41123-i

НЕ ВЫНОСИТЬ

3190

PÉRIODIQUE BIMESTRIEL — 6me Année — N° 1 — Janvier-Février 1938

368

1938 : 244

PUBLICATIONS
DE
L'INSTITUT BELGE
POUR L'AMÉLIORATION
DE LA BETTERAVE
TIRLEMONT-BELGIQUE

65

REVUE DES TRAVAUX DE L'INSTITUT BELGE POUR l'AMÉLIORATION de la BETTERAVE de 1932 à 1936.

par

L. DECOUX, J. VANDERWAEREN
G. ROLAND et M. SIMON.

ЦИНС.
№ 3330 и
ОТД.

Центральн. Научно-Исследов. Институт Сахарной Промышленности
БИБЛИОТЕКА

ННСГБ НААН
Инв. № 41123 i

Bibliothek
des Instituts f. Zucker-Ind.
Berlin N 65

Publication de vulgarisation destinée aux Planteurs de Betteraves

RENAIX
IMPRIMERIE J. LEHERTE-DELCOUR
RUE DE LA STATION

1938

ННСГБ НААН

CONSEIL D'ADMINISTRATION

de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

Président du Conseil d'Administration : **M. Lucien BEAUDUIN.**
Administrateur-délégué : **M. Paul KRONACHER.**
Administrateurs : **MM. Paul DESCAMPS ; Jules DUBOIS ; Gilbert MULLIE ; Jules NAVEAU ; Ernest OURY ; Victor PAREIN ; Augustin ROBERTI ; Jean WITTOUCK.**

CONSEIL SCIENTIFIQUE

de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

MM. le chanoine **Philibert BIOURGE ;** le chanoine **Henri COLIN ; Raymond BOUILLENNE ; Franz BAERTS ; Emmanuel DUMONT de CHASSART ; Lucien HAUMAN ; Constant JOURNÉE ; Emile MARCHAL ; Raoul MAYNE ; Georges SEMAL ; Albert SENY ; Germain VERPLANCKE.**

PRÉFACE

Depuis quelque temps, dans les différentes branches de l'agriculture, on désire diminuer le prix de revient des produits de la terre ; on demande de valoriser les ressources fourragères du pays.

Dès sa fondation en 1932, l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave n'a pas manqué d'envisager le problème de la production de la Betterave sous les angles précités, cherchant à réaliser par la voie de la recherche scientifique le quadruple but suivant : produire le maximum de sucre élaboré *à l'hectare, par des racines saines, ayant une* richesse en sucre suffisante, *accompagnées d'une* production fourragère importante, *cela au plus* bas prix de revient. *Si ces desiderata ont été atteints graduellement par les recherches de l'Institut, ils ne peuvent avoir cependant de portée pratique sans qu'ils ne soient portés à la connaissance des Planteurs et appliqués par ces derniers. Ce fut la mission de nos cinq publications de vulgarisation, des articles reproduits dans la presse, des visites à nos champs d'essais, de la projection de notre film, de la distribution de notre calendrier. Dans la publication de vulgarisation de l'an dernier, nous avons développé le sujet suivant:* « De la théorie à la pratique dans la production de la Betterave sucrière ».

Afin de répondre au désir de nombreux Planteurs et techniciens de l'agriculture, la présente publication traitera le sujet suivant : « Revue des travaux de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de 1932 à 1936 ». *Elle synthétisera les recherches développées pendant la première période quinquennale d'activité de l'Institut et précisera, une fois de plus, les traitements rationnels à appliquer aux facteurs de végétation qui commandent principalement la production betteravière.*

Nous invitons les fabricants de sucre à encourager les efforts que les Planteurs manifestent dans la voie de la perfection de la culture de la Betterave en leur offrant gratuitement cette publication.

L. DECOUX.

HAAH

De l'ensemble des essais relatés dans la publication que nous vous présentons, il résulte les dix conclusions pratiques suivantes.

Pour réussir la culture de la Betterave, le Planteur doit :

1) Appliquer le fumier avant l'hiver, de préférence au déchaumage.

2) Chauler seulement en terre acide à l'automne suivant la dose indiquée par l'analyse du sol.

3) Labourer avant l'hiver.

4) Distribuer tous les engrais avant les semailles, en doses appropriées.

5) Assurer un état sanitaire parfait en appliquant du borax préventivement contre la pourriture du cœur et en augmentant la fumure organique et minérale si le nématode est à craindre.

6) Semer tôt des variétés résistant à la montée en graines, avec une quantité suffisante de graines de préférence désinfectées.

7) Choisir de bonnes variétés.

8) Conserver beaucoup de plants.

9) Pratiquer les engrais verts, en culture dérobée.

10) Ensiler les feuilles, collets et pulpes, à l'état frais et sain, sans souillure de terre, les tasser énergiquement, dans un silo étanche et couvert.

HIOTP HAAH

A CONSERVER

REVUE DES TRAVAUX DE L'INSTITUT BELGE POUR L'AMELIORATION DE LA BETTERAVE DE 1932 à 1936

par L. DECOUX, Directeur
avec la collaboration de
J. VANDERWAEREN, G. ROLAND et M. SIMON,
Ingénieurs adjoints
de *l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.*

INTRODUCTION

Vouloir établir le compte rendu complet de toutes les recherches que nous avons effectuées pendant cinq ans, dans le cadre limité de cette publication n'est pas chose facile, la Betterave devant être considérée à des points de vue bien plus nombreux qu'une plante de culture ordinaire. Nous n'avons pas cette prétention, d'autant plus que certains travaux n'ont pas donné les résultats que nous espérions et que nos publications techniques ont régulièrement détaillé la majeure partie de nos essais. Nous réduirons volontairement dans cet examen de conscience tout ce qui est susceptible de ne pas intéresser le Planteur ou de ne pas présenter une application immédiate. Au contraire, nous énumérerons les principaux résultats de tous nos essais de portée pratique. Comme ceux-ci ont subi l'action bien diverse de multiples conditions de sol et de climature, il sera permis d'en dégager des conclusions certaines. Nous nous proposons de présenter comme suit, cette rétrospective de notre activité : les études agronomiques ; les essais sur les maladies et les ennemis de la Betterave ; la valorisation des ressources fourragères de la Betterave ; les recherches chimiques ; le prix de revient de la Betterave ; l'activité de l'Institut International de Recherches Betteravières ; le bilan pratique de l'amélioration de la culture betteravière belge.

Avant que de commencer cet examen, qui sera fait avec le maximum d'objectivité, nous tenons à remercier les Fabricants de sucre, les Conseils d'Administration et Scientifique de l'Institut, le Fonds National Belge

Planteurs de Betteraves, lisez attentivement le résumé de cette Publication, page 34.

HIGITB HAAH

de la Recherche Scientifique, la Fondation Universitaire, les Maisons de Sélection de graines, les Fabricants d'engrais, le corps des Agronomes de l'Etat, la Presse, les expérimentateurs, qui nous ont apporté leurs encouragements et leur appui, nous remercions aussi tous ceux qui, à quelque titre que ce soit, ont contribué à créer dans notre pays un climat propice à l'étude et à l'amélioration de la Betterave. Nous nous devons aussi de remercier les Planteurs et les Syndicats betteraviers de la confiance qu'ils ont bien voulu nous manifester et de la collaboration enthousiaste que nous avons trouvée auprès d'eux. Sauf les cas de torpillage volontaire, assez rares heureusement, nos directives ont pu s'extérioriser de manière positive, dans les champs des praticiens. Il est bien acquis à présent, qu'il faut semer tôt, choisir de bonnes variétés, appliquer une fumure complète appropriée, maintenir une plantation serrée ; accorder plus de soins à la conservation des feuilles, collets et pulpe. La production de sucre par unité de surface ne fait que croître. Mais rien ne dit que nous sommes arrivés à un palier. Bien des progrès paraissent encore possibles.

Nous avons en cours des essais complexes portant sur l'étude combinée de plusieurs facteurs de végétation ; des expériences sur la profondeur du labour et les engrais verts ; des recherches en grands vases de végétation ; des études sur l'ensilage, dont il est permis d'espérer des directives nouvelles.

Ayant ainsi relié le passé au présent, exprimons l'espoir que l'avenir ne nous démentira pas.

CHAPITRE I. — LES ETUDES AGRONOMIQUES.

Au fur et à mesure que nos essais se sont développés depuis 1932, la technique d'exécution s'est améliorée de telle manière que nous pouvons enregistrer, à présent, une réussite quasi complète des essais. En 1936, ceux-ci ont porté sur un ensemble de trente champs, totalisant une superficie de 10,3126 ha, comprenant 2.131 parcelles, dont le nombre de manquants a été très faible et s'est élevé à 5,6 % pour la moyenne des champs.

§ 1. — LES CHAMPS D'ESSAIS SUR VARIETES.

Ils ont compris notamment chaque année, un essai général de variétés, des essais régionaux de variétés, un essai de la Betterave d'hiver, des essais complexes, une étude spéciale de la montée en graines, et des recherches spéciales.

1) Chaque année, nous avons effectué, aux environs de Tirlemont, un **champ d'essai général de variétés**, ayant porté au début sur la totalité des variétés commerciales de Betteraves plantées dans notre pays ; le nombre en a été diminué progressivement par élimination des variétés les moins intéressantes ; de nouvelles variétés apparues sur le marché y ont été ajoutées, de telle sorte que ce type d'essai a comporté successivement : en 1932, 45 variétés ; en 1933, 40 variétés ; en 1934, 40 variétés ; en 1935, 25 variétés ; en 1936, 27 variétés.

HCTB FAM

La grande majorité des graines des variétés expérimentées a été prélevée dans des livraisons, commerciales ; elles ont été numérotées par deux experts, M. J. GIELE, Agronome Principal de l'Etat et M. E. WARNANT, Inspecteur de la Fédération des Syndicats Betteraviers de Hesbaye, de telle manière qu'au cours des travaux de culture, de récolte et de calcul, ces variétés n'ont été connues que sous leur numéro d'ordre.

Il serait fastidieux de reproduire ici les multiples tableaux des essais généraux de variétés. De la moyenne de ces essais, il découle les conclusions suivantes.

Considérant le rendement en sucre à l'ha, allié à une richesse en sucre suffisante, les meilleures variétés se présentent, comme suit, par ordre alphabétique : DIPPE FRERES W I, HILLESHOG, KLEIN-WANZLEBEN Z, KLEIN-WANZLEBEN N, KUHN P, METTE Z, RIMPAU Z, SCHREIBER S K W I I I.

Il existe des variétés qui produisent à la fois un grand rendement en poids et une richesse saccharine élevée, alors qu'on avait estimé longtemps que ces deux critères ne pouvaient pas s'harmoniser.

D'autre part, l'énumération citée des meilleures variétés ne peut pas être considérée comme immuable, attendu que la sélection fait constamment des progrès. Cela est d'autant plus vrai que les essais généraux des variétés des deux dernières années ont permis de pointer quelques nouvelles variétés de valeur, dont les caractéristiques doivent être confirmées par les essais ultérieurs, avant que de pouvoir les conseiller aux Planteurs.

Dans les classements annuels des variétés, les écarts de rendements en sucre à l'ha. entre les variétés extrêmes se chiffrent comme suit : en 1932 : 28,8 % ; en 1933 : 34,7 % ; en 1934 : 26,1 % ; en 1935: 14,2 % ; en 1936 : 36,0 %, soit en moyenne 27,9 %, ce qui justifie la nécessité absolue pour le Planteur de choisir de bonnes variétés pour ses emblavures. La diminution croissante de ces écarts de 1932 à 1936 montre l'amélioration de la qualité des fournitures de graines de Betterave sur le marché belge et les progrès de la sélection.

Les variations de classement des variétés d'une année à l'autre prouvent, d'une part, le non-fixité des variétés, d'autre part, la répercussion variable de la climature sur leur production. C'est pourquoi le Planteur a intérêt à planteur plusieurs bonnes variétés, plutôt qu'une seule.

A égalité de production de sucre élaboré à l'ha., l'avantage est aux variétés à richesse en sucre élevée auxquelles correspond une valeur à l'ha plus grande, moins de frais de transport et des prélèvements plus faibles de matières minérales.

Le Planteur se soucie de plus en plus de la production foliacée des variétés et apporte plus de soins à leur conservation. Il y a donc lieu de dénommer comme suit les variétés à petit bouquet foliaire : Hilleshög, Zwaanesse, Svalöf Etoile 015, Kuhn P.

La différence de production de verts entre ces variétés et les variétés dites à grand bouquet foliaire est faible dans les Flandres ; au contraire, elle est plus importante dans le Hainaut et la Hesbaye. Dans ces dernières régions, on peut pallier avantageusement au déficit relatif de production foliaire en produisant à l'arrière-saison, en culture dérobée après les cul-

tures de lin, de seigle et d'escourgeon, cela dès le début de juillet, une culture de fourrages verts dont la plus économique et la plus productive paraît être jusqu'à présent le mélange féveroles et pois.

Ajoutons que la plupart des variétés à rendement réduit en feuilles et collets possèdent la faculté de résister à la montée en graines dans le cas de semis précoce. Celui-ci favorise la production de vert autant que celle des racines et de sucre. Il s'ensuit qu'une variété à petit bouquet foliaire semée tôt produit plus de fourrage qu'une variété à grand bouquet foliaire semée tard.

2) Outre l'essai général de variétés, nous avons effectué chaque année, **6 à 8 champs d'essais régionaux de variétés**, portant sur 6 à 12 variétés les plus utilisées. Ils ont été répartis dans les différentes régions betteravières du pays, notamment en 1936, à Barry-Maulde, Chassart, Hollogne-sur-Geer, Moerbeke, Fooz et Wanze.

Les variétés qui ont manifesté la production la plus élevée de sucre élaboré à l'ha, pour la moyenne de ces essais, se présentent comme suit, par ordre alphabétique : DIPPE FRERES W. I., HILLESHOG, KLEIN-WANZLEBEN N, KUHN P, RIMPAU Z, SCHREIBER SKW III.

3) L'étude de la **Betterave d'hiver B. Nemeth** nous a conduit à semer le 13 septembre 1934, 79 lignées de Betterave d'hiver sélectionnées en Hongrie, en Allemagne et en Suède.

Ces lignées ont bien résisté à l'hiver. Mais la plupart d'entre elles ont présenté des montées en graines presque en totalité. Cependant 7 lignées ont manifesté une résistance nette à la montaison, les montées en graines ne dépassant pas 11 % à l'arrachage, leur teneur en sucre a varié de 8,10 à 13,15 %. Les Betteraves de trois lignées ont été mises en silo pour devenir des porte-graines en 1936. (Trois lots à 8,15 % — 10,22 % — 13,05 % sucre). Les graines en provenant ont été semées le 23 septembre 1936, avec douze lignées de Betteraves d'hiver qui ont été mises à notre disposition, à ce moment, à nouveau par B. NEMETH.

Il appert de cette étude que la Betterave d'hiver est pauvre en sucre et ne manifeste pas une résistance suffisante à la montée en graines, à la suite d'un semis d'automne.

4) En 1935, un champ d'essai complexe a porté sur l'étude de quatre variétés : Klein-Wanzleben N, Klein-Wanzleben E, Klein-Wanzleben Z et Hilleshög, ayant reçu une **fumure azotée normale** (75 kg. d'azote à l'ha) et une **fumure azotée élevée** (150 kg. d'azote à l'ha).

A la dose de 75 kg. d'azote à l'ha, les variétés se classent comme suit, quant au sucre élaboré à l'ha : 1) Hilleshög, 2) Klein-Wanzleben Z, 3) Klein-Wanzleben E, 4) Klein-Wanzleben N. A la dose de 150 kg. d'azote à l'ha, ces variétés se sont classées comme suit, quant au sucre élaboré à l'ha : 1) Hilleshög, 2) Kein-Wanzleben N, 3) Klein-Wanzleben Z, 4) Klein-Wanzleben E.

Dans cet essai, c'est la variété Hilleshög qui a présenté l'accroissement le plus important de sucre à l'ha, à la suite de l'augmentation de la fumure azotée.

5) En 1936, l'attention des planteurs a été fortement attirée par l'abondance des **montées en graines.**

HIGH FAAH

Au cours des années antérieures, nous avions noté, en moyenne, les pourcentages suivants de montaison, fin septembre, dans treize centres d'observation toujours les mêmes : en 1932 : 1,50 % — en 1933 : 1,43 % — en 1934 : 1,57 % — en 1935 : 0,29 %. En 1936, à la même époque, le pourcentage de montaison s'est élevé à 3,53 %. Ce phénomène est à attribuer à une plantation extrêmement précoce, réalisée dès le 17 mars 1936, le mois de mars ayant été anormalement chaud, suivi d'un mois d'avril froid et humide. Des constatations nombreuses ont pu être faites ; en voici les principales.

Le nombre de montées augmente graduellement, au fur et à mesure de la végétation.

La coupe des tiges florifères des racines montées en graines, produit plus de mal que de bien ; mieux vaut arracher les montées précoces dès qu'elles apparaissent.

Début octobre 1936, divers champs semés tôt et dénombrés spécialement ont présenté un nombre extrêmement variable de montées suivant la variété, le pourcentage s'échelonnant de 3 à 45 %, pour les semis exécutés en mars.

Les montées qui apparaissent après le 15 août, dites tardives, sont moins préjudiciables au rendement que celles qui se manifestent avant cette date, dites précoces.

Le nombre de montées en graine s'accroît avec la fumure azotée ; il diminue avec l'augmentation de la densité de plantation.

De nombreuses observations ayant permis de constater qu'une plantation hâtive produisant des montées en nombre raisonnable est plus productive qu'une plantation tardive sans montées, il s'ensuit que la technique culturale idéale en ce qui concerne la question variétale est de semer tôt des variétés résistant à la montaison, avec au moins 30 kg. de graines à l'ha et d'assurer à la plantation une densité élevée susceptible de combler les vides produits par l'arrachage des montées précoces.

7) A la fin septembre des années 1932 et 1933, nous avons déterminé dans nos essais, la **surface foliaire** de douze variétés. Il n'a pas été constaté de rapport fixe entre la surface foliaire et la production de sucre par racine.

8) Des examens de divers types de **Betteraves anormales** ont montré que ces anomalies sont caractéristiques de Betteraves peu sucrières. L'albinisme diminue beaucoup le rendement des Betteraves en poids et en sucre.

9) L'étude comparative des **Betteraves sauvages** de diverses origines a permis de constater que ce sont les Betteraves sauvages provenant des pays septentrionaux (Danemark et Belgique) qui, par leur richesse en sucre, leur pauvreté en cendres, leur résistance à la montée en graines la première année et leur structure serrée, se rapprochent le plus de la Betterave sucrière.

§ 2. — LES CHAMPS D'ESSAIS SUR ENGRAIS.

L'étude de la fertilisation de la Betterave a comporté, chaque année, des essais sur engrais azotés, engrais phosphatés et engrais potassiques.

HIGTF HAH

En 1935 et en 1936, des essais ont été effectués pour contrôler les besoins en engrais des terres.

En 1935 et en 1936, des essais complexes ont eu pour but l'étude concomittante de la fumure azotée en relation avec la variété et la densité de plantation.

En 1936, un essai a été effectué sur la fumure organique de la Betterave. D'autres champs d'essais ont eu pour but l'étude des engrais composés et du chaulage.

Il va sans dire que pour chaque type d'élément fertilisant étudié, les autres éléments fertilisants ont été appliqués suivant une dose commune et suffisante. Ces essais ont été effectués au cours des années avec des variétés différentes, dans les sols les plus divers.

1) Les essais sur **engrais azotés** ont permis d'enregistrer les résultats suivants :

a) Le **rendement en sucre** a présenté les productions et les écarts du Tableau I, en comparant l'action de la dose et de la forme d'azote la plus active à celle de l'objet témoin sans azote.

Tableau I. — Effet de l'azote sur le rendement en sucre.

Chiffres théoriques. (1)

Année	Lieu	Sucre élaboré à l'ha en kg, à la dose optimum d'azote	Sucre élaboré à l'ha en kg, sans azote	Augmentation	
				Absolue à l'ha en kg,	Relative %
1933	Orp-le-Grand	7.749	6.977	772	11,0
1934	Gossoncourt	8.977	8.212	765	9,3
1935	Gossoncourt	6.632	6.566	66	1,0
1935	Elixem	8.127	7.038	1.089	15,5
1935	Autchard	5.976	4.785	1.191	24,9
1935	Neerheylissem	6.350	6.239	111	1,7
1935	Cumptich	7.183	7.098	85	1,2
1935	Chassart	9.274	8.370	904	10,8
1935	Furnes	9.197	7.658	1.539	20,1
1935	Hollogne-sur-Geer	4.243	4.126	117	2,8
1935	Oreye	4.900	4.452	448	10,1
1936	Autchard	6.300	3.724	2.576	69,1
1936	Cumptich	5.241	3.879	1.362	35,1
1936	Gossoncourt	8.240	7.397	843	11,3
1936	Neerhespen	7.919	7.599	320	4,2
1936	Chassart	9.901	8.892	1.009	11,3
1936	Hollogne-sur-Geer	6.016	5.884	132	2,2
1936	Fooz	6.461	4.161	2.300	55,2
1936	Wanze	7.532	6.893	639	9,2
1936	Elixem	8.359	7.478	881	11,7
1936	Wulpen	5.942	4.878	1.064	21,8
Moyennes		**7.167**	**6.300**	**867**	**13,7**

(1) Tous les chiffres de champs d'essais cités dans cette publication sont des chiffres théoriques correspondant à la production de champs sans vides dont la récolte est impeccablement arrachée et décolletée. Pour obtenir des chiffres pratiques, il faut diminuer les premiers de 20 %.

HGTB HAAF

L'augmentation de rendement en sucre à l'ha a varié pour les 21 champs exécutés de 1,0 % à 69,1 %, avec une moyenne de 13,7 %.

Un excès d'azote, tant nitrique qu'ammoniacal, déprime les rendements en sucre et en racines à l'ha.

b) En général, par rapport à l'objet témoin, toute application d'azote de quelque forme que ce soit, diminue la **richesse en sucre**. Les doses croissantes d'azote font rétrograder la richesse saccharine d'une manière continue, cela d'autant plus que la climature est humide et que le sol est pourvu de réserves organiques importantes.

De 1933 à 1936, les doses rationnelles et élevées d'azote ont donné respectivement les richesses saccharines et les écarts suivants :

Tableau II. — Action de l'azote sur la richesse saccharine des souches.

Année	Lieu	Sucre % à la dose rationnelle d'azote	Sucre % à la dose élevée d'azote	Ecart absolu
1933	Orp-le-Grand	17,46	15,93	1,53
1934	Gossoncourt	18,22	17,08	1,14
1935	Gossoncourt	18,09	16,04	2,05
1935	Elixem	18,12	17,47	0,65
1935	Autchard	17,14	16,71	0,43
1935	Neerheylissem	17,42	16,46	0,96
1935	Cumptich	16,28	15,30	0,98
1935	Furnes	18,38	17,13	1,25
1935	Hollogne-sur-Geer	15,83	15,02	0,81
1935	Oreye	16,42	16,45	—0,03
1936	Cumptich	16,25	16,32	—0,07
1936	Elixem	17,26	16,71	0,55
1936	Wulpen	16.17	15,45	0,72
1936	Autchard	15,75	14,98	0,80
1936	Gossoncourt	16,93	16,28	0,65
1936	Neerhespen	17,42	17,12	0,30
1936	Chassart	17 75	17,08	0,67
1936	Hollogne-sur-Geer	17,16	16,48	0,68
1936	Fooz	16 94	16,42	0,52
1936	Wanze	17 40	16,98	0,42
	Moyennes	**17,12**	**16,37**	**0,75**

Pour les vingt champs exécutés, l'excès d'azote a eu pour conséquence dans dix-huit cas de diminuer la richesse saccharine de 0,°30 à 2,°05, dans deux cas de l'augmenter de 0,°03 à 0,°07, soit en moyenne d'occasionner une diminution de 0,°75.

c) C'est le **rendement en feuilles et collets** qui est le plus fortement influencé par la fumure azotée.

Comparant l'objet témoin sans azote minéral à l'objet à dose maximum d'azote, nous avons à considérer dans le Tableau III les productions et augmentations suivantes de rendement en vert à l'ha.

HCTB HAAH

Tableau III. — Effet de l'azote sur le rendement en feuilles et collets.

Chiffres théoriques.

Année	Lieu	Feuilles et collets à l'ha en kg. pour la dose maximum d'azote	Feuilles et collets à l'ha en kg. sans azote minéral	Ecart	
				Absolu en kg. à l'ha	Relatif %
1933	Orp-le-Grand	53.361	25.223	28.138	111,6
1934	Gossoncourt	38.831	19.434	19.397	99,8
1935	Gossoncourt	44.992	27.182	17.810	65,5
1935	Autchard	59.802	32.407	27.395	84,5
1935	Neerheylissem	58.408	41.921	16.487	39,3
1935	Cumptich	74.250	51.467	22.783	44,3
1935	Chassart	39.558	29.235	10.323	35,3
1935	Hoilogne-sur-Geer	22.716	15.744	6.972	44,3
1936	Cumptich	30.680	17.291	13.389	77,4
1936	Elixem	46.557	42.151	4.406	10,4
1936	Wulpen	34.274	16.842	17.432	103,5
1936	Autchard	76.569	39.839	36.730	92,2
1936	Gossoncourt	55.874	39.155	16.719	42,7
1936	Neerhespen	35.055	25.466	9.589	37,6
1936	Neerhespen	32.274	17.654	14.620	82,8
1936	Neerhespen	54.365	27.607	26.758	96,9
1936	Chassart	43.152	29.346	13.806	47,0
1936	Hollogne-sur-Geer	46.541	33.976	12.565	37,0
1936	Fooz	30.099	15.665	14.434	92,1
1936	Wanze	52.361	39.222	13.139	33,5
1937	Elixem	59.967	28.769	31.198	108,4
	Moyennes	**47.127**	**29.314**	**17.813**	**60,7**

Dans ces vingt et-un champs, le rendement en feuilles et collets a présenté des écarts limites de 10,4 à 111,6 %, soit un écart moyen de 60,7 % sous l'action de l'azote.

Régulièrement le rendement en vert va croissant parallèlement aux doses successives d'azote, même dans le cas d'application d'azote en excès.

Les accroissements accusés de feuilles et collets sont relativement plus grands que ceux manifestés par les rendements en racines et en sucre.

Si l'excès d'azote risque de diminuer ces derniers, il continue à accroître le rendement en fourrage.

Cet accroissement est plus élevé pour une variété à grand bouquet foliaire que pour une variété à petit bouquet foliaire : dans le cas d'une année à climature humide, comparée à une année à climature sèche.

Outre l'augmentation importante du rendement en feuilles et collets, il se produit un faible accroissement de la teneur en albumine des feuilles de telle sorte que si la Betterave sucrière a la propriété physiologique bien connue de fabriquer du sucre, par photosynthèse, elle est susceptible aussi de transformer avantageusement l'azote engrais en azote aliment.

Il doit cependant être signalé qu'avec l'excès d'azote, la teneur en sucre des collets baisse, ce qui diminue leur valeur alimentaire. En 1935, dans l'essai de Gossoncourt, la teneur en sucre du collet a diminué de

HICB IIAF

BETTERAVE SUCRIERE
ETOILE DE SVALÖF (015)



6 avantages importants :

1	2	3	4	5	6
absence de montées	arrachage facile	très gros rendement	peu de tare	très bonne richesse	le plus haut rendement en sucre

S. A. Comptoir des Semences de Svalöf

33, Rue P. J. Nauwelaerts « Coin Vert »

BERCHEM - ANVERS

НЕ ДЛЯ ПРОДАЖИ

13°,4 à 10°,4 soit de 3° quand la dose d'azote a varié de 0 à 175 kg. d'azote à l'ha.

Utiliser de l'azote en excès afin de produire beaucoup de fourrage au risque de diminuer le rendement en sucre et en racines ne paraît pas avantageux ; ce qui l'est plus, c'est d'utiliser l'azote en dose telle que le maximum de vert soit atteint, sans diminuer le rendement en sucre. C'est le meilleur compromis qui soit dans la concurrence vitale que se font d'une part la souche, d'autre part le bouquet foliaire.

d) L'efficacité de l'engrais azoté nitrique est plus grande dans le cas d'application **unique** avant les semailles, comparée à une application en doses fractionnées successives.

e) Comparés à une dose commune, soit de 75 kg., d'azote à l'ha en 1935, soit de 100 kg. d'azote à l'ha en 1936, appliquée avant le semis, **divers types d'engrais azotés** ont manifesté très peu de différences.

Au contraire, dans le cas de nos essais, si l'azote est fourni à doses exagérément élevées, les formes mixte et ammoniacale diminuent moins la richesse saccharine que la forme nitrique. De toute manière, l'écart de richesse en sucre dû aux différentes formes d'azote appliqué à doses modérées est moindre que celui provoqué par l'excès d'azote.

D'autre part, la forme nitrique favorise plus le développement foliacé que la forme ammoniacale, mais cependant pour une variété à petit bouquet foliaire utilisée en 1936, dans une proportion moindre que dans le cas d'une variété à grand bouquet foliaire expérimentée en 1935.

Quant à la répercussion de ces diverses formes d'azote sur la réaction du sol, nous avons observé que le sulfate d'ammoniaque exerce une action légèrement acidifiante.

f) Un champ d'essai a été effectué en 1935 pour déterminer si **l'excès d'engrais azotés** peut être **équilibré** par un excès de potasse et d'acide phosphorique, afin de maintenir à la Betterave toutes ses qualités.

Des doses élevées d'acide phosphorique et de potasse prodiguées à une dose élevée d'azote n'ont pas amélioré la qualité de la Betterave, ce qui prouve que **l'excès d'engrais azotés** constitue **toujours** une nuisance pour la production de la Betterave en quantité et en qualité.

g) Le champ d'essai de Orp-le-Grand en 1933 a démontré que l'application **d'azote en ligne sous les graines** ne produit pas de supplément de récolte, par rapport à l'application à la volée.

h) Tenant compte des résultats de nos divers champs d'essais sur engrais azotés, confirmés dans plusieurs cas de la pratique culturale, nous conseillons de restituer l'azote comme suit, à titre d'indication, à l'ha.

En Hesbaye

Culture antérieure d'engrais vert ou application de 20.000 à 30.000 kg. de fumier à l'automne	50 à 100 kg. d'azote.
Avec engrais vert et fumure organique . .	50 à 75 kg. d'azote.
Aucun engrais ni vert, ni organique . . .	100 à 125 kg. d'azote.
En Flandres :	100 à 150 kg. d'azote.
Dans le Hainaut :	50 à 150 kg. d'azote.

HIGS HAAF

Les doses d'azote les plus élevées sont les plus indiquées dans les régions betteravières où la rotation est biennale ou triennale, l'application de fumier tardive ou faible ou nulle ; la production d'engrais vert, inconnue ; la culture de légumineuses (féveroles, trèfles, pois etc), absente de la rotation ; la plantation précoce ; la densité élevée ; l'humidité du sol optimum ; les variétés étant à petit bouquet foliaire. Une dose importante d'azote ne peut cependant trouver sa justification que si l'effet de son application se traduit par un résultat économique positif.

Tenant compte des résultats de nos essais, des prix variables des formes d'engrais azotés, de la différence théorique quant à la rapidité d'action des formes d'azote, il nous paraît sage de composer la fumure azotée par moitié d'azote nitrique, par moitié d'azote ammoniacal.

2) Les essais sur **engrais phosphatés** ont conduit aux constatations suivantes :

a) Le **rendement en sucre** a augmenté comme suit, comparant la dose et la forme d'acide phosphorique la plus active à l'objet témoin sans acide phosphorique.

Tableau IV. — Action de l'acide phosphorique sur le rendement en sucre.

Chiffres théoriques.

Année	Lieu	Sucre élaboré à l'ha en kg, pour la dose optimum d'acide phosphor.	Sucre élaboré à l'ha en kg, sans acide phosphor.	Ecart	
				Absolu à l'ha en kg.	Relatif %
1932	Hamme-Mille	8.013	7.978	35	0,4
1932	Hamme-Mille	7.991	8.129	—138	—1,7
1933	Gossoncourt	6.245	5.803	442	7,6
1933	Gossoncourt	6.353	5.823	530	9,1
1933	Gossoncourt	6.343	6.196	147	2,3
1934	Neerheylissem	7.894	7.905	—11	—0,1
1935	Autchard	5.595	4.776	819	17,1
1935	Cumptich	6.794	5.672	1.122	19,7
1935	Elixem	7.641	7.019	622	8,8
1935	Neerheylissem	6.664	6.420	244	3,8
1935	Gossoncourt	8.107	7.746	361	4,6
1935	Chassart	8.748	8.908	—160	—1,8
1935	Furnes	9.197	9.008	189	2,1
1935	Hollogne-sur-Geer	4.243	4.123	120	2,9
1935	Oreye	4.900	4.699	201	4,2
1936	Autchard	6.454	5.528	926	16,7
1936	Cumptich	5.700	5.097	603	11,8
1936	Gossoncourt	8.462	8.054	408	5,1
1936	Neerhespen	7.919	7.633	286	3,7
1936	Chassart	9.682	9.516	166	1,7
1936	Hollogne-sur-Geer	5.871	6.016	—145	—2,4
1936	Fooz	5.696	5.437	259	4,8
1936	Wanze	7.113	7.085	28	0,4
Moyennes		**7.027**	**6.720**	**307**	**4,5**

HCTB HAH

Pour ces vingt-trois champs, l'augmentation de rendement en sucre à l'ha. produite par l'acide phosphorique a varié de —2,4 % à 19,7 %, avec une moyenne de 4,5 %, ce qui correspond au tiers de l'augmentation de rendement en sucre à l'ha. acquise par l'action de l'azote ou celle de la potasse. Cela peut s'expliquer d'une part, par le faible besoin en acide phosphorique de la Betterave ; d'autre part, par l'abondance fréquente de réserves phosphatées dans le sol. Il peut paraître étrange que pour quatre champs le rendement en sucre ait été diminué par l'action de l'acide phosphorique. Cela ne peut s'expliquer que par une pléthore d'acide phosphorique dans le sol, telle que toute addition de cet élément exerce une action dépressive ainsi que E. A. MITSCHERLICH l'a décrit.

b) La **richesse en sucre** a été influencée, comme suit, dans les essais exécutés de 1932 à 1936, par l'action de la dose et de la forme la plus active d'acide phosphorique comparée à celle de l'objet témoin.

Tableau V. — Variation de la richesse saccharine sous l'action de l'acide phosphorique.

Année	Lieu	Sucre % à la dose optimum d'acide phosphor.	Sucre % sans acide phosphor.	Ecart absolu
1932	Hamme-Mille	18.71	18.47	0,°24
1932	Hamme-Mille	18.77	18.42	0,°25
1933	Gossoncourt	14.71	14.64	0,°07
1933	Gossoncourt	14.64	14.61	0,°03
1933	Gossoncourt	14.79	14.49	0,°30
1934	Neerheylissem	18.24	18.29	—0,°05
1935	Cumptich	15 88	15.28	0,°60
1935	Autchard	17.75	17.10	0,°65
1935	Elixem	18,42	17.77	0,°65
1935	Neerheylissem	17.72	17.70	0,°02
1935	Gossoncourt	18.43	18.26	0,°17
1935	Chassart	18.11	18.19	—0,°08
1935	Furnes	18.38	18.27	0,°11
1935	Hollogne-sur-Geer	15.83	15.95	—0,°12
1935	Oreye	16.42	16.11	0,°31
1936	Autchard	16.18	15,87	0,°31
1936	Cumptich	16.51	16.21	0,°20
1936	Gossoncourt	16.65	16.63	0,°02
1936	Neerhespen	17.42	17.37	0,°05
1936	Chassart	17.55	17.57	—0,°02
1936	Hollogne-sur-Geer	16.49	16.61	—0,°12
1936	Fooz	16.68	16.92	—0,°24
1936	Wanze	17,22	17,14	0,°08
	Moyennes	**17,02**	**16,86**	**0,°16**

L'acide phosphorique a augmenté la richesse en sucre dans les vingt-trois champs examinés de —0,°24 à 0,°65, avec une moyenne de 0,°16.

c) Le **rendement en feuilles et collets** ne varie guère sous l'action de l'acide phosphorique.

HICS HAAF

d) Les essais effectués en 1932 et en 1933, malheureusement en sol à réserves importantes en acide phosphorique, n'ont pas permis d'émettre un avis sur la valeur comparative des **différents types d'engrais phosphatés dits actifs.**

e) L'application d'acide phosphorique **en ligne** sous les graines ou à la volée n'a pas fait apparaître de différence spéciale d'action.

f) En pratique, nous conseillons de doser comme suit en conditions normales la restitution d'acide phosphorique à l'ha.

En Hesbaye : dans le cas d'application de fumier : 30 à 50 kg. d'acide phosphorique.
dans le cas d'absence de fumier : 40 à 60 kg. id.

Dans le Hainaut : 50 à 75 kg. d'acide phosphorique.

En Flandres, la restitution phosphatée devra être plus importante dans la région sablonneuse : au contraire, dans la région poldérienne, la fumure phosphatée pourra se tenir dans les limites de 50 à 100 kg. d'acide phosphorique.

3) Les essais sur **engrais potassiques** ont accusé les résultats suivants.

a) Le **rendement en sucre à l'ha.** a manifesté les productions et écarts suivants comparant la dose de potasse la plus active à l'objet témoin sans potasse.

Tableau VI. — Influence de la potasse sur le rendement en sucre.

Résultats théoriques.

Année	Lieu	Sucre élaboré à l'ha en kg. à la dose optimum de potasse	Sucre élaboré à l'ha en kg. sans potasse	Ecart	
				Absolu à l'ha en kg.	Relatif %
1934	Neerheylissem	7.982	7.421	561	7,5
1935	Autchard	6.444	5.558	886	15,9
1935	Cumptich	7.016	6.589	427	6,4
1935	Elixem	7.280	6.659	621	9,3
1935	Gossoncourt	8.195	7.637	558	7,3
1935	Neerheylissem	6.560	5.623	937	16,7
1935	Chassart	8.748	8.389	359	4,3
1935	Furnes	9.197	9.118	79	0,9
1935	Hollogne-sur-Geer	4.243	3.847	396	10,3
1935	Oreye	4.900	4.871	29	0,6
1936	Autchard	5.993	3.323	2.670	80,3
1936	Cumptich	4.682	3.699	983	26,5
1936	Gossoncourt	8.998	7.807	1.191	15,2
1936	Neerhespen	8.018	7.144	874	12,2
1936	Chassart	9.901	9.262	639	6,9
1936	Hollogne-sur-Geer	6.009	5.871	138	2,3
1936	Fooz	6.080	4.478	1.602	35,8
1936	Wanze	7.319	7.172	147	2,0
	Moyennes	**7.087**	**6.359**	**728**	**11,4**

Pour les dix-huit champs d'essais exécutés, la potasse a augmenté le rendement en sucre à l'ha. de 0,6 % à 80,3 % soit en moyenne de 11,4 %,

HICTE HAH

ce qui est double de l'augmentation moyenne de 4,5 % enregistrée pour l'acide phosphorique et inférieur à celle de 13,7 % produite par l'azote.

b) Par rapport à l'objet témoin, toute application de potasse augmente le plus souvent la **richesse saccharinne**. Celle-ci croit d'une manière presque invariable avec les doses progressives de potasse. C'est ainsi que dans les 14 champs d'essais sur la fumure potassique, effectués de 1934 à 1936, les richesses en sucre ont varié comme suit annuellement, comparant l'action de la dose la plus élevée de potasse, à l'objet témoin :

Tableau VII. — Action de la potasse sur la richesse en sucre de la racine.

Année	Lieu	Sucre % à la dose élevée de potasse	Sucre % sans potasse	Ecart absolu
1934	Neerheylissem	18,31	17,68	0,°63
1935	Autchard	18,64	17,97	0,°67
1935	Cumptich	16,45	16,12	0,°33
1935	Elixem	18,18	17,55	0,°63
1935	Gossoncourt	18,45	18,49	—0,°04
1935	Neerheylissem	17,94	17,54	0,°40
1935	Chassart	18,11	17,96	0,°15
1935	Furnes	18,38	18,29	0,°09
1935	Hollogne-sur-Geer	15,83	15,67	0,°16
1935	Oreye	16,42	16,42	0,°00
1935	Gossoncourt	16,54	16 16	0,°38
1936	Autchard	15,90	14,93	0,°97
1936	Cumptich	15,76	14,95	0,°81
1936	Neerhespen	17,45	16,96	0,°49
1936	Chassart	17,75	17,33	0,°42
1936	Hollogne-sur-Geer	16 77	16,19	0,°58
1936	Fooz	16,77	16,54	0,°23
1936	Wanze	17,40	16,94	0,°46
	Moyennes	**17,28**	**16,87**	**0,°41**

L'écart de richesse en sucre a varié pour les dix-huit champs considérés de —0,°04 à 0,°97, soit en moyenne de 0,°41.

c) Le rendement en **feuilles et collets** a varié dans une proportion faible, par suite de l'application de potasse.

d) Un champ d'essai effectué en 1936, sur l'application **tardive**, à la dose de 480 kg. de potasse à l'ha, sous forme **de chlorure et de sulfate de potasse** a démontré que la tardivité de l'application ne diminue pas le nombre de manquants et que le chlorure avait une action légèrement supérieure à celle du sulfate de potasse, ce qui confirme l'avis de A. DEMOLON, à savoir que la nocivité du chlore a été fortement exagérée.

Il n'en est pas moins vrai que l'application hâtive des engrais potassiques ne peut être qu'avantageuse.

e) La fumure potassique de la Betterave peut être conseillée comme suit en pratique, à l'ha. :

En Hesbaye : dans le cas d'application de fumier : 100 à 150 kg. de potasse.
dans le cas d'absence de fumier : 150 à 200 kgr de potasse.

En Flandres : 160 à 200 kg. de potasse .

Dans le Hainaut : 160 à 200 kg. de potasse.

HIST HAF

4) Des champs d'essais effectués en 1933, en 1934 et en 1935 sur **engrais composés** comparés à un mélange rationnel d'engrais simples ont démontré qu'il y avait équivalence d'action.

5) L'action de la **chaux** a été étudiée en 1933 et en 1934, dans des sols faiblement acides à pH de 6,4 et 6,8, sans manifester d'augmentation appréciable de rendements ou de richesse en sucre.

Trop souvent, la fumure minérale n'est considérée que pour les restitutions de l'azote, de l'acide phosphorique et de la potasse. Ces éléments fertilisants ne peuvent cependant produire leur plein effet que si le sol est **neutre** ou **alcalin**. Cela suppose la nécessité de la détermination de la **réaction du sol**, au moins une fois par rotation, soit par exemple à **l'arrière saison**, avant la culture de la Betterave. Il y a lieu d'ajouter que **là où le sol est alcalin ou neutre, le chaulage est inopportun**. Au contraire, **en terre acide, il s'impose** : son action sera la plus efficace s'il est effectué en **août ou en septembre**.

Dans le voisinage des sucreries, où l'on a parfois abusé des écumes, le sol présente une alcalinité excessive, (pH = 8,0 à 8,5) suite d'un surchaulage, dont la répercussion en sol léger surtout est néfaste pour la Betterave. La végétation de celle-ci y est difficile : elle souffre facilement de maladies. Le meilleur correctif sera d'utiliser des engrais physiologiquement acides, tels le sulfate d'ammoniaque, le superphosphate, les sels bruts de potasse et d'y proscrire toute application d'engrais calciques ou physiologiquement alcalins.

6) La **fumure organique**, sous forme de fumier de ferme a été l'objet de recherches importantes en 1936, visant à déterminer l'action de trois doses de fumier, de trois dates d'application, de cinq fumures minérales azotées. Ces recherches ont conduit à la conclusion, qu'une application à l'ha de 25.000 à 35.000 kg. de fumier bien décomposé à l'automne ou au début de l'hiver sans dépasser la fin janvier est la plus opportune.

L'enfouissement tardif de fumier rend le sol creux, impénétrable au pivot de la racine. Si du fumier est disponible après la fin janvier, il y a intérêt soit à l'appliquer à une autre culture que la Betterave, soit de le réserver aux emblavures de Betteraves de l'année suivante. A cette fin, on en fera des tas au bord des champs appelés à le recevoir à l'automne.

7) Au fur et à mesure que nos champs d'essais se sont développés, il nous est apparu que si l'action des éléments fertilisants variait suivant la climature des années, elle variait également suivant les sols. Cela nous a conduit à étudier l'analyse chimique de ces derniers, considérée à la seule fin de déterminer leurs **besoins en engrais**, ce qui se justifie d'autant plus qu'en Suède et en Allemagne, la fumure se base sur la détermination analytique des doses d'engrais à appliquer aux cultures et à la Betterave en particulier, plutôt que sur des formules empiriques. En vue de contrôler la valeur réelle de la détermination analytique des sols, des champs d'essais ont été effectués en 1935 et en 1936 dans lesquels la dose de chaque élément fertilisant déduite de l'analyse a été comparée à des doses inférieures et supérieures.

L'analyse des sols de ces champs d'essais a été effectuée pour l'azote, par la méthode König-Hasenbäumer au sulfate de potasse à 1 % ; pour l'acide phosphorique, par la méthode König-Hasenbäumer à l'acide citrique à 1 % ; pour la potasse, par la méthode Schloesing de 'Sigmond à l'acide nitrique normal.

HICRP FAO

Sur la base des tests obtenus, la détermination des besoins en engrais a été effectuée en tenant compte de la nature et de l'importance de la fumure organique, du coefficient d'absorption des engrais et de la composition en azote, acide phosphorique et potasse de l'ensemble des racines et feuilles d'une récolte maximum de Betteraves.

Pour le besoin du sol en azote, dix-sept champs d'essais ont montré que le quantum d'azote (N) déterminé analytiquement n'est pas en-dessous de la dose économiquement rentable et a varié entre les chiffres limites de 0 à 130 kg. à l'ha.

Pour le besoin du sol en acide phosphorique, dix-sept champs d'essais ont prouvé que le besoin en cet élément d'un sol peut présenter comme extrêmes 0 à 195 kg. (P_2O_5) à l'ha se traduisant par des cas de besoin nul et de besoin intense en acide phosphorique. Dans le cas de besoin nul, une légère dose de 30 kg d'acide phosphorique est cependant indiquée, attendu que les recherches de A. GREGOIRE ont démontré que la Betterave au début de sa végétation exige la présence de l'acide phosphorique sous une forme très assimilable.

Il y a lieu de faire remarquer qu'un sol dont le besoin en acide phosphorique s'élève à une quantité de 195 kg. à l'ha. de cet élément, constitue un sol anormal, n'ayant reçu pendant des années qu'une fumure incomplète, dont l'acide phosphorique avait été proscrit.

Quant au besoin du sol en potasse, il découle de dix-sept champs d'essais que la majorité des sols belges ont un grand besoin en potasse variant de 40 à 375 kg. de potasse (K_2O) à l'ha. Il apparaît que les restitutions potassiques effectuées d'ordinaire par les planteurs sont inférieures aux besoins de certains sols, particulièrement pauvres en potasse et pour lesquels l'action de la potasse de la fumure ne paraît devenir effective qu'après saturation du pouvoir absorbant du sol pour la potasse.

En résumé, l'ensemble des 51 champs d'essais exécutés en 1935 et en 1936 aux fins d'effectuer le contrôle agronomique de la détermination analytique des besoins en éléments fertilisants du sol, prouve que l'analyse chimique du sol donne des indications précieuses, susceptibles de réalisations productives dans la pratique. Elles auront d'autant plus de valeur que l'échantillon analysé représente bien le sol considéré et constitue la moyenne d'au moins vingt prélèvements de terre arable par ha.

8) Un premier champ d'essai **permanent** pour l'étude de **l'épuisement du sol**, placé sous le contrôle de la râperie de Marlinne a présenté le développement suivant : première rotation : 1933, Betteraves ; 1934, avoine ; 1935, froment — deuxième rotation 1936 Betteraves.

Les rendements ont été fortement diminués chaque année et pour chaque culture dans les objets sans azote.

9) Un deuxième champ d'essai **permanent** pour l'étude de **l'épuisement du sol**, établi à Autchard, a présenté les cultures suivantes : première rotation : 1934, betteraves ; 1935, avoine ; 1936, froment.

Les rendements ont été fortement diminués dans les objets sans azote. Ils ont été déprimés également, là où il n'y a eu qu'une fumure unilatérale, surtout potassique.

§ 3. — LES CHAMPS D'ESSAIS DIVERS.

1) Des champs d'essais sur la **densité de plantation** ont été effectués chaque année, depuis 1933, dans différentes régions betteravières du pays.

ННСГБ НААН
Інв. № 41123/1

sur diverses variétés ; en 1935 et 1936, avec des doses croissantes d'azote. Voici les principales déductions qu'il est permis d'en tirer.

a) Le **rendement en sucre à l'ha** a présenté les productions et augmentations suivantes, considérant deux densités extrêmes de 100.000 plants à l'ha. et de 50.000 ou 60.000 plants à l'ha.

Tableau VIII. — Effet de la densité de plantation sur le rendement en sucre.
Résultats théoriques.

Année	Lieu	Sucre élaboré à l'ha en kg. pour 100.000 plants à l'ha	Sucre élaboré à l'ha en kg. pour 50.000 ou 60.000 plants à l'ha	Augmentation	
				Absolue à l'ha en kg.	Relative %
1933	Gossoncourt	7.666	5.591	2.075	37,1
1934	Gossoncourt	7.845	7.153	692	9,7
1934	Gossoncourt	7.732	7.159	573	8,0
1934	Bulscamp	7.758	6 486	1.272	19,6
1934	Bulscamp	6.994	5.944	1.050	17,7
1935	Gossoncourt	6.334	6.077	257	4,2
1935	Barry-Maulde	7.281	6.804	477	7,0
1936	Neerhespen	7.372	6.478	894	13,8
	Moyennes	**7.372**	**6.461**	**911**	**14,1**

Sous l'influence de la densité, dans les huit champs exécutés, le rendement en sucre à l'ha a augmenté de 4,2 % à 37,1 %, avec une moyenne de 14,1 %.

Il est curieux de mentionner que l'augmentation moyenne du rendement en sucre à l'ha (14,1 %) par suite de l'accroissement du nombre de plants est supérieure à celle produite par les fumures azotée (13,7 %), phosphatée (4,5 %) et potassique (11,4 %).

b) La **richesse saccharine** a accusé les teneurs et écarts suivants, considérant deux densités extrêmes de 100.000 plants à l'ha. et de 50.000 ou 60.000 plants à l'ha.

Tableau IX. — Répercussion de la densité de plantation sur la richesse en sucre.
Résultats théoriques.

Année	Lieu	Sucre % pour 100.000 plants à l'ha	Sucre % pour 50.000 ou 60.000 plants à l'ha	Augmentation de richesse saccharine
1933	Gossoncourt	17,04	16,42	0°,62
1934	Gossoncourt	18,93	18,51	0°,42
1934	Gossoncourt	18,85	18,46	0°,39
1934	Bulscamp	15,65	14,98	0°,67
1934	Bulscamp	15,74	15,27	0°,47
1935	Gossoncourt	18,22	17,77	0°,45
1935	Barry-Maulde	16,38	15,78	0°,60
1936	Neerhespen	17,80	17,20	0°,60
	Moyennes	**17,32**	**16,79**	**0°,53**

HIGB HAH

La richesse saccharine s'est élevée par l'augmentation du nombre de plants de 0°,39 à 0°,67, avec une moyenne de 0°,53.

c) Le **rendement en feuilles et collets** à l'ha a manifesté les productions et écarts suivants, en comparant la grande densité de plantation (100.000 plants à l'ha), à la faible densité de plantation (50.000 à 60.000 plants à l'ha.)

Tableau X. — Variation du rendement en feuilles et collets à des densités élevées et faibles de plantation.

Résultats théoriques.

Année	Lieu	Rendement en vert à l'ha, en kg, à la densité élevée de plantation	Rendement en vert à l'ha, en kg, à la faible densité de plantation	Augmentation	
				Absolue à l'ha, en kg.	Relative %
1933	Gossoncourt	28.680	21.048	7.632	36,3
1934	Gossoncourt	18.316	17.966	350	1,9
1934	Gossoncourt	15.638	15.167	471	3,1
1934	Bulscamp	42.660	30.000	12.660	42,2
1934	Bulscamp	43.065	32.232	10.833	33,6
1935	Gossoncourt	27.800	26.200	1.600	6,1
1935	Barry-Maulde	43.400	35.900	7.500	20,9
1936	Neerhespen	26.409	20.266	6.143	30,3
1936	Neerhespen	43.877	34.749	9.128	26,3
	Moyennes	**32.205**	**25.947**	**6.258**	**24,1**

Il en résulte que dans ces neuf champs le rendement en vert a été favorablement influencé par l'accroissement du nombre de plants accusant des augmentations de 1,9 % à 42,2 %, soit en moyenne 24,1 %.

d) Les augmentations de rendements et de richesse saccharine produites par l'accroissement du nombre de plants sont beaucoup plus importantes pour les **variétés à petit bouquet foliaire** que pour les **variétés à grand bouquet foliaire**.

e) Une plus grande densité de plantation produit des augmentations de rendements et de richesse en sucre aussi bien en sol de **qualité moyenne** qu'en **sol riche**, avec cette différence qu'en sol riche, les écarts de rendements et de richesse en sucre sont supérieurs à ceux obtenus en sol de qualité moyenne.

f) Les augmentations relatives de rendements sont plus importantes pour les **faibles densités de plantation** (en passant de 50.000 à 75.000 plants à l'ha) que pour les **densités élevées de plantation** (en passant de 75.000 à 100.000 plants à l'ha).

g) L'accroissement de densité diminue le nombre de **montées en graines**, et réduit l'attaque éventuelle de la **pourriture du cœur**.

h) Un essai effectué en 1934, sur des densités variant de 63.000 à 250.000 plants à l'ha. en vue de vérifier le nombre de 265.000 plants à l'ha. estimé par O. W. WILLCOX comme étant le **nombre maximum** de plants à l'ha, a démontré que le nombre maximum de plants à l'ha est inférieur au chiffre de 265.000 plants. Il diffère suivant l'importance du bouquet

HIGB HAH

foliaire de la variété considérée. Il se situe à 200.000 plants à l'ha, pour la variété à petit bouquet foliaire et à 90.000 plants à l'ha, pour la variété à grand bouquet foliaire.

i) En application des résultats confirmés de nos essais, nous avons effectué une **propagande** en faveur de l'augmentation du nombre de plants en préconisant au minimum 75.000 plants à l'ha à l'époque de l'arrachage, ce qui correspond, en tenant compte d'une perte de 10 %, à 85.000 plants au démariage, soit à 34 Betteraves au décamètre de ligne. Afin d'obtenir cette densité élevée, nous avons conseillé : le rapprochement des lignes ; l'utilisation du rayonneur ; la distribution de primes aux tâcherons au démariage, suivant le nombre de plants et à l'arrachage, suivant le rendement ; l'application de la distanceuse ou du discobineur.

Mieux vaut effectuer le démariage quelque temps après le plaçage, plutôt que d'une manière simultanée. Au cours de la mise à distance, le Planteur doit contrôler fréquemment le nombre de poquets au décamètre de ligne. Au démariage, il y a avantage à maintenir la Betterave la plus vigoureuse.

Ayant réuni les moyennes annuelles des déterminations de densité de plantation faites dans les régions betteravières des sucreries de Tirlemont et de Wanze, nous avons constaté que le coefficient d'augmentation du nombre de plants en 1936, par rapport à 1931, a été de 19,0 % dans la région betteravière du Brabant, de 11,7 % en Hesbaye, soit une moyenne de 15,3 %.

j) En 1936, un essai effectué à Neerhespen a eu pour but l'étude de la **densite de plantation en relation avec la variété et la fumure azotée**, mettant en comparaison **deux variétés** l'une à grand bouquet foliaire, l'autre à petit bouquet foliaire, plantées à **quatre densités croissantes** de 50.000, 75.000, 100.000, 125.000 plants à l'ha, la fumure azotée présentant **quatre doses successives** de 0, 50, 100 et 150 kg. d'azote à l'ha sous forme ammoniacale, après une fumure de vesces. Les résultats de ce champ d'essai permettent de dégager les réflexions principales suivantes.

A nouveau, la densité de 75.000 plants à l'ha a marqué une supériorité certaine sur la densité inférieure, son action étant plus grande sur la variété à petit bouquet foliaire que sur la variété à grand bouquet foliaire.

La fumure azotée optimum a été pour la variété à petit bouquet foliaire de 100 kg. d'azote à l'ha et pour la variété à grand bouquet foliaire de 50 kg. d'azote à l'ha. Pour chaque augmentation de fumure azotée, la variété à petit bouquet foliaire a produit des accroissements de rendements en sucre supérieurs à ceux obtenus par la variété à grand bouquet foliaire.

Il en résulte que la variété à petit bouquet foliaire présente la propriété importante de posséder une faculté d'assimilation très grande et qu'elle tire un meilleur parti d'une part de la densité, d'autre part de la fumure azotée qu'une variété à grand bouquet foliaire ; en d'autres mots, elle est plus productive.

Pratiquement, il en résulte que, toutes choses égales, une variété à petit bouquet foliaire peut recevoir une fumure azotée plus élevée qu'une variété à grand bouquet foliaire, la première étant susceptible de mieux l'utiliser.

Pour les deux variétés étudiées, si l'on considère le rendement en sucre à l'ha, le défaut d'une faible densité de plantation n'est pas compensé par

une fumure azotée élevée. Il en est autrement, si l'on examine le rendement en feuilles et collets pour lequel un excès d'azote dans le cas de densité faible de plantation masque, par un fourrage abondant la médiocrité des rendements en racines et en sucre.

k) Ajoutons qu'un nombre élevé de plants constitue une garantie contre les dégâts du taupin et s'oppose au développement des mauvaises herbes ainsi que des montées en graines.

2) Quatre champs d'essais sur l'**irrigation**, ont été effectués sous le contrôle de la sucrerie de Wanze de 1933 à 1936.

Le rendement en sucre à l'ha a présenté les critères et les augmentations suivants, au cours des années successives, grâce à l'irrigation, réalisée par infiltration, dans des rigoles sises toutes les deux lignes.

Tableau XI. — Conséquence de l'irrigation sur le rendement en sucre.

Résultats théoriques.

Année	Sucre élaboré à l'ha en kg. avec irrigation	Sucre élaboré à l'ha en kg. sans irrigation	Augmentation	
			Absolue à l'ha en kg.	Relative %
1933	5.035	4.422	613	13,9
1934	6.863	6.349	514	8,1
1935	5.612	3.917	1.695	43,3
1936	4.789	4.133	656	15,9
Moyennes	**5.574**	**4.705**	**869**	**18,5**

Par l'irrigation, le rendement en sucre a augmenté de 8,1 à 43,3 %, avec une moyenne de 18,5 %.

D'autre part, la richesse en sucre a varié comme suit, dans les essais successifs de 1933 à 1936, comparant les Betteraves irriguées, aux Betteraves témoins.

Tableau XII. — Variation de la teneur en sucre des racines par suite de l'irrigation.

Année	Sucre % avec irrigation	Sucre % sans irrigation	Variation de la richesse saccharine + = augmentation — = diminution
1933	15,01	16,38	—1°,37
1934	17,00	17,37	—0°,37
1935	16,92	16,72	+0°,20
1936	17,61	17,59	+0°,02

Après avoir constaté une chute de richesse en sucre en 1933 et en 1934, la technique de l'irrigation a été modifiée à partir de 1935, de telle ma-

HICSB HAH

nière que l'irrigation commence dès la fin des travaux de démariage pour se terminer au 15 août.

L'irrigation augmente aussi le rendement en feuilles et collets et remédie aux dégâts du nématode.

En 1936, on a irrigué une plantation ayant d'une part, 50.000 plants et d'autre part, 80.000 plants à l'ha. Il est apparu que l'augmentation de production de sucre la plus élevée a été réalisée par l'action combinée de l'irrigation et d'un nombre élevé de plants.

3) Un champ d'essai sur le **buttage** effectué à Gossoncourt en 1935, a démontré l'effet nul du buttage tant au point de vue des rendements qu'à celui de l'amélioration de la composition du collet et de la racine.

4) La **précocité du semis** a été surtout examinée en 1936, à l'occasion d'un champ d'essai exécuté sur la pourriture du cœur à Gossoncourt, ensemencé dès le 31 mars. L'objet ayant accusé la production la plus importante en sucre élaboré à l'ha. (**9.227** kg.) a été obtenu par l'association de 125 kg. d'azote et de 20 kg de borax à l'ha., le nombre de montées ayant été insignifiant à la date du 15 août. Tous les autres champs d'essais exécutés la même année à des dates plus tardives, ont accusé des rendements en sucre à l'ha inférieurs à celui précité. Cela prouve, d'une part, l'intérêt des plantations précoces ; d'autre part, la nécessité pour les Maisons de sélection de purger le plus possible leurs variétés de la tendance à la montaison.

5) Divers champs de **vulgarisation** ont été organisés par plusieurs sucreries en 1935 et en 1936, lesquels ont confirmé en général les résultats de nos champs d'essais.

6) Une **enquête** a été effectuée en 1936 sur la cause de **rendements élevés**, compris entre 40.000 et 50.000 kg. de racines à l'ha. Elle a fait apparaître surtout l'action déterminante d'une densité élevée de plantation, du choix d'une bonne variété, de l'application d'une fumure rationnelle, dans laquelle la fumure azotée a varié de 75 à 100 kg. d'azote à l'ha.

7) Une autre **enquête** a été effectuée en 1936 au sujet des **productions déficitaires**, tant en richesse saccharine qu'en rendement.

Elle a été surtout réalisée par la sucrerie de Wanze. Il appert des résultats communiqués portant sur 34 champs de 80 ha. de superficie totale que la cause de richesses en sucre faibles (moyenne 16,21 %) est à rechercher soit dans une fumure azotée exagérée, soit dans une densité de plantation insuffisante.

Pour la même enquête, les rendements insuffisants (moyenne 24.930 kg. à l'ha) ont été attribués à la montée en graine, à la mauvaise levée, au manque de chaux.

Au début de l'année 1936, nous avons analysé des terres des Flandres de la clientèle de Grandglise ayant porté, la campagne précédente, des Betteraves pauvres en sucre. Ces terres ont toutes présenté le critère d'une teneur élevée en azote assimilable, l'excès d'azote de la fumure expliquant la déficience constatée de richesse saccharine.

Un examen semblable effectué après la campagne 1935 des terres de diverses régions des Flandres ayant produit des Betteraves pauvres en sucre, a permis d'incriminer le manque de potasse comme l'agent causal de la faible richesse saccharine.

HICRF IAAH

8) En 1935 et surtout en 1936 afin de combattre la tendance manifestée par certains Planteurs à produire eux-mêmes la graine nécessaire à leurs emblavures, nous avons visité une série de champs de porte-graines de multiplicateurs occasionnels. Nous leur avons démontré la présence de maladies, telles que le mildiou, la jaunisse et le cercospore et exposé le danger de leur transmission aux champs voisins. A la récolte, des déterminations locales de rendement ont prouvé l'effet néfaste de cette contamination. Plusieurs champs de porte-graines ont été coupés et labourés en application de nos conseils.

CHAPITRE II. — LES ESSAIS SUR LES MALADIES ET LES ENNEMIS DE LA BETTERAVE.

C'est en grande partie à l'attaque désastreuse de la mouche de la Betterave en 1931 que l'Institut a dû sa naissance, ayant consacré à cet ennemi le meilleur de son temps en 1932. Si les recherches ultérieures sur d'autres parasites ont visé à minimiser les dégâts aux rendements en racines et en sucre, elles ont eu pour résultante fréquente indirecte et indispensable de veiller au bon état sanitaire du bouquet foliaire, assurant à la Betterave son rôle accessoire de plante fourragère.

1. La Mouche de la Betterave.

Avec l'appui du Fonds National Belge de la Recherche Scientifique, nous avons mis au point, au cours des années 1932 à 1934, les mesures de lutte qui ont permis de limiter les dégâts occasionnés par les attaques de la Pégomye. (Pegomyia hyoscyami Panzer, var betae Cur).

Les mesures de lutte, trouvées efficaces, ont comporté principalement : le retardement du démariage des Betteraves, l'application d'une fumure rationnelle et l'augmentation du nombre de plants. Nous avons, en outre, établi les conditions d'emploi du fluorure de soude pour combattre cet insecte. Comme résultat indirect de ces travaux, nous avons pu noter l'action de divers facteurs météorologiques sur l'évolution de la Pégomye et notamment l'influence favorable de l'élévation de la température et de l'augmentation de l'humidité du sol sur l'éclosion des adultes.

Nous avons également déterminé les parasites naturels les plus actifs dans la lutte contre la mouche. Leur augmentation a été enregistrée de 1932 à 1934, cela parallèlement à la diminution de l'importance de l'attaque de la Pégomye. Les parasites de la larve que nous avons identifiés sont : Opius fulvicollis, Opius spinaciae, Opius nitidulator, Phygadeuon pegomyiae et Stilpnus gagates, les trois premiers étant de loin les plus importants.

2. La Jaunisse de la Betterave.

Subsidiés par le Fonds National Belge de la Recherche Scientifique et sous la direction de Monsieur le Prof. Dr. H. M. QUANJER, Directeur du laboratoire de Mycologie de Wageningen, nous avons établi, en 1935, le caractère infectieux de la Jaunisse qui est transmise naturellement par le puceron vert (Myzus persicae) et le puceron noir (Aphis fabae) et, artificiellement par la greffe et non par le jus.

Cette maladie est caractérisée par le jaunissement internervien des feuilles extérieures du bouquet foliaire et par la gommose du phloème. Les plages jaunies sont très riches en sucres et notamment en amidon. L'appa-

IRSIB IAAH

rition des symptômes est favorablement influencée par la lumière. Il a été démontré que les planchons de Betteraves (Beta vulgaris et B. maritima) permettent à la Jaunisse d'hiverner et que les insectes vecteurs en se nourrissant de ces plantes absorbent l'agent infectieux et l'inoculent aux Betteraves des champs voisins sur lesquels ils se nourrissent dans la suite, y occasionnant des dégâts très importants. Dans certains cas, le rendement en sucre peut être diminué de plus de 50 % par suite de la maladie.

3. La Mosaïque de la Betterave.

Au cours de notre étude sur la Jaunisse, nous avons fait quelques observations sur la Mosaïque, maladie à virus transmissible par greffe, par jus et par pucerons.

Il nous a été permis de constater que les symptômes occasionnés par cette maladie peuvent varier d'une feuille à l'autre sur une même plante, ce qui rend très difficile la désignation du type de Mosaïque produit. D'autre part, contrairement à la Jaunisse, l'apparition des symptômes de la Mosaïque semble être retardée lorsque l'on soumet les plantes infectées à un plus long éclairement.

Le rendement en sucre n'est guère affecté par la Mosaïque dans notre pays.

4. La Pourriture du cœur de la Betterave.

Une enquête effectuée en 1934 dans des champs atteints par cette maladie, nous a permis d'en attribuer la fréquence à l'existence simultanée des conditions suivantes : sécheresse extrême, terrain léger, réaction alcaline du sol, manque de bore.

La pourriture du cœur a été l'objet de plusieurs champs d'essais en 1935, en vue de déterminer l'action du bore dans la lutte contre cette maladie. Il en est ressorti que même en l'absence de cette maladie, le bore semble avoir une heureuse influence sur la richesse en sucre des Betteraves.

D'autre part, des applications tardives de borax faites en août sur un champ atteint de Pourriture du cœur ont limité partiellement l'extension de la maladie ; l'application de borax en pulvérisation après la fin du mois d'août s'est révélée d'une très faible action curative.

Les observations, effectuées dans un champ d'essai sur le nombre maximum de plants à l'hectare, nous ont permis de constater que la maladie était plus grave aux grands écartements et sur les parcelles ayant reçu une dose élevée d'engrais. De plus, la variété à petit bouquet foliaire a été beaucoup plus atteinte que la variété a grand bouquet foliaire. Cette dernière observation a pu être confirmée par des constatations faites dans des champs d'essais de variétés dont le sol avait une réaction très alcaline (pH = 8,2 et 8,5) et qui souffraient également de cette maladie.

En 1936, l'étude de la Pourriture du cœur en grands vases de végétation en béton a démontré, à nouveau, l'efficacité du borax et minimisé le danger de l'application tardive de chaux sous forme d'écumes de sucrerie.

La conclusion pratique de ces recherches est qu'il y a intérêt à appliquer une dose de 10 à 20 kg. de borax à l'ha, avant les semailles, en mélange avec les engrais, tels les sels potassiques, là ou la pourriture du cœur est à craindre. L'action de cette dose perdure, pendant plusieurs rotations, ce qui signifie que la Betterave n'en prélève que de faibles quantités, plus

HRCB HAAI

élevées cependant que celles absorbées par les céréales. Cela est d'autant plus important que le borax à doses plus élevées est nocif pour les céréales.

5. **La Pied noir de la Betterave.**

Des essais de désinfection de graines de Betterave contre le Pied noir effectués en 1936, nous ont permis de tirer les conclusions suivantes :

a) Les essais en laboratoire ont été faits sur papier buvard et sur sable. Ils avaient principalement pour but de déterminer la valeur de la désinfection au germisan par la méthode semi-humide (300 mgr. de germisan dans 6 cc d'eau pour 100 gr. de graines) ainsi que par la méthode par trempage dans une solution à 0,5 % de germisan. La deuxième méthode s'est révélée plus efficace par la présence d'une plus grande proportion de germes sains. Aussi l'avons-nous appliquée aux expériences suivantes.

b) Dans les expériences au jardin, dont la terre a un pH = 7,5, nous avons semé, a trois dates différentes, des lots uniformes de graines désinfectées et non désinfectées appartenant à deux variétés de graines de Betteraves sucrières. Les planies ont été arrachées et dénombrées après deux mois de végétation. Les nombres de Betteraves, issues de graines désinfectées, étaient de 5 à 30 % plus élevés que ceux obtenus avec les graines non désinfectées. La désinfection a donc eu une action favorable sur la levée des Betteraves.

Cette influence heureuse du trempage au germisan s'est vérifiée dans un champ d'essai sur la désinfection effectué à Neerheylissem, en 1936, dans lequel le nombre de manquants a été réduit de 37 % par l'emploi de graines désinfectées, comparées aux graines non désinfectées.

6. **La Cercosporiose de la Betterave.**

Les essais de lutte contre la Cercosporiose, effectués en 1933 et 1934 à la fois sur de petites parcelles de terrain et sur de grandes étendues, nous ont montré le rôle préventif utile de la bouillie bordelaise appliquée une ou deux fois, à la dose de 800 litres à l'ha et à la concentration de 0,5 % de Cu. Des essais de poudrage exécutés avec un mélange de sulfate de cuivre et d'écumes de sucrerie, ne nous ont pas donné de résultats positifs.

Des essais, effectués en 1934 et 1935, avec des variétés dites résistantes au Cercospora beticola, ne nous ont pas permis de tirer de conclusions définitives.

7. **Les carences minérales chez la Betterave.**

Grâce à l'aide du Fonds National Belge de la Recherche Scientifique, nous avons effectué en 1936, des recherches sur les carences de Magnésie et de Phosphore dont voici les conclusions.

a) **Le manque de Magnésie.**

Les symptômes présentés par les Betteraves cultivées en solution nutritive ou sur sable, privées à un certain moment de magnésie se caractérisent par une chlorose des parties internerviennes des feuilles extérieures et moyennes. Les tissus chlorotiques sont assez vite envahis par les champignons des **Taches noires**. Les feuilles des Betteraves cultivées en l'absence complète de magnésie sont blanc-jaunâtre et les plantes meurent rapidement, après deux mois environ de végétation difficile.

Les feuilles présentant les symptômes du manque de magnésie sont plus riches en sucres solubles que les feuilles des Betteraves normales.

HTCIB FAAF

De nombreuses analyses ont été effectuées sur les diverses parties des plantes de ces essais. Elles nous ont permis de noter l'influence de ces carences sur la composition des Betteraves, notamment l'enrichissement des racines et des pétioles en chaux dans le cas de manque de magnésie et d'acide phosphorique, l'influence néfaste de ces carences sur les poids des différentes parties. Nous avons pu observer, contrairement à la théorie de LOEW, l'indépendance de l'absorption du phosphore vis-à-vis de la magnésie.

Des échantillons de sol provenant de champs de Betteraves sur lesquels nous avons observé, au cours de l'été 1936, des symptômes semblables à ceux provoqués en serre par le manque de magnésie, se sont révélés pauvres en cet élément. (0,03 °/°° de magnésie échangeable).

L'analyse d'échantillons de sol provenant de parcelles d'un champ d'essai effectué sur fumure potassique en 1936 a montré que l'application de fortes doses de potasse provoque une diminution de la teneur du sol en magnésie échangeabe.

Des essais ultérieurs sont appelés à envisager les conditions de restitution de la magnésie au sol, en considérant ses rapports avec les autres éléments et principalement avec la potasse et la chaux.

b) **Le manque de Phosphore.**

Les Betteraves cultivées en solution nutritive en l'absence de phosphore peuvent vivre très longtemps, mais elles restent très petites. Les feuilles sont d'un vert foncé. Les feuilles extérieures sont envahies par une nécrose brun noirâtre, non précédée de chlorose, débutant d'une manière caractéristique par le sommet du limbe et envahissant progressivement toute sa surface.

Faisons remarquer que les critères décrits des maladies et carences ne sont pas forcément spécifiques.

8. **Les Taches noires de la Betterave.**

D'après nos essais et nos observations, il s'avère de plus en plus que les agents (Alternaria sp) de la maladie des Taches noires ne sont que des parasites secondaires n'attaquant les limbes que lorsque ceux-ci se sont enrichis anormalement en sucres sous l'influence d'un trouble pathologique (Jaunisse) ou physiologique (Manque de magnésie).

9. **Le Nématode de la Betterave.**

Différents cas de nématode ont pu être heureusement combattus, en 1936, soit par un renforcement de la fumure minérale, soit par l'irrigation.

Là où le nématode a une action trop dépressive sur la production, il y a intérêt à espacer le retour de la Betterave et d'affamer le ver du nématode en maintenant le sol exempt de chénopodiacées et de cruciféracées. Souvent la pratique des engrais verts et la création d'une luzernière maintenue pendant une série d'années contribuent à restreindre la nocivité du nématode.

CHAPITRE III. — LA VALORISATION DES RESSOURCES FOURRAGERES DE LA BETTERAVE.

Il n'est pas inutile de rappeler que la Betterave sucrière produit deux récoltes : d'abord les racines ; ensuite les feuilles, collets et pulpe de Betterave. Ceux-ci représentent, rentrés à la ferme à l'état frais, à l'ha, en bonne culture, plus ou moins 35.000 kg. de feuilles et collets plus 20.000

HIGH HAH

kg de pulpe, soit une masse fourragère totale de plus ou moins 55.000 kg à l'ha.

Cette masse fourragère représente 950 kg d'albumine brute ou 670 kg d'albumine brute digestible ou 560 kg d'albumine pure digestible et 3.800 kg de valeur amidon, cela d'après les Tables de composition, de digestibilité et de valeur-amidon des aliments du Dr O. KELLNER. Si l'on se base sur la valeur engrais de ce fourrage ou sur les frais de main d'œuvre et d'attelages que nécessitent sa récolte et son ensilage, il est facile de démontrer que les prix de revient du kg d'albumine pure ou brute digestible, ou bien du kg de valeur amidon sont inférieurs à ceux de n'importe quel autre fourrage.

Ce n'est pas une raison pour accorder à ce fourrage un minimum de soins de conservation. C'est pourquoi, nous avons consacré à celle-ci une série de travaux.

1) Des essais ont été effectués en 1932 et en 1933, en vue d'étudier l'influence de l'ensemencement de ferment lactique sur la conservation des sous-produits de la culture betteravière. Ils nous ont permis de constater que l'ensilage de pulpes seules est avantagé par l'ensemencement lactique. Dans le cas d'ensilage d'un mélange de pulpe et de feuilles de Betterave, cette méthode n'a donné de résultats réellement positifs que lors de l'utilisation concomitante de sucre.

2) Les essais d'ensilage, exécutés en 1933 et en 1934, ont montré pour les silos en fosse la supériorité des silos en béton sur les silos en terre.

3) A la suite des essais effectués pendant l'hiver 1934-1935, nous avons pu conclure à la supériorité de l'ensilage mixte de feuilles et de pulpe sur l'ensilage de feuilles seules, ainsi qu'à la supériorité quoique moins nette de la méthode VIRTANEN lorsqu'il s'agit de conserver seulement des feuilles de Betterave. De plus, il y a intérêt à abaisser le pH de la masse ensilée à 3,5 plutôt qu'à 4. Le drainage des silos n'a pas eu une influence marquée sur la valeur du produit obtenu. En outre, l'ensilage en silo de béton a subi des pertes bien moins grandes que l'ensilage en silo en terre.

4) Les résultats des recherches faites pendant l'hiver 1936-1937 permettent d'émettre un avis favorable sur la généralisation de l'emploi des silos en fosses bétonnées, plutôt que l'usage des anciens silos en meules. Par rapport aux silos non traités ou additionnés de 1,5 % de sel marin, les silos, qui ont reçu 5 % de sucre dénaturé, ont donné un résultat nettement supérieur. Cependant le coût du sucre dénaturé ne compense pas le gain d'une meilleure conservation.

De tout quoi il résulte que l'ensilage de feuilles, collets et pulpe de Betterave, n'exige ni acide, ni sel, ni sucre, ni ferment lactique. Sa réussite est conditionnée par l'existence simultanée des conditions suivantes : **fourrage récolté à l'état frais, en bon état sanitaire, sans souillure de terre — tassement répété et énergique — pulpe saine, bien répartie — silo étanche, de préférence couvert.**

La plus grande amélioration à apporter à cette conservation est l'abandon des silos en meule et la généralisation des silos étanches. Là où ce perfectionnement est difficile à réaliser, une solution transitoire peut être adoptée, par un silo disposé partie en fosse, partie en meule, dont le fond serait garni d'une couche de balles de céréales ; l'isolement des parois et de la partie supérieure peut être réalisé par du carton bitumé.

HATHI TRUST HAF

CHAPITRE IV. — LES RECHERCHES CHIMIQUES.

Nous avons détaillé, précédemment, dans les recherches agronomiques, les déductions des examens analytiques effectués des principaux champs d'essais ainsi que les conclusions des études sur la détermination, par voie chimique, des besoins en engrais des sols.

En outre, les travaux suivants ont été exécutés.

§ 1. — L'ANALYSE DES GRAINES DE BETTERAVE.

Chaque année, nous avons effectué la détermination du critère de germination des variétés expérimentées dans nos champs d'essais.

Nous avons eu à enregistrer les résultats suivants de germination insuffisante : en 1932, 8 variétés sur 45, soit 17 % ; en 1933, 10 variétés sur 40, soit 25 % ; en 1934, 10 variétés sur 40, soit 25 % ; en 1935, 8 variétés sur 25, soit 32 % ; en 1936, 2 variétés sur 32, soit 6 %.

Qu'est-ce à dire ? Un grand nombre de variétés pêchent par une germination insuffisante, appréciée d'après les Nouvelles Normes de Magdebourg (1914). Si l'ensemencement de 30 kg de graines ayant 65.000 germes au kg à l'étuve de germination, dans des conditions idéales de température et d'humidité, apporte théoriquement 1.950.000 plants alors que 85.000 sont nécessaires, soit vingt trois fois plus, il n'empêche que dans un lit de germination en champ même bien préparé, on n'obtiendra que 850.000 plants, soit dix fois la quantité nécessaire. Or, comme les essais précoces se généralisent de plus en plus, il importe que la graine plantée très tôt, soit animée d'une forte énergie germinative afin d'assurer une levée régulière, attendu qu'elle risque de subir des conditions climatiques et des attaques cryptogamiques défavorables au début de sa végétation.

§ 2. — L'ANALYSE DES BETTERAVES EN CROISSANCE.

Chaque année, les Betteraves de treize centres différents sont analysées toutes les quinzaines, au cours des mois d'août et de septembre.

Elles nous donnent les caractéristiques de la végétation betteravière de l'année, et nous permettent d'établir les pronostics de la future récolte. De plus, elles nous fournissent l'occasion de rechercher localement d'abord les causes de teneurs en sucre particulièrement basses, à attribuer souvent à l'emploi de variétés de mauvaise qualité ou à l'application d'une fumure azotée exagérée ou à une plantation tardive ou à un nombre de plants insuffisant, ensuite les raisons de rendements déficitaires.

§ 3. — ENQUETE SUR LES TERRES APRES TABAC.

Dans les régions des Flandres et du Hainaut, où la Betterave suit le tabac dans la rotation, la Betterave est pauvre en sucre.

Une enquête a été faite en 1936, des échantillons de terre ont été analysés. Il en résulte que le planteur de tabac et de Betterave exagère la restitution de l'azote, minimise la fumure potassique, emploie des engrais acidifiants, sans chauler en temps opportun. Il y a donc lieu de fertiliser moins en azote, plus en potasse.

HICAB IAAH

§ 4. — LA MATURATION DE LA BETTERAVE EN RELATION AVEC LA FUMURE AZOTEE.

En 1936, deux champs d'essais sur doses croissantes et formes différentes d'azote établis à Elixem et à Wulpen, ont été l'objet de trois prélèvements au cours des mois d'août, de septembre et d'octobre, ayant permis l'examen de la pulpe, du jus de pression, du parenchyme des feuilles et l'analyse du jus épuré.

Les résultats obtenus nous autorisent à émettre les conclusions suivantes.

1. — **La fin de la végétation** de la Betterave est caractérisée par les critères suivants :

a) La richesse saccharine va en croissant.

b) Les pourcentages d'azote total, d'azote soluble et de cendres carbonatées totales de la pulpe sont en diminution constante, bien que les valeurs pondérales absolues respectives de ces trois éléments soient en progrès au fur et à mesure de la croissance de la Betterave.

c) Le taux des réducteurs ne varie guère ni dans le temps, ni sous l'influence de la forme et du taux d'azote.

d) Les quantités de feuilles et collets pour 100 de racines vont en décroissant.

e) On peut donc caractériser la maturation comme étant le moment où la Betterave renferme un pourcentage maximum de sucre et des pourcentages minima d'azote total et d'azote soluble, ainsi que de cendres carbonatées dans la pulpe.

2. — **L'action de l'azote**, à différentes doses et sous diverses formes peut se synthétiser comme suit.

a) A fortes doses, l'azote diminue notablement la qualité des souches et des jus de pression.

b) L'application de doses massives d'azote a eu pour conséquence un enrichissement notable des feuilles en albumine brute. Cela est tout particulièrement vrai pour les nitrates qui, dans ce domaine, prennent le pas sur les autres formes d'engrais azotés.

c) Un essai d'épuration des jus, jusqu'à la seconde carbonation, a permis de classer les engrais azotés comme suit, au point de vue de la valeur industrielle des souches : azote mixte, azote ammoniacal, azote nitrique.

Du point de vue pratique, ces recherches n'ont pas conduit à l'établissement de critères précisant d'une manière absolue les caractéristiques physiologiques ou industrielles de la maturation.

En Hollande et en Suède, l'arrachage des Betteraves a lieu généralement alors qu'elles présentent des bouquets foliaires bien verts correspondant encore à une grande activité assimilatrice. Seule, la perspective de l'hiver décide les Planteurs à arracher leurs récoltes.

Pour la Belgique, il semble que deux cas se présentent en fin de saison : les emblavures en octobre peuvent être ou bien de coloration verte ou bien de coloration jaunâtre, celle-ci étant le signe d'une maturité physiologique ou la résultante de la maladie de la jaunisse.

Dans le premier cas, le planteur a intérêt à ne pas se presser, puisque l'état sanitaire des bouquets foliaires est tel qu'il permet d'une part, des augmentations de richesse en sucre et de rendement ; d'autre part, des diminutions de teneurs en azote total, en azote soluble et en cendres.

HERB HAH

Dans le deuxième cas, au contraire, les bouquets foliaires jaunes n'ayant plus qu'une activité très réduite, l'état de la récolte reste stationnaire. Mais s'il survient des pluies, il se produit un renouveau de végétation ; une rosette nouvelle de feuilles vertes apparaît au cœur de la Betterave, aux dépens des réserves de celle-ci. Cela se traduit par une diminution, souvent très forte de richesse saccharine et une absorption simultanée de cendres et d'azote. Dès lors, le Planteur n'a aucun avantage à retarder l'arrachage.

C'est un mal que la Betterave n'arrive pas à mûrir sous les climats humides tels ceux de Hollande et de Suède ; mais en Belgique, c'en est un bien plus grand qu'elle murisse prématurément parfois par suite de la sécheresse ou de la jaunisse, et qu'elle reparte de nouveau en végétation s'il survient du temps humide. Cela revient à dire que les anciens avaient raison de qualifier la Betterave de plante du Nord ou encore que la Betterave préfère plus d'eau et moins de soleil.

On ne peut donc que souhaiter de constater au début octobre des emblavures parfaitement vertes, sur lesquelles les chutes de pluie n'auront pas d'action réductrice sur la richesse saccharine.

CHAPITRE V. — LE PRIX DE REVIENT DE LA BETTERAVE.

Le prix de revient de la Betterave s'établit en considérant les éléments suivants : les dépenses de culture, la valeur des sous-produits, le rendement en racines à l'ha.

Si l'on considère le prix de revient d'un ha de Betteraves égal à 100, les différents éléments de ce prix de revient représentent les pourcentages suivants calculés sur la base des prix moyens pratiqués au cours des années antérieures.

A. — Dépenses de cultures.

1) Loyer et impôts		19,4 %
2) Fumure organique		
Engrais vert	7,7	
Fumier	45,2	26,5
3) Fumure minérale		20,8
4) Travail du sol		22,8
5) Semences		5,1
6) Plaçage et démariage		9,2
7) Arrachage et chargement		10,7
8) Frais généraux		6,5
9) Transport et mise en silos des Betteraves		11,6
10) Intérêt des avances		2,7
11) Intérêt du capital investi		3,4
Total des dépenses :		**138,7 %**

B. — Valeur des sous-produits.

1) Arrière-engrais de la fumure organique	13,3 %
2) Arrière-engrais de la fumure minérale	4,3
3) Valeur des pulpes, des 4) feuilles et des collets	21,1
Total de la valeur des sous-produits :	**38,7 %**

Prix de revient de l'ha de Betteraves : 138,7 — 38,7 = 100. Quand le rendement est de 30 tonnes à l'ha, le prix de revient d'une tonne de Betterave est 100/30 = 3,33.

Ce prix de revient descend à 100/40 = 2,50, quand le rendement s'élève à 40 tonnes à l'ha ; cela consititue une diminution de 24,9 % du prix de revient de la tonne quand le rendement s'accroît de 33 %.

HOTS HAH

La diminution du prix de revient est de 39,9 % quand le rendement augmente de 66,6 %, c.-à.-d. s'il passe de 30 à 50 tonnes à l'ha. C'est assez dire l'importance que revêt l'accroissement du rendement de racines à l'ha ainsi que celui de la richesse saccharine.

Dans le montant de l'estimation des sous-produits (38,7 %) les pulpes, feuilles et collets figurent pour plus de la moitié (21,1 %) ; augmenter leur production, diminuer les pertes de conservation, constitueront deux moyens indirects d'atteindre le prix de revient de la Betterave.

Parmi les éléments composant les dépenses de culture, le plus grand nombre constitue des frais incompressibles. Mais le poste le plus important est représenté par la fumure organique dont la participation est de 26,5 %. Si nous examinons ses composants admis par de nombreux praticiens, nous constatons que le coût de la fumure organique est la moyenne de deux sources possibles d'humus : le fumier intervenant pour 45,2 %, **l'engrais vert ne représentant que 7,7 %**. On est frappé du chiffre formidable que coûte le fumier ; on l'est tout autant par le chiffre très réduit que constitue la production d'engrais vert. L'engrais vert additionné ou non d'une faible quantité de fumier constitue la fumure organique la moins coûteuse, entraînant au surplus, la possibilité de réduire la fumure minérale azotée. Quant à la production d'engrais vert, elle est des plus faciles à réaliser, le planteur pouvant semer soit au printemps, dans les céréales en croissance la lupuline, le trèfle violet ; soit après la récolte de l'escourgeon, du lin et même du froment, les plantes suivantes : la vesce, le trèfle incarnat, les mélanges fourragers.

CHAPITRE VI. — L'ACTIVITE DE L'INSTITUT INTERNATIONAL DE RECHERCHES BETTERAVIERES.

L'Institut International de Recherches Betteravières (I. I. R. B.) a été fondé à Bruxelles, en 1931, par feu J. BERGE, assisté des personnalités vantes : M. H. COLIN, Professeur de physiologie végétale à l'Institut catholique, Membre de l'Académie des Sciences de Paris (France) ; M. J. DEDEK, Directeur de l'Institut sucrier de Brno (Tchécoslovaquie) ; M. E. KOSTECKI, délégué de l'Institut Sucrier de Varsovie (Pologne) ; M. TH. ROEMER, Directeur de l'Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Halle a/Saale (Allemagne) ; feu E. SAILLARD, Directeur du laboratoire du Comité Central des Fabricants de sucre de France à Paris (France) ; feu J. SOUCEK, délégué de l'Institut Scientifique de l'Industrie sucrière tchécoslovaque à Prague (Tchécoslovaquie), feu K. TJEBBES, délégué de la Svenska Sockerfabriks A. B. à Landskrona (Suède), M. P. J. H. VAN GINNEKEN, Directeur de l'Instituut voor Suikerbietenteelt de Bergen-op-Zoom (Hollande) ; M. L. DECOUX, Secrétaire du Comité d'Etudes pour la constitution de l'Insitut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

Cet Institut International groupe actuellement 120 membres comprenant les délégués des Instituts sucriers et betteraviers des divers pays européens, un certain nombre de généticistes d'importantes maisons de sélection de graines de Betterave sucrière ainsi que quelques savants spécialisés dans l'étude de la Betterave sucrière, appartenant à dix-sept pays.

Chaque année, l'I. I. R. B. se réunit en Assemblée à Bruxelles sous la présidence de M. P. KRONACHER administrateur-délégué de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave. Régulièrement les pro-

blèmes suivants y sont traités : l'importance du climat sur les caractères de la Betterave ; la physiologie générale de la Betterave ; l'action des engrais sur la Betterave ; la technique expérimentale ; la détermination des cendres dans la Betterave ; l'hérédité de la Betterave ; les maladies et ennemis de la Betterave ; les essais internationaux. Outre l'intérêt des communications et des discussions, l'Assemblée annuelle prend une série de décisions et de vœux en vue d'orienter les recherches vers des objectifs nouveaux.

C'est ainsi qu'un premier essai international a été effectué au cours des trois années 1933, 1934 et 1935, en vue de l'étude de l'influence du climat sur une variété identique de Betterave, plantée dans les différents pays représentés à l'I. I. R. B. Nous donnons ci-après le classement des pays participant, d'après le rendement moyen en sucre élaboré à l'ha obtenu dans cet essai international :

1. Hollande : 10.763 kg. ; 2. Suède : 8.072 kg. ; 3. France : 7.610 kg. ; 4. Pologne : 7.321 kg. ; 5. **Belgique** : 7.198 kg. ; 6. Tchécoslovaquie : 7.061 kg. ; 7. Allemagne : 6.653 kg. ; 8. Espagne : 6.533 kg. ; 9. Danemark : 4.501 kg. ; (**Moyenne générale** : **7.301** kg.)

Depuis l'organisation de l'I. I. R. B., il est indéniable que le cercle des recherches possibles ayant trait à la Betterave s'est fortement élargi ; la sélection de la Betterave a fait de nouveaux progrès, notamment quant à la résistance à la montée en graines, celle-ci ayant pu trouver de nouvelles voies expérimentales par l'étude de la Betterave d'hiver et de la yarovisation.

CHAPITRE VII. — LE BILAN PRATIQUE DE L'AMELIORATION DE LA CULTURE BETTERAVIERE BELGE.

Quels que soient les heureux résultats obtenus dans les recherches scientifiques placées à l'avant plan des soucis de l'Institut, leur valeur réelle ne peut être appréciée que par leur application en culture ordinaire.

C'est bien à cela que se sont appliqués les Planteurs dès que nous avons fait connaître les premiers résultats de nos travaux. Très rapidement, le nombre de plants à l'ha a été augmenté, la fumure minérale, rationalisée ; la quantité de graines, accrue ; etc.

Il a été facile, pour beaucoup de Planteurs, de constater les progrès accusés par l'application de nos méthodes à leurs emblavures de Betteraves, aussi bien pour les rendements en racines, en feuilles et collets et sucre élaboré à l'ha que pour la richesse saccharine et le prix de revient. L'augmentation de production la plus grande pour une moyenne de plusieurs années a été pour un Planteur très progressiste de **54** % pour le sucre élaboré à l'ha.

Quant à l'ensemble des emblavures de Betteraves du pays, la comparaison des périodes successives de quatre, cinq et six années qui ont suivi la fondation de l'Institut, aux périodes antérieures correspondantes permet de dégager les chiffres suivants, sur la base de la production de sucre brut titrage 88° à l'ha.

Moyenne 1932-1935, comparée à la moyenne 1928-1931 : 4.805 kg. — 4.116 kg. = 689 kg. ; soit une augmentation de **16,7** %.

Moyenne 1932-1936, comparée à la moyenne 1927-1931 : 4.984 kg. — 4.027 kg. = 957 kg. ; soit **23,7** %.

HERP HAAF

Moyenne 1932-1937, comparée à la moyenne 1926-1931 : 4.986 kg. — 3.881 kg. = 1.105 kg. ; soit **28,4** %.

Ces augmentations croissantes de production de sucre fabriqué à l'ha, laquelle tient compte à la fois du rendement en racines et de la richesse saccharine, confirment d'une manière positive, les réalisations obtenues, en pratique, en application des directives de l'Institut ainsi que leur généralisation progressive par l'ensemble des planteurs du pays. Une autre résultante en a été de faire passer la Belgique du 7e rang au 3e rang quant à la production de sucre à l'ha dans le classement des pays betteraviers européens.

Il va sans dire que ce travail d'application doit continuer à être effectué sans excès par les Planteurs. Nous n'avons voulu en général que spécifier les directives principales de l'amélioration et dénombrer les facteurs favorables à l'augmentation des rendements. Il appartient à chaque Planteur de les interpréter et de les approprier à sa situation particulière avec raison et bon sens, sans défier la nature. Pour les Maisons d'engrais et de graines, nos recherches doivent constituer un stimulant pour perfectionner leurs services de propagande, un encouragement à améliorer la qualité de leurs produits, un exemple pour placer la Science et le Progrès à l'avant plan de leurs préoccupations commerciales.

RESUME.

De 1932 à 1936, les travaux de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave ont porté sur les différents facteurs de végétation influençant le plus la production betteravière, en cherchant à produire le maximum de sucre élaboré à l'ha, par des racines saines, ayant une richesse en sucre suffisante, accompagnées d'une production fourragère importante, cela au plus bas prix de revient.

Voici les déductions principales auxquelles donne lieu l'examen des résultats des nombreuses recherches effectuées pendant la première période quinquennale d'activité de l'Institut.

1) Les champs d'essais sur variétés ont démontré qu'il existe des variétés produisant à la fois un grand rendement en poids et une richesse saccharine élevée, à citer comme suit par ordre alphabétique : Dippe Frères W. I., Hilleshög, Klein-Wanzleben Z, Klein-Wanzleben N, Kuhn P, Mette Z, Rimpau Z, Schreiber S K W III. Mieux vaut planter plusieurs bonnes variétés, plutôt qu'une seule. Le choix des premières ne constitue aucune dépense supplémentaire ; il assure un écart moyen de rendement en sucre élaboré à l'ha de 27,9 %, par rapport aux variétés médiocres. L'idéal est de semer tôt des variétés résistant à la montée en graines, avec au moins à l'ha 30 kg de graines de préférence désinfectées et d'appliquer une fertilisation minérale généreuse.

2) L'azote manifeste son action à la fois par des augmentations des rendements en sucre élaboré et en vert, représentées respectivement en moyenne par 13,7 % et 60,7 %. Son efficacité est la plus grande dans le cas d'application unique, plutôt que fractionnée. Tout excès d'azote est à proscrire : il déprime les rendements en sucre élaboré et la richesse saccharine. La dose optimum d'engrais azotés à l'ha est de 300 à 800 kg.

3) L'acide phosphorique accroît le rendement en sucre élaboré en moyenne de 4,5 %. Une restitution normale d'engrais phosphatés est comprise entre 200 et 650 kg à l'ha.

4) La potasse agit sur le rendement en sucre élaboré, en l'augmentant en moyenne de 11,4 %. Elle a le mérite d'accroître la richesse en sucre en moyenne de 0°,41. La dose d'engrais potassiques à conseiller à l'ha est de 250 à 500 kg.

5) La chaux n'est utile qu'en sol acide. Son application éventuelle ne se justifie qu'après la détermination par analyse, du besoin en chaux du sol.

6) Une fumure organique est indispensable à la Betterave. Une dose de 25.000 à 35.000 kg de fumier est souvent suffisante. Son application se fera au mieux à l'automne ou au début de l'hiver, sans dépasser la fin janvier. La fumure organique peut être assurée aussi par l'engrais vert.

7) La recherche des besoins en engrais du sol par l'analyse chimique est le meilleur moyen de rationaliser la fumure minérale. Elle permet souvent de réduire les frais d'achat d'engrais et de diagnostiquer les raisons locales de productions déficitaires.

8) L'augmentation de la densité de plantation accroît en moyenne le rendement en sucre élaboré de 14,1 % ; la richesse en sucre, de 0°,53 ; le rendement en feuilles et collets, de 24,1 % ; elle diminue le nombre de montées en graines et réduit les dégâts de la pourriture du cœur. Le nombre de plants devra comporter au minimum 75.000 racines à l'ha à l'arrachage, ce qui correspond à exiger 34 Betteraves au décamètre de ligne au démariage. Cela sera le mieux assuré soit par le rapprochement des lignes, soit par le rayonnage à l'aide du semoir, soit par le distançage mécanique, soit par le discobinage, soit par l'attribution de primes aux tâcherons au démariage et à l'arrachage.

9) L'irrigation permet d'augmenter le rendement en sucre élaboré à l'ha en moyenne de 18,5 %.

10) On peut éviter la pourriture du cœur en appliquant 10 à 20 kg. de borax à l'ha avant les semailles en mélange avec les engrais. Pour lutter contre le nématode, il y a intérêt à augmenter les fumures organique et minérale.

11) Les feuilles, collets et pulpes de Betterave assurent la fourniture au bétail d'aliments de qualité dans lesquels l'albumine ou la valeur amidon sont au moindre prix. Leur conservation se fera avec le minimum de pertes dans un silo étanche de préférence couvert, à la condition d'être récoltés à l'état frais, en bon état sanitaire, sans souillure de terre, et soumis à un tassement énergique et répété.

12) Le prix de revient de la Betterave sera diminué au maximum par un rendement élevé en racines et la production d'engrais vert de légumineuse, comme culture précédente.

13) L'Institut International de Recherches Betteravières, par la collaboration des spécialistes de la Betterave appartenant à dix-sept pays a élargi le cercle des recherches possibles ayant trait à la Betterave et est en voie de perfectionner cele-ci.

14) Le bilan pratique de l'amélioration de la culture betteravière belge se traduit par une augmentation de sucre fabriqué à l'ha de 23,7 %, en comparant la moyenne des cinq années 1932 à 1936 à celle de la période quinquennale 1927-1931, l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave ayant été fondé en 1932. Il appartient à chaque Planteur d'effectuer un semblable bilan personnel, afin de se rendre compte de l'efficience de ses efforts d'amélioration.

НИСТБ НААН

Périodique Bimestriel — 6me Année — N° 2 — Mars-Avril 1938

PUBLICATIONS
de
L'INSTITUT BELGE
POUR L'AMÉLIORATION
DE LA BETTERAVE
Tirlemont-Belgique

SOMMAIRE :

Azote et Variétés de Betteraves Sucrières, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 39

Potasse, Azote et Betterave, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 57

Recherches effectuées en 1937 sur la Jaunisse et quelques Carences minérales de la Betterave, par G. Roland 79

Conclusions de la VIIIme Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, réunie à Bruxelles les 26, 27 et 28 janvier 1938 101

Rapport du Conseil d'Administration pour l'exercice 1937-38 de la Société Générale des Fabricants de Sucre de Belgique 107

Scenario du film édité par l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave en 1937 115

Chroniques Betteravières :

La fertilisation de la Betterave sucrière, par L. Decoux 119

De bemesting der Suikerbeet, door L. Decoux 120

Betterave sucrière et fourrage, par L. Decoux 121

Suikerbeet en voeder, door L. Decoux 122

Démonstration de travaux de binage et de distançage des betteraves 123

Démonstratie der werken van hakken en op afstand zetten der beeten 123

Documentation :

A. — Génétique 125

B. — Engrais 125

C. — Phytopathologie 126

D. — Machines agricoles 127

E. — La conservation des racines 128

Bibliographie 129

HIGP HAH

Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président du Conseil d'Administration : M. Lucien BEAUDUIN.
Administrateur-délégué : M. Paul KRONACHER.
Administrateurs : MM. Paul DESCAMPS, Jules DUBOIS, Georges MULLIE, Jules NAVEAU, Ernest OURY, Victor PAREIN, Augustin ROBERTI, Jean WITTOUCK.

CONSEIL SCIENTIFIQUE

MM. Paul KRONACHER, Docteur ès Sciences, Président du Conseil Scientifique.
le Chanoine Philibert BIOURGE, Professeur de phytopathologie et de microbiologie à l'Institut Agronomique de Louvain.
Raymond BOUILLENNE, Professeur de botanique à l'Université de Liége.
le Chanoine Henri COLIN, Membre de l'Institut de France, Professeur de physiologie végétale à la Faculté libre des Sciences de Paris.
Franz BAERTS, Docteur en sciences chimiques, à Tirlemont.
Emmanuel DUMONT de CHASSART, Ingénieur agronome, à Chassart.
Lucien HAUMAN, Professeur de botanique à l'Université Libre de Bruxelles.
Constant JOURNEE, Directeur de la Station de sélection à l'Institut Agronomique de Gembloux.
Emile MARCHAL, Directeur de la Station de phytopathologie à l'Institut Agronomique de Gembloux.
Raoul MAYNE, Directeur de la Station d'entomologie à l'Institut Agronomique de Gembloux.
Georges SEMAL, Ingénieur agronome, à Donstiennes.
Albert SENY, Ingénieur des mines, à Bertrée.
Germain VERPLANCKE, Professeur de botanique à l'Institut Agronomique de Gand.

PERSONNEL

MM. Louis DECOUX, Ingénieur agronome A. I. Gx, Directeur.
Julien VANDERWAEREN, Ingénieur agronome A. I. Lv.
Georges ROLAND, Ingénieur agronome A. I. Gx, Phytopathologiste.
Maurice SIMON, Ingénieur chimiste A. I. Gx.

CENTRE EXPÉRIMENTAL RÉGIONAL DES FLANDRES

M. Léon CLAERHOUT, Ingénieur agronome A. I. Lv, 41, rue d'Elverdinghe, Ypres

CENTRE EXPÉRIMENTAL RÉGIONAL DU HAINAUT

M. René WAUTHY, Ingénieur agronome A. I. Gx, 24, rue Général Leman, Leuze.

SIÈGE : 53, rue du Moulin, à Tirlemont

Institut International de Recherches Betteravières

Président d'honneur : M. le Sénateur Lucien BEAUDUIN.
Président : M. Paul-G. KRONACHER.
Secrétaire général : M. Louis DECOUX.

Assemblée annuelle : Palais des Académies, 1, rue Ducale, Bruxelles, au début de janvier de chaque année.
SECRÉTARIAT : 53, rue du Moulin, Tirlemont

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

Abonnement annuel : pour l'Etranger : 100 francs; pour la Belgique : 50 francs.
Six publications par an.

Direction : 53, Rue du Moulin, Tirlemont - Compte Ch. Postaux 33.58.50

HHCID HAAH

AZOTE ET VARIÉTÉS DE BETTERAVES SUCRIÈRES

par L. DECOUX,
Directeur,

avec la collaboration de

J. VANDERWAEREN et M. SIMON,
Ingénieurs à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

Communication présentée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, janvier 1938, Palais des Académies, Bruxelles.

INTRODUCTION

Dans une communication antérieure sur les champs d'expériences (1), présentée à la VIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, en janvier 1937, nous avions souligné l'intérêt de consacrer des champs d'essais à l'étude de l'action réciproque de plusieurs facteurs de végétation, ce qui conduit à la réalisation d'**essais** dénommés **complexes** par rapport aux **essais simples,** lesquels se limitent à l'étude d'un seul facteur de végétation, les autres facteurs restant constants.

Déjà, en 1936, nous avions effectué un champ d'essai complexe (2), dans lequel, pour trois facteurs de végétation : la variété, la densité de plantation, la fumure azotée minérale, nous avions mis en comparaison toutes les combinaisons possibles de plusieurs gammes de variation de chacun des facteurs de végétation considérés. C'est ainsi que les combinaisons y avaient porté sur deux variétés, l'une à petit bouquet foliaire (Hilleshög), l'autre à grand bouquet foliaire (Rimpau Z) ; quatre densités de plantation : 50.000, 75.000, 100.000, 125.000 plants à l'ha.; quatre fumures azotées : 0, 50, 100, 150 kg. d'azote à l'ha., ce qui s'est traduit par l'étude de 32 objets de recherche.

Des résultats de ce champ d'essai complexe, il y a lieu de rappeler surtout les conclusions suivantes :

a) L'action de l'augmentation du **nombre de plants** a été plus grande par la variété à petit bouquet foliaire que pour la variété à grand bouquet foliaire;

b) L'action de l'**azote** a d'abord été plus marquée pour la variété à petit bouquet foliaire que pour l'autre. Ensuite, aux doses modérées d'azote, les excédents de rendements de la première ont été supérieurs à ceux de la seconde. Enfin, la dose optimum d'azote a été de 100 kg. à l'ha. pour la variété à petit bouquet foliaire, alors qu'elle s'est stabilisée à 50 kg. à l'ha. pour la variété à grand bouquet foliaire.

---

(1) **L. Decoux et J. Vanderwaeren.** — « Observations sur les champs d'expériences. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 4, p. 283.

(2) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — « La densité de plantation de la Betterave sucrière en relation avec la variété et la fumure azotée. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 5, p. 359.

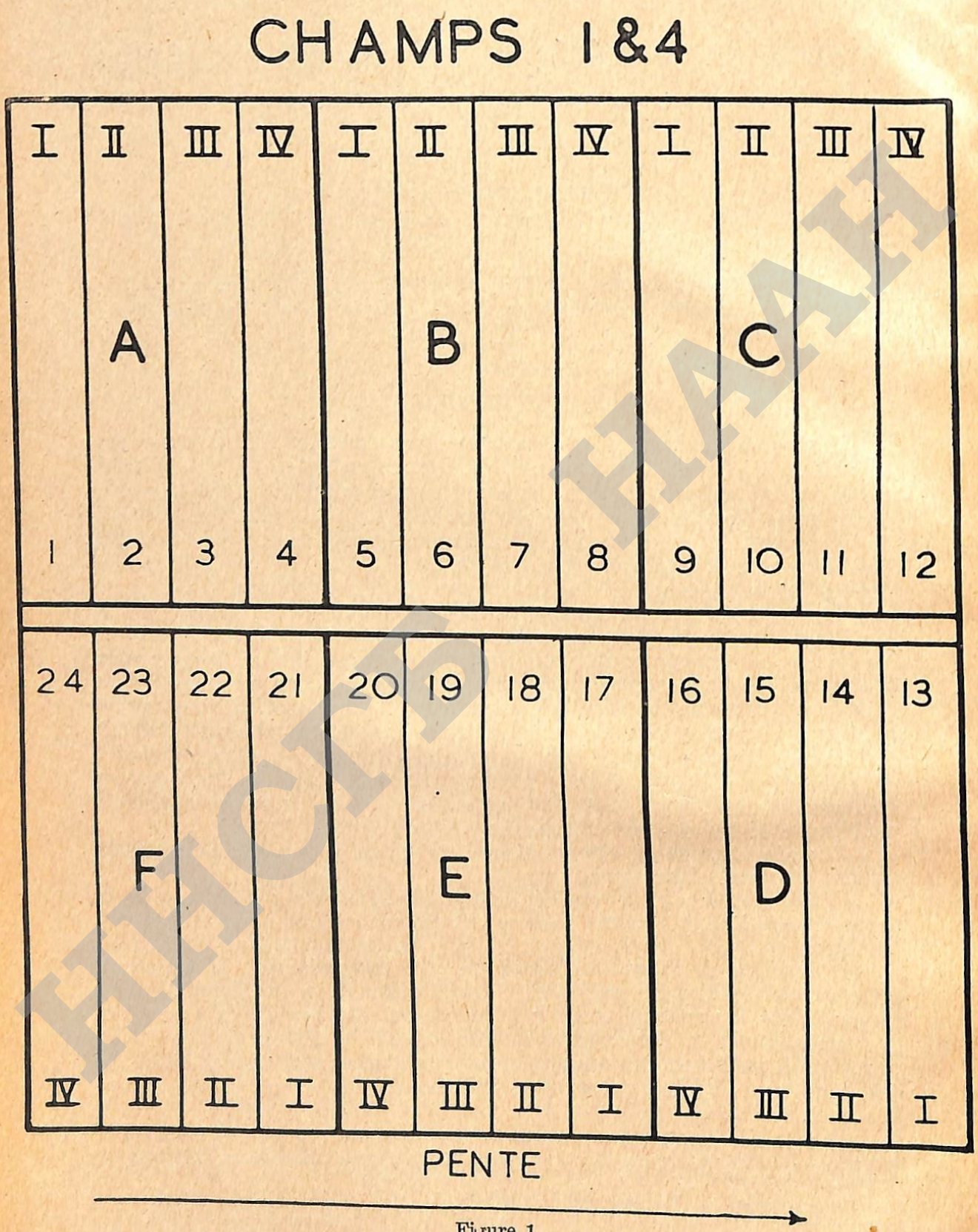


Figure 1.
Plan des champs d'essais 1 et 4.

HCTP HAAH

HHQFE FAAH



Figure 2.
Plan des champs d'essais 2 et 3.

Cet ensemble de résultats a permis d'attribuer à la variété à grand bouquet foliaire étudiée une **moindre productivité.**

Mais un essai de ce genre, quelque bien réussi qu'il ait été, bousculait quelque peu les règles immuables d'expérimentateurs traditionnalistes.

§ 1. — L'ORGANISATION DE QUATRE CHAMPS D'ESSAIS COMPLEXES EN 1937

C'est pourquoi, en 1937, nous avons mis sur pied quatre champs d'essais complexes, dont la simplicité et l'ordonnance ne pouvaient pas être mises en brèche par quelque critique partisane.

Le **plan de recherches** de chacun de ces champs d'essais a comporté uniformément deux variétés, dont l'une à petit bouquet foliaire, l'autre à grand bouquet foliaire, soumises toutes deux à deux doses extrêmes de fumures azotées, représentées par 0 et 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.

La densité de plantation a été, pour ces quatre champs, de 83.333 plants à l'ha., correspondant aux écartements de 40 × 30 cm.

De plus, les variétés n'ont pas été les mêmes de champ à champ, sauf pour les champs 1 et 3.

Les **objets de recherches,** pour chacun des champs d'essais complexes, ont simplement été les suivants :

I. — Variété à petit bouquet foliaire + 0 kg. d'azote nitrique à l'ha.;

II. — Variété à grand bouquet foliaire + 0 kg. d'azote nitrique à l'ha.;

III. — Variété à petit bouquet foliaire + 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.;

IV. — Variété à grand bouquet foliaire + 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.

Il y a eu 6 répétitions (séries A, B, C, D, E et F), constituant 24 parcelles, pour chacun des champs d'essais (Fig. 1 et 2), dont nous donnons ci-après les caractéristiques générales.

Les manquants ont été en nombre très réduit. La végétation, malgré la plantation tardive de l'année, a été remarquablement régulière et aucune maladie n'a été à déplorer.

La fumure azotée de 100 kg. d'azote nitrique à l'ha. a été fournie sous forme de 645 kg. de nitrate de soude à 15,5 % d'azote.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAI 1

Expérimentateur : M. **Georges Pitsaer,** à Gossoncourt.
pH du sol : 7,20.
Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : 0.
Précédent : pois.
Rotation : 1933, betteraves; 1934, avoine; 1935, froment; 1936, pois et vesces.
Fumure organique à l'ha. : vesces enfouies en novembre 1936.
Fumure minérale commune à l'hectare, appliquée le 22 avril 1937 :
45 kg. d'acide phosphorique, fourni par du superphosphate à 15 %;
200 kg. de potasse, fournie par du KCl à 40 %;
20 kg. de borax.
Variétés : Zwaanesse et Dippe Frères W. I.

Nombre de répétitions : 6.
Surface d'une parcelle semée : 3 m. 60 × 15 m. = 54 m².
Semailles : le 14 mai 1937.
Récolte : les 9 et 10 novembre 1937.
Récolte de chaque parcelle par la méthode de surface portant sur 37 m² 8.
Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.
Ecartements : 40 × 30 cm.

CARACTERISTIQUES DES CHAMPS D'ESSAIS 2 ET 3

Expérimentateur : M. Oscar Van Zulpele, à Neerhespen.
pH du sol : 7,15.
Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : 0.
Précédent : froment.
Rotation : 1934, avoine; 1935, pommes de terre; 1936, froment.
Fumure organique à l'ha. : 35.000 kg. de fumier, appliqué en mars 1936.
Fumure minérale commune à l'ha., appliquée le 14 avril 1937 :
90 kg. d'acide phosphorique, fourni par du superphosphate à 15 %;
240 kg. de potasse, fournie par du KCl à 40 %;
20 kg. de borax.
Variétés : Hilleshög et Klein-Wanzleben N.
Nombre de répétitions : 6.
Surface d'une parcelle semée : 3 m. 20 × 15 m. 20 = 48 m² 64.
Semailles :
Champ 2 : **semis précoce** : le 1er mai 1937;
Champ 3 : **semis tardif** : le 22 mai 1937.
Récolte : le 19 novembre 1937.
Récolte de chaque parcelle par la méthode individuelle de prélèvement des betteraves normales.
Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.
Ecartements : 40 × 30 cm.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAI 4

Expérimentateur : M. Charles Anciaux, Neerheylissem.
pH du sol : 6,8.
Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : 0.
Précédent : lin.
Rotation : 1933, betteraves; 1934, avoine; 1935, froment; 1936, lin.
Fumure organique à l'ha. : vesces (½ récolte), enfouies en novembre 1936.
Fumure minérale commune à l'ha., appliquée le 15 avril 1937 :
45 kg. d'acide phosphorique, fourni par du superphosphate à 15 %;
260 kg. de potasse, fournie par du KCl à 40 %;
20 kg. de borax.
Variétés : Danish Sugar factories et Schreiber S. K. W. III.
Nombre de répétitions : 6.
Surface d'une parcelle semée : 5 m. 20 × 10 m. 80 = 56 m² 16.
Semailles : le 8 mai 1937.
Récolte : le 30 octobre 1937.
Récolte de chaque parcelle par la méthode individuelle de prélèvement des betteraves normales.
Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.
Ecartements : 40 × 30 cm.

HOTP HAH

Dans les tableaux suivants, nous présentons successivement les résultats agronomiques et analytiques des champs d'essais, résultats groupés de telle manière que l'action de l'azote puisse être facilement extériorisée.

§ 2. — RESULTATS AGRONOMIQUES DES QUATRE CHAMPS D'ESSAIS

Doses d'azote nitrique en kg. à l'ha.	Champ 1		Champ 2		Champ 3		Champ 4	
	Petit bouquet foliaire	Grand bouquet foliaire	Petit bouquet foliaire	Grand bouquet foliaire	Petit bouquet foliaire	Grand bouquet foliaire	Petit bouquet foliaire	Grand bouquet foliaire
Rendement sucre à l'ha., en kg.								
100	9.987 ± 168	8.744 ± 182	6.132 ± 146	5.908 ± 142	9.261 ± 101	8.749 ± 486	8.808 ± 128	8.359 ± 155
0	9.587 ± 121	8.874 ± 111	4.743 ± 135	4.653 ± 168	7.026 ± 181	7.001 ± 207	8.346 ± 169	8.164 ± 91
Différence. .	+ 400	— 130	+ 1.389	+ 1.255	+ 2.235	+ 1.748	+ 462	+ 195
Rendement feuilles et collets à l'ha., en kg.								
100	40.248	56.647	27.097	33.375	30.791	34.402	41.333	51.266
0	32.974	44.568	20.930	23.666	23.180	26.000	31.304	35.000
Différence. .	+ 7.274	+12.079	+ 6.167	+ 9.709	+ 7.611	+ 8.402	+10.029	+16.266
Rendement racines à l'ha., en kg.								
100	54.288 ± 808	48.536 ± 1.126	35.670 ± 779	35.181 ± 780	50.920 ± 477	49.346 ± 367	45.363 ± 474	44.980 ± 619
0	50.506 ± 702	47.663 ± 576	27.560 ± 612	27.802 ± 849	38.600 ± 909	39.354 ± 892	41.834 ± 854	43.199 ± 358
Différence. .	+ 3.782	+ 873	+ 8.110	+ 7.379	+ 12.320	+ 9.992	+ 3.529	+ 1.781
Richesse en sucre								
100	18,39 ± 0,08	18,02 ± 0,11	17,19 ± 0,12	16,78 ± 0,10	18,18 ± 0,06	17,73 ± 0,08	19,41 ± 0,08	18,57 ± 0,14
0	18,99 ± 0,12	18,62 ± 0,13	17,20 ± 0,15	16,71 ± 0,16	18,20 ± 0,11	17,77 ± 0,13	19,97 ± 0,19	18,91 ± 0,20
Différence. .	— 0,60	— 0,60	— 0,01	+ 0,07	— 0,02	— 0,04	— 0,56	— 0,34
Montées en graines % au 15 août 1937								
100	—	0,18	—	—	—	—	0,04	0,18
0	—	—	—	—	—	—	0,04	—
Différence. .	—	+ 0,18	—	—	—	—	—	+ 0,18

Dans la Figure 3, nous avons représenté schématiquement les écarts de variations résultant de chaque champ d'essai quant aux chiffres de sucre à l'ha., en déterminant pour chacun d'eux la valeur de M ± 3 *e*, c'est-à-dire le rendement moyen augmenté et diminué de trois fois l'erreur probable, celle-ci ayant été déterminée par la méthode rapide de **Pfeiffer** (1).

(1) **Pfeiffer**, — « Végétations versuch ».

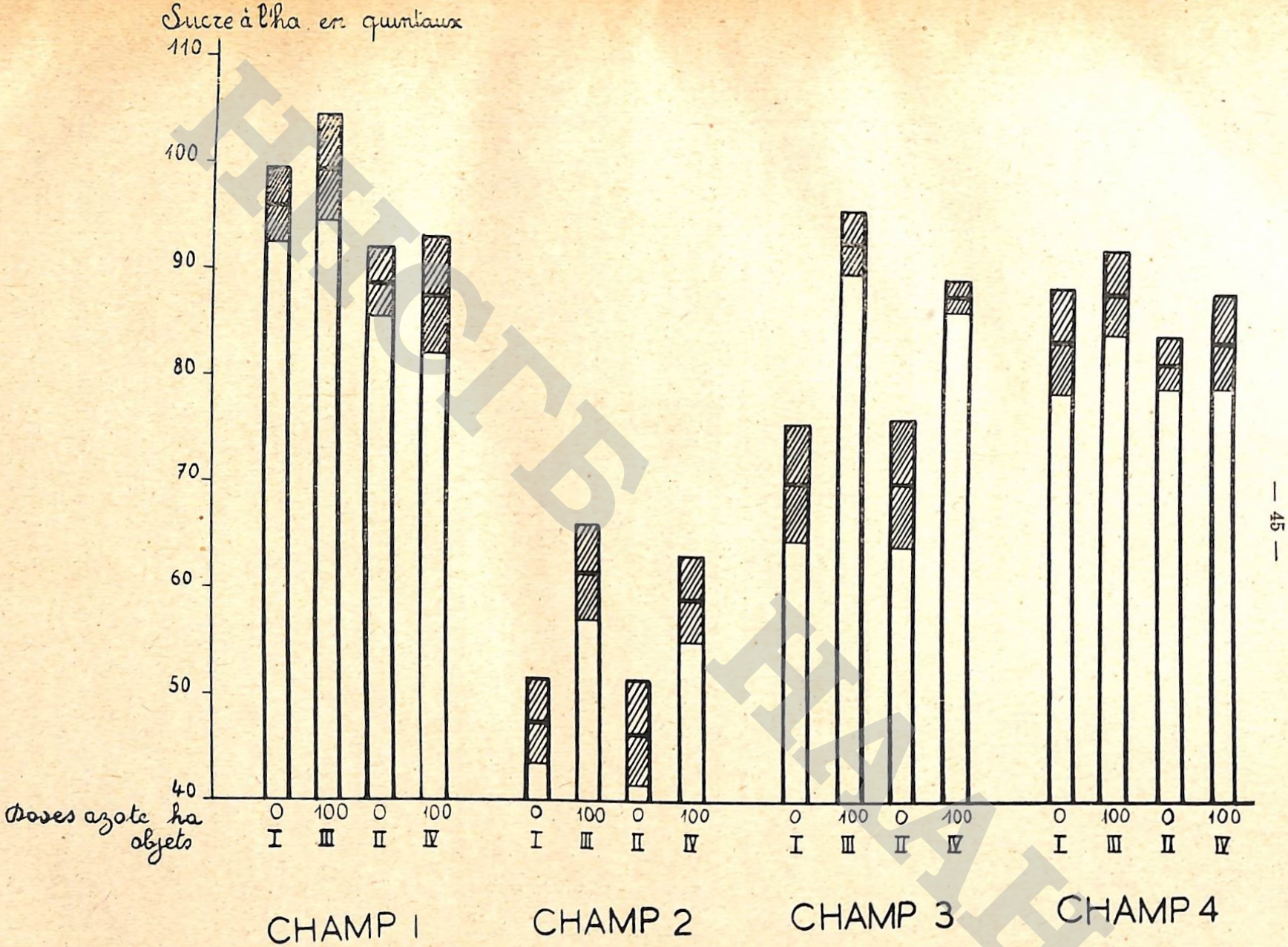


Figure 3.

Graphique des limites de variation du rendement en sucre par ha. (M ± 3 e) pour les quatre objets des quatre champs d'essais complexes.

ITCTB ITAT

Il apparaît que les différences sont significatives pour les champs 2 et 3, alors qu'elles ne le sont pas pour les champs 1 et 4. Cela semble devoir être imputé au fait que les champs 2 et 3 ont été ensemencés, quant à la variété à petit bouquet foliaire, par celle qui produit le minimum de feuillage de toutes les variétés connues.

A l'avenir, il y aura intérêt à mettre en parallèle les variétés avec les minima et maxima de production foliaire.

On peut raisonnablement affirmer, d'autre part, que si les différences ne sont pas significatives dans une série de champs portant sur les mêmes objets, la répétition des mêmes différences entre les chiffres absolus de ces champs donne une valeur certaine à la conclusion tirée de l'ensemble des résultats.

§ 3. — RESULTATS ANALYTIQUES DES QUATRE CHAMPS D'ESSAIS

Dose d'azote nitrique à l'ha.	Champ 1		Champ 2		Champ 3	
	Petit bouquet foliaire	Grand bouquet foliaire	Petit bouquet foliaire	Grand bouquet foliaire	Petit bouquet foliaire	Grand bouquet foliaire
Azote aminé nuisible dans la pulpe selon le Blau Punkt de Stanek-Pavlas % frais						
100	0,027	0,039	0,034	0,038	0,025	0,024
0	0,031	0,043	0,030	0,026	0,020	0,013
Conductivité à 5° Brix du jus de pression						
100	1.040	1.145	1.057	1.195	880	905
0	1.060	1.130	1.155	1.200	945	964
Pureté du jus de pression						
100	—	—	88,60	87,10	90,40	90,50
0	—	—	87,70	87,00	90,90	90,60

§ 4. — CONCLUSIONS

L'examen des résultats des quatre champs d'essais conduit aux conclusions suivantes :

1) Le sucre produit à l'ha. a été constamment en faveur des variétés à petit bouquet foliaire.

2) L'augmentation moyenne de rendement en sucre à l'ha. par l'action de 100 kg. d'azote nitrique a été :

Pour les variétés à petit bouquet foliaire, de

$$1/4\ (400 + 1.389 + 2.235 + 462) = 1.121 \text{ kg.}$$

Pour les variétés à grand bouquet foliaire, de

$$1/4\ (— 130 + 1.255 + 1.748 + 195) = 767 \text{ kg.}$$

Les premières accusent un accroissement moyen de production en sucre à l'ha. supérieur de 46,2 % à celui des deuxièmes, par l'action de 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.

Les écarts les plus grands sont présentés par les champs 2 et 3, lesquels ont été ensemencés avec les mêmes variétés.

HICRE IRAT

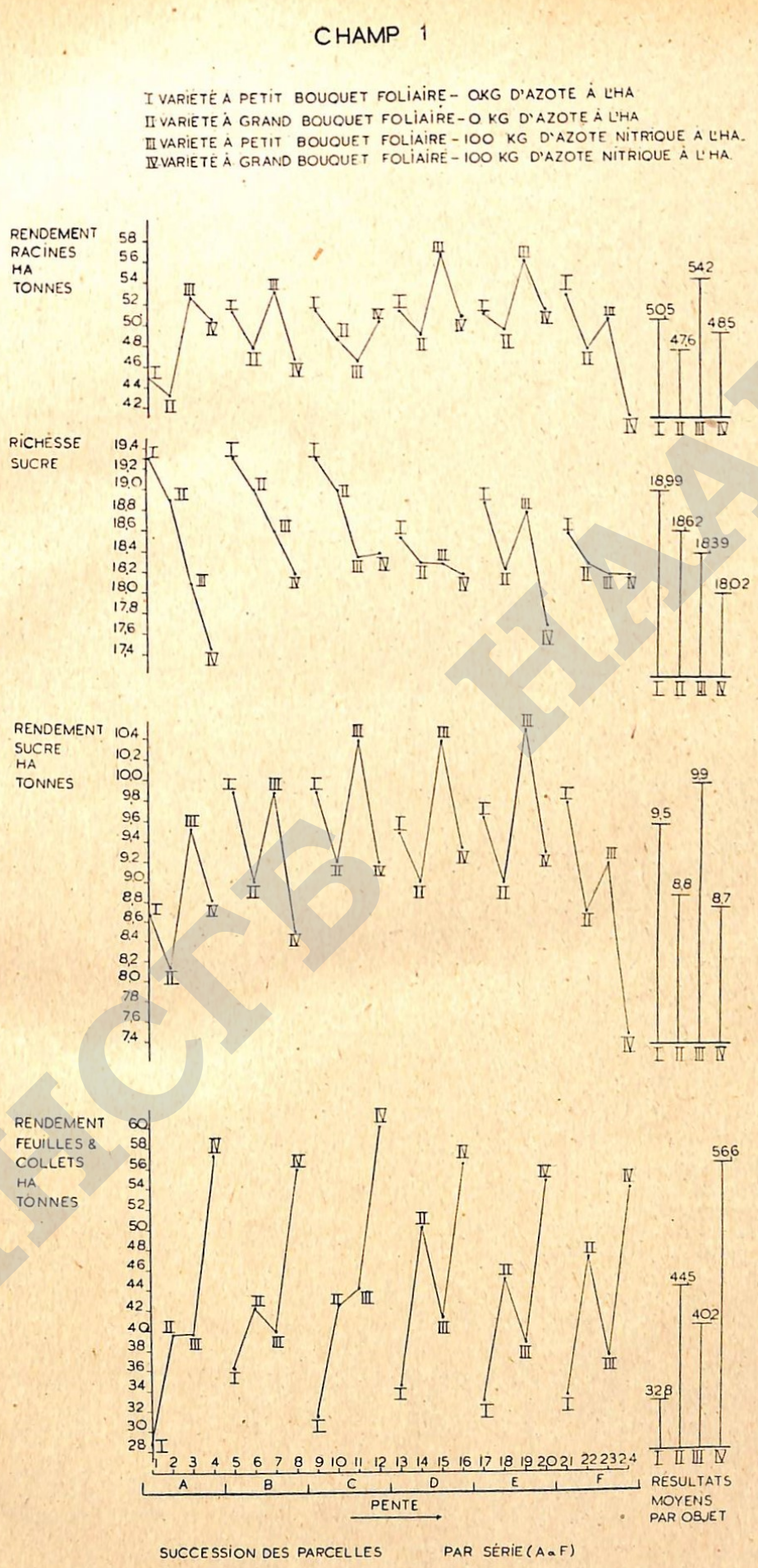


Figure 4.

Représentation graphique parcellaire des résultats du champ d'essai complexe 1.

НИСГБ НААН

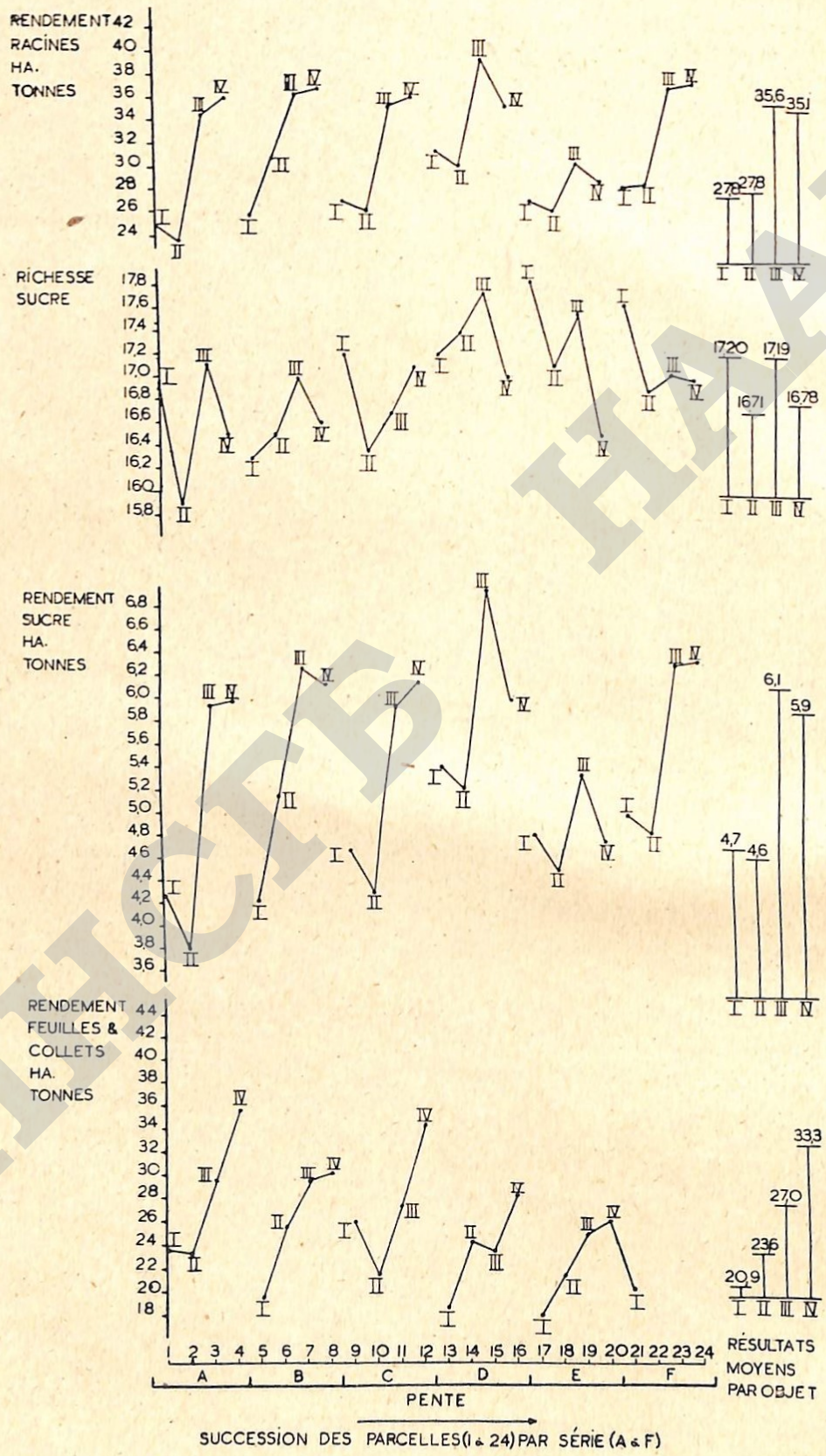


Figure 5.

Représentation graphique parcellaire des résultats du champ d'essai complexe 2.

HICFB HAAH

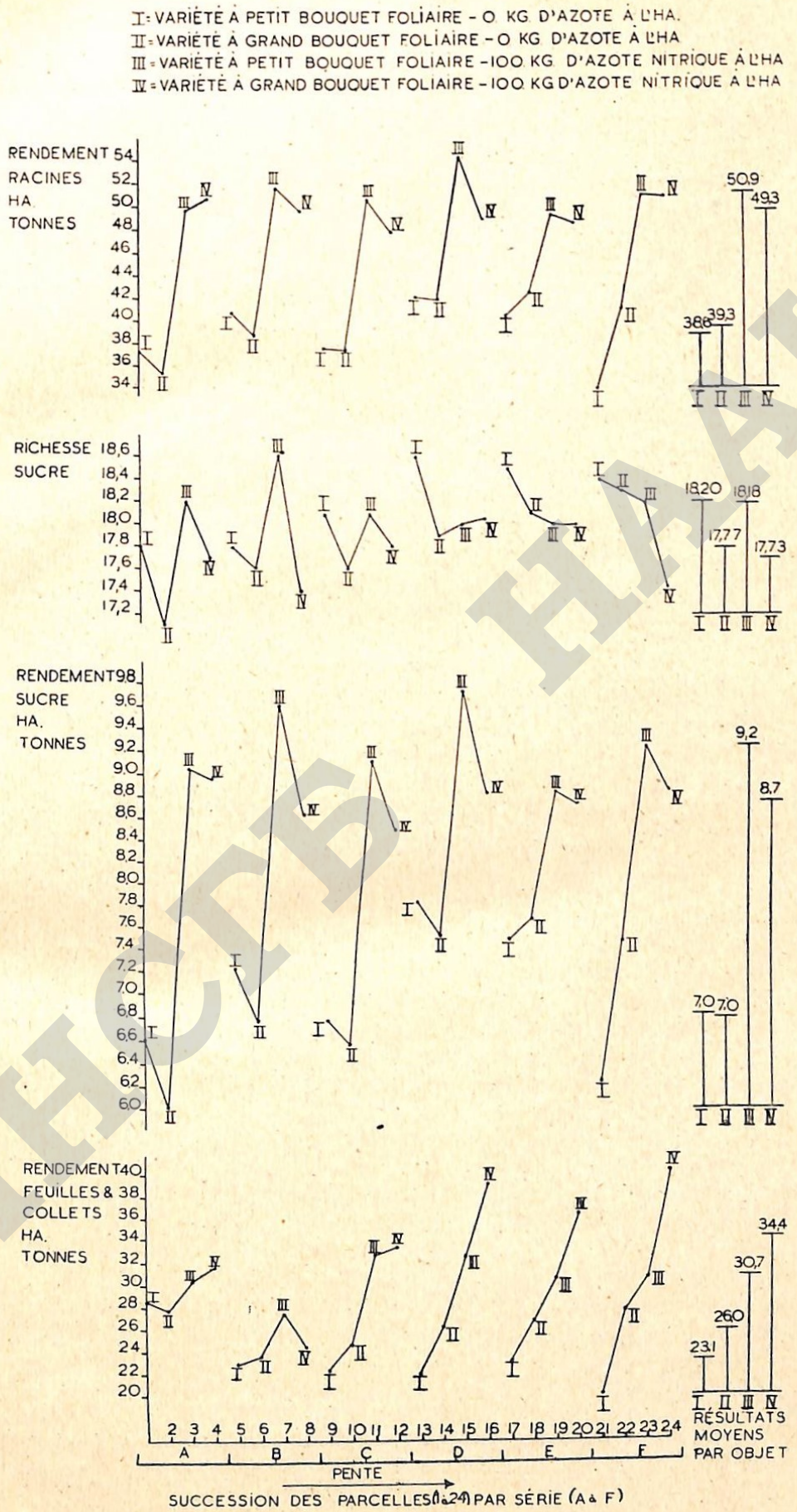


Figure 6.

Représentation graphique parcellaire des résultats du champ d'essai complexe 3.

HCRB HAH

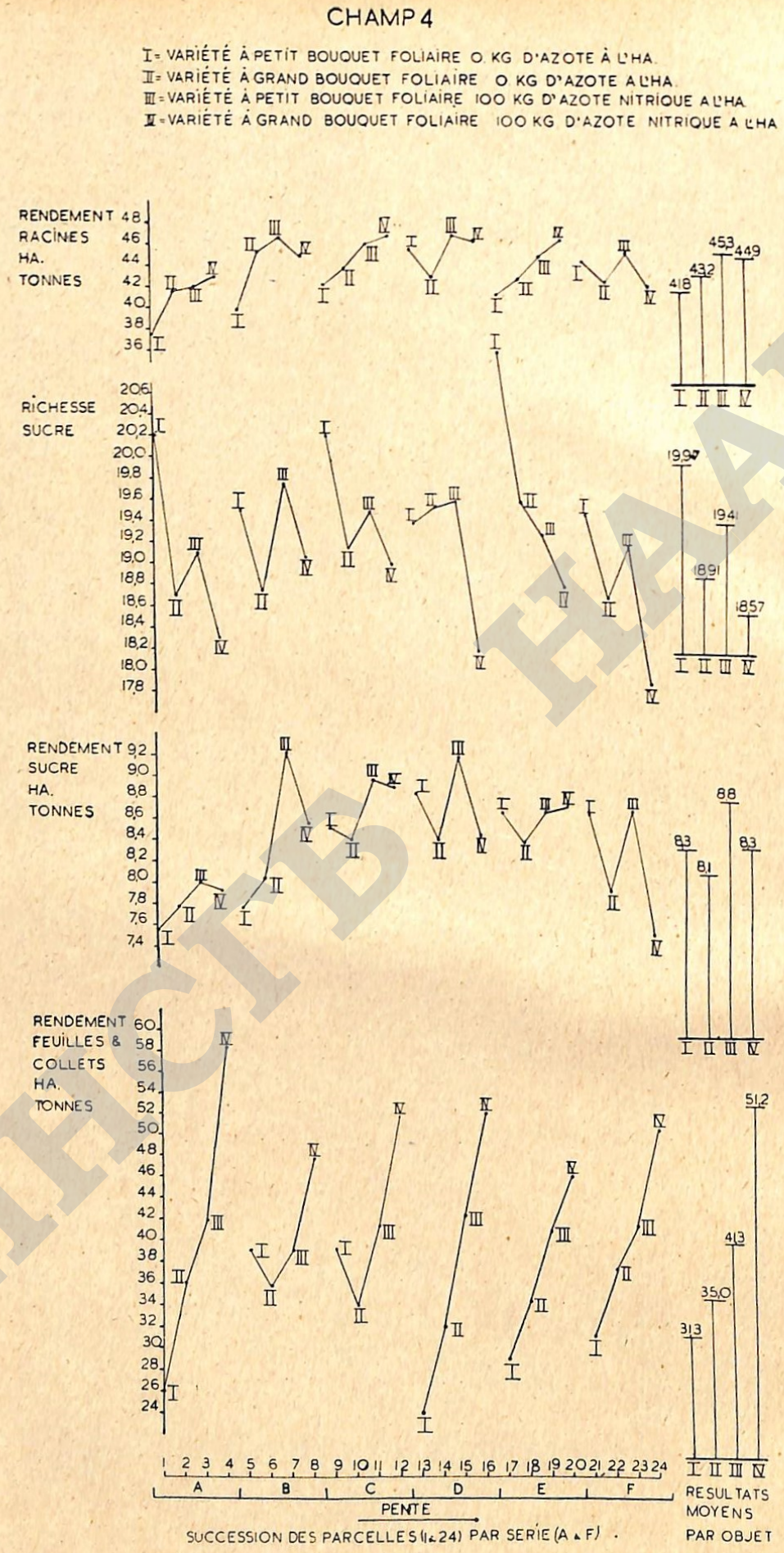


Figure 7.

Représentation graphique parcellaire des résultats du champ d'essai complexe 4.

3) L'augmentation moyenne de rendement en feuilles et collets à l'ha. par l'action de 100 kg. d'azote nitrique a été :

Pour les variétés à petit bouquet foliaire, de

$$1/4\ (7.274 + 6.167 + 7.611 + 10.029) = 7.770 \text{ kg.}$$

Pour les variétés à grand bouquet foliaire, de

$$1/4\ (12.079 + 9.709 + 8.402 + 16.266) = 11.616 \text{ kg.}$$

Les variétés à grand bouquet foliaire manifestent un accroissement moyen de production foliaire supérieur de 49,4 % à celui des variétés à petit bouquet foliaire, par l'action de 100 kg. d'azote nitrique à l'ha. L'action de l'azote sur le bouquet foliaire est l'inverse de celle constatée pour la souche.

4) Il s'ensuit que, considérées au point de vue du rendement en sucre à l'ha., les variétés à petit bouquet foliaire sont **plus productives** vis-à-vis de l'azote que les variétés à grand bouquet foliaire.

5) Antérieurement, nous avons démontré que les variétés à petit bouquet foliaire manifestent une augmentation plus grande de rendements en racines, en sucre et en fourrage à l'ha., par suite de l'accroissement de la densité.

6) Cette supériorité de productivité des variétés à petit bouquet foliaire démontre l'intérêt de considérer l'importance du feuillage en sélection de betterave.

§ 5. — REPRESENTATION GRAPHIQUE DES RESULTATS DES CHAMPS

Les Figures 4, 5, 6 et 7 schématisent les divers résultats obtenus dans chacun des champs d'essais, parcelle par parcelle, celles-ci étant présentées dans l'ordre de leur figuration sur le terrain, cela d'après les indications du Dr **F. Schneider,** de la Maison de Sélection Klein-Wanzleben.

Leur allure générale permet de constater d'abord, en ce qui concerne les rendements en racines et en sucre à l'ha. une allure crescendo quand les parcelles sont disposées côte à côte, suivant une seule bande (champs 2 et 3), les maxima correspondant aux parcelles situées au niveau le plus bas du sol. Au contraire, il y a une courbe dans la productivité générale quand les parcelles sont disposées suivant deux bandes parallèles (champs 1 et 4), la crête de la production générale correspondant à la partie basse du terrain; cela s'explique par le fait que les quatre champs ont été réalisés dans des terrains accusant une légère pente.

Un fait important à constater est que, pour chaque champ, l'échelonnement des résultats est quasiment le même, quelle que soit la répétition considérée, ce qui constitue la meilleure preuve de l'exactitude des travaux tant au champ qu'au laboratoire, ainsi que du choix de l'assise du champ d'essai, dont la fertilité varie régulièrement d'une extrémité à l'autre.

Ajoutons que la représentation graphique a l'avantage de démontrer la nécessité des répétitions pour tout champ d'essai, ainsi que de présenter l'allure des résultats d'une manière très compréhensible pour qui n'est pas familiarisé avec le calcul de l'erreur probable.

§ 6. — REFLEXIONS

Les résultats obtenus ne sont pas pour surprendre à l'extrême. Au physiologiste, il apparaîtra de leur examen, qu'un feuillage réduit assure à la betterave un degré de résistance plus grand à la formation d'un bouquet foliaire démesuré sous l'action de l'azote, puisqu'il a été prouvé bien souvent que les doses élevées, voire exagérées d'azote, dépriment les rendements en racines et en sucre, mais continuent indéfiniment à augmenter les rendements en feuilles et collets. N'est-ce pas là qu'il faut trouver la justification de la méthode suivant laquelle les sélectionneurs orientent, depuis quelque temps leurs travaux à savoir l'obtention de variétés dont le feuillage a moins de développement que jadis.

Ne pouvons-nous pas émettre la supposition qu'il n'y a pas que les variétés de betteraves qui soient susceptibles de présenter une productivite variable vis-à-vis de la fumure azotée, en relation avec le développement de leur appareil végétatif. Il est vraisemblable que d'autres plantes cultivées possèdent la même propriété, tel, par exemple, le blé. Le problème pour le blé se complique à cause du danger de verse. Mais, cherchant à se prémunir contre celle-ci, on a abouti à créer des variétés à paille rigide peut-être, mais le plus souvent à paille courte, pour lesquelles les substances nutritives du sol n'ont pas à être utilisées en quantités aussi importantes pour l'édification de la tige, réservant une part plus large pour la nutrition du grain. Il est, en tout cas, frappant que les variétés récentes de blé à grand rendement : Jubilé (Gembloux), Hybride du Joncquois (Desprez), Hybride 27 (Vilmorin), Chanteclair (Tourneur), Couronne (Svalöf) sont à paille très courte, sauf ce dernier, et peuvent tirer grand profit des fumures généreuses. Il n'est pas dit qu'il en serait de même en culture extensive sur sol pauvre.

Dans le même ordre d'idées, il est permis de se demander ce que deviendrait la production en tubercules de variétés de pommes de terre à grand et à petit feuillage, sous l'action d'une fumure azotée élevée.

Tout au moins pour la betterave, il semble opportun d'étendre l'application des essais complexes. Si nous avons étudié l'action de l'azote en relation avec des types de variétés différenciées par les dimensions du bouquet foliaire, nous ne savons pas comment l'azote agirait vis-à-vis de deux variétés, dont l'une serait classée la première et l'autre la dernière dans un champ d'essai antérieur de variétés. Il serait utile de savoir aussi si des différences n'existent pas entre les différentes variétés, quant à l'utilisation de la potasse, élément nutritif, dont l'action en Belgique sur la Betterave est aussi importante que celle de l'azote.

Il est vraisemblable, en outre, que pour une variété très résistante à la montaison, pouvant être dès lors semée tôt, l'azote sera plus efficient que pour une variété peu résistante à la montaison, semée à une époque hâtive.

Tout au moins, les essais que nous avons présentés portant sur deux facteurs de végétation tout en étant complexes, sont plus simples que des essais dit simples, comportant un plus grand nombre d'objets. Leur exécution, quoique plus difficile, exige seulement une surveillance plus grande.

Il n'est pas certain que cette exécution serait aussi simple si le nombre de facteurs de végétation mis à contribution était plus élevé que deux.

Quant à la **représentation graphique** des résultats parcellaires des champs d'essais, son application permet de se rendre compte facilement de l'exactitude de leur exécution, cela de manière bien plus rapide qu'en calculant l'erreur probable, laquelle fait reculer bien des expérimentateurs.

En utilisant des parcelles doubles au début et à la fin de chaque série, on aura, au surplus, une idée exacte de la régularité du sol et de l'allure de sa productivité, dont tous les calculs habituels des champs d'essais nous laissent ignorants. Nous espérons que cela constituera un premier pas vers la simplification des champs d'essais.

Qu'il s'agisse d'essais complexes ou de représentation graphique de champs d'essais, nous osons espérer que d'autres chercheurs voudront bien contrôler les résultats que nous avons obtenus.

НСГБ НААН

RESUME. — Azote et Variétés de Betteraves sucrières

par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON

Quatre champs d'essai ont été consacrés à l'exécution d'un essai complexe consistant dans l'étude combinée de deux facteurs de végétation représentés le premier par deux types de variétés, différenciées par le développement du bouquet foliaire; le deuxième, par deux fumures azotées, l'une de 0, l'autre de 100 kg. d'azote nitrique à l'hectare.

Considérées du point de vue du rendement en sucre à l'ha., les variétés à petit bouquet foliaire sont plus productives vis-à-vis de l'azote que les variétés à grand bouquet foliaire. Elles le sont moins en ce qui regarde le rendement en feuilles et collets.

La représentation graphique, parcelle par parcelle, des résultats obtenus permet de se rendre compte à la fois de la répétition de l'échelonnement des résultats dans chaque série d'objets et de l'allure de la fertilité de l'assise du champ considéré.

Il semble souhaitable d'étendre l'application des essais complexes, dont la complexité ne dépasse pas celle des essais simples, à condition de limiter le nombre de facteurs de végétation en jeu.

SAMENVATTING. — Stikstof en Beetensoort

door L. DECOUX, J. VANDERWAEREN en M. SIMON.

Vier proefvelden werden gewijd aan het bewerkstelligen van eene samengestelde proef behelzend de gecombineerde studie van twee groeifactors : de eerste twee soorttijpen gekenmerkt door de verschillende ontwikkeling van het bladgestel; de tweede : twee stikstofbemestingen, de eene 0, de andere 100 kg. nitrisch stikstof per ha.

Beschouwd onder oogpunt van suikeropbrengst per ha. zijn de soorten met klein bladgestel meeropbrengend tegenover de stikstof dan de soorten met groot bladgestel; zij zijn min productief voor wat betreft de loofopbrengst.

De grafische voorstelling, veldje per veldje, der resultaten geeft eene klare voorstelling van de herhaling der resultaten in iedere reeks objecten en van den gang der vruchtbaarheid van den grond van ieder proefveld.

Het blijkt wenschelijk het uitvoeren van samengestelde proefvelden, die niet ingewikkelder zijn dan eenvoudige proefvelden, uit te breiden, op voorwaarde dat het aantal bestudeerde factors beperkt weze.

ZUSAMMENFASSUNG. — Stickstoff und Zuckerrübensorten

von L. DECOUX, J. VANDERWAEREN und M. SIMON.

Vier Versuchsfelder dienten zur Ausführung eines kombinierten Versuches. Dieser besteht in der kombinierten Prüfung des Einflusses zweier Vegetationsfaktoren. Der erste wird durch zwei Sortentypen, die in der Entwicklung der Blattkrone unterschiedlich sind, dargestellt, der zweite durch zwei Stickstoff-Düngungen, die eine von 0, die andere von 100 kg salpeterhaltigen Stickstoffs je ha.

Vom Standpunkt des Zuckerertrages je ha betrachtet, bringen die Sorten mit kleiner Blattkrone bei Stickstoffgabe höhere, Ernten als die Sorten mit grosser Blattkrone; sie bringen hingegen weniger Ertrag an Blättern und Rübenköpfen.

Wenn man die Ergebnisse jeder Parzelle graphisch darstellt, kann man sich Rechenschaft ablegen, ob die Befunde regelmässig in den Wiederholungen wiederkehren, und über die Fruchtbarkeit der Bodenschicht des Versuchsfeldes.

Es scheint Wünschenswert, die Anwendung der Kombinationsversuche, deren Zusammensetzung diejenigen der einfachen nicht übersteigt, zu erweitern unter der Bedingung, dass die Zahl der zu prüfenden Vegetationsfaktoren begrenzt wird.

SUMMARY. — **Nitrogen and sugar-beet varieties**

by L. DECOUX, J. VANDERWAEREN and M. SIMON.

Four trial fields have been used to carry out a complex experiment to study the effect of two different factors on the growth of beet; the first, two different varieties distinguished from one another by the size of their tops and the second, nitrogenous manuring at two different rates, one of no manure and the other of 100 kg. of nitrogen per hectare.

From the point of view of yield of sugar per hectare, the small-topped varieties are more responsive to nitrogenous dressings than the large-topped ones. They are less so, however, as regards the yields of leaves and crowns.

By presenting the results obtained in the various plots in graph form, the effect of each set of factors, as well as that of soil variation, can be assessed.

It seems desirable to extend the use of complex experiments, the complexity of which does not exceed that of simple ones, in order to limit the number of factors affecting growth.

НСГБ НААН

PAR LA PUBLICITÉ

DANS LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

il est permis d'atteindre aussi bien les planteurs de betteraves que les sucriers, ainsi que les conseillers de l'agriculteur.

N'OUBLIEZ DONC PAS LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

DANS VOTRE BUDGET DE

PUBLICITÉ

НСГБ НААН

57

POTASSE, AZOTE ET BETTERAVE

par L. DECOUX,
Directeur,

avec la collaboration de

J. VANDERWAEREN et M. SIMON,
Ingénieurs à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

Communication présentée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Palais des Académies, Bruxelles, janvier 1938.

INTRODUCTION

Se basant sur les résultats fournis par de multiples expériences, plusieurs Stations de Recherches Agronomiques ont conclu, qu'en l'absence ou en présence d'une dose insuffisante de potasse, l'azote se montre relativement peu efficace et qu'il est nécessaire d'harmoniser la fumure de telle manière qu'elle présente une proportion adéquate entre ces deux éléments.

Il est apparu, en outre, que l'absence de potasse dans la fumure rend rapidement nuisible l'emploi répété d'engrais azotés.

En effet, par suite du développement végétatif accru de la plante, il s'ensuit une exportation beaucoup plus importante de la potasse du sol. Or, si les réserves du sol en potasse assimilable ne sont pas suffisantes, il se produit rapidement un déséquilibre marqué par l'excès d'azote dans la nutrition de la plante.

Des chercheurs, et parmi ceux-ci il faut citer tout spécialement **Gassner** et **Goeze,** ont constaté d'abord, que lorsqu'on augmente progressivement la richesse du milieu en potasse, l'activité chlorophyllienne passe par un optimum; ensuite, que le potassium apparaît comme exerçant une action favorable sur la migration des sucres vers les organes de réserve.

Dans le domaine spécial de la Betterave sucrière, nous avons voulu rechercher si on pouvait restreindre la chute bien connue de richesse saccharine consécutive à l'application d'engrais azotés, cela par une restitution proportionnelle de sels potassiques.

Dans ce but, nous avons organisé un champ d'essai, dont les caractéristiques vous seront exposées ci-après, visant à étudier les actions réciproques de la potasse et de l'azote à diverses doses.

Au cours de la végétation, nous avons suivi les variations de composition des plantes, en effectuant trois prélèvements successifs : le premier, le 10 août 1937; le deuxième, le 7 septembre 1937 et enfin le dernier à l'arrachage, lequel a eu lieu les 2 et 3 novembre 1937.

Chacun de ces prélèvements a comporté une cinquantaire de Betteraves, prélevées dans les diverses répétitions d'un même objet de recherche.

HAH

TABLEAU I. — Résultats analytiques du premier prélèvement, effectué le 10 août 1937.

A. — RAPURE

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Poids des racines gr.	Sucre % gr.	Sucre par racine gr.	Mat. sèche % gr. frais	Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % sec	Cendres carbonatées % sucre	Alcalinités solubles en cm³ Na OH/N % frais	Alcalinités solubles en cm³ Na OH/N % sec	Alcalinités solubles en cm³ Na OH/N % sucre
1. 0 N — 0 K_2O.	195	14,40	28,10	21,20	0,67	3,16	4,65	5,17	24,3	35,9
2. 0 N — 300 K_2O.	200	14,85	29,70	20,95	0,67	3,19	4,51	5,33	25,4	35,8
3. 0 N — 600 K_2O.	204	15,10	30,80	21,30	0,67	3,15	4,43	5,18	24,3	34,3
4. 100 N — 0 K_2O.	216	14,60	31,50	21,25	0,69	3,25	4,72	4,93	23,2	33,7
5. 100 N — 300 K_2O.	249	15,00	37,40	21,50	0,70	3,25	4,66	5,62	26,1	37,4
6. 100 N — 600 K_2O.	241	15,00	36,20	21,95	0,74	3,37	4,93	5,77	26,2	38,4
7. 200 N — 0 K_2O.	186	14.30	26,60	20,70	0,69	3,30	4,82	5,17	24,9	36,1
8. 200 N — 300 K_2O.	195	14,70	28,70	21,30	0,75	3,52	5,10	5,66	26 5	38,5
9. 200 N — 600 K_2O.	246	14,40	35,40	21,25	0,85	4,00	5,90	6,93	32,6	48,1

B. — PARENCHYME DES FEUILLES

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Poids feuilles et collets gr.	Feuilles et collets % gr. racines	Mat. sèches % frais	Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % sec	K_2O % frais	K_2O % sec	K_2O % cendres	N total % frais	N total % sec
1. 0 N — 0 K_2O.	327	167,0	11,57	2,75	23,24	0,39	3,45	14,84	0,26	2,25
2. 0 N — 300 K_2O.	321	160,4	11,75	2,58	21,94	0,45	3,81	17,40	0,48	4,08
3. 0 N — 600 K_2O.	338	165,7	12,43	3,05	24,59	0,48	4,07	16,60	0,48	3,86
4. 100 N — 0 K_2O.	433	200,2	12,28	2,71	22,05	0,26	2,14	9,70	0,53	4,31
5. 100 N — 300 K_2O.	474	190,5	11,63	2,54	21,39	0,40	3,34	15,61	0,52	4,47
6. 100 N — 600 K_2O.	461	191,4	12,28	2,63	21,48	0,51	4,13	19,20	0,52	4,23
7. 200 N — 0 K_2O.	500	268,8	13,71	2,39	17,46	0,26	1,91	10,93	0,68	4,95
8. 200 N — 300 K_2O.	544	279,1	12,78	2,31	18,12	0,40	3,13	17,30	0,64	5,00
9. 200 N — 600 K_2O.	588	238,8	13,43	2,43	18,10	0,51	3,80	21,00	0,63	4,69

C. — JUS DE PRESSION

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Brix	Sucre % gr.	Pureté	Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % Brix	Cendres carbonatées % sucre
1. 0 N — 0 K_2O.	18,4	15,70	85,3	0,43	2,33	2,73
2. 0 N — 300 K_2O.	18,5	15,95	86,2	0,44	2,37	2,75
3. 0 N — 600 K_2O.	18,4	16,10	87,5	0,48	2,60	2,98
4. 100 N — 0 K_2O.	18,7	15,85	84,8	0,38	2,03	2,39
5. 100 N — 300 K_2O.	18,9	16,00	84,6	0,48	2,53	3,00
6. 100 N — 600 K_2O.	19,4	16,30	83,8	0,53	2,73	3,25
7. 200 N — 0 K_2O.	18,4	15,55	84,5	0,44	2,39	2,76
8. 200 N — 300 K_2O.	19,0	15,95	83,9	0,49	2,57	3,07
9. 200 N — 600 K_2O.	18,5	15,50	83,9	0,52	2,81	3,35

D. — JUS EPURE

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Brix	Sucre % gr.	Pureté	Alcalinités	Colories % Brix vol.	Cendres % gr.	Quotient salin
1. 0 N — 0 K_2O.	16,85	15,74	93,4	0,015	7,8	0,30	52,4
2. 0 N — 300 K_2O.	17,42	16,38	94,0	0,021	6,4	0,34	48,2
3. 0 N — 600 K_2O.	17,94	16,71	93,1	0,024	8,2	0,37	45,3
4. 100 N — 0 K_2O.	18,02	16,64	92,3	0 016	6,2	0,32	52,0
5. 100 N — 300 K_2O.	17,26	15,88	92,0	0,017	9,4	0,37	42,9
6. 100 N — 600 K_2O.	17,27	15,96	92,4	0,021	7,5	0,42	38,0
7. 200 N — 0 K_2O.	16,42	14,92	90,9	0,013	8,3	0,34	43,8
8. 200 N — 300 K_2O.							
9. 200 N — 600 K_2O.	16,02	14,45	90,2	0,013	7,0	0,42	34,4

IRCT IRAT

TABLEAU II. — Résultats analytiques du deuxième prélèvement, effectué le 7 septembre 1937.

A. — RAPURE

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Poids des racines en gr.	Sucre % gr.	Sucre par racine gr.	Mat. sèches % gr. frais	Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % sec	Cendres carbonatées % sucre	Alcalinités solubles en cm³ Na OH/N % frais	Alcalinités solubles en cm³ Na OH/N % sec	Alcalinités solubles en cm³ Na OH/N % sucre
1. 0 N — 0 K_2O.	369	15,70	57,90	21,80	0,51	2,33	3,24	4,11	18,8	26,1
2. 0 N — 300 K_2O.	379	15,50	58,70	21,15	0,59	2,78	3,80	5,03	23,7	32,4
3. 0 N — 600 K_2O.	371	15,70	58,20	21,65	0,59	2,72	3,75	4,82	22,2	30,7
4. 100 N — 0 K_2O.	401	15,00	60,20	21,25	0,57	2,68	3,80	4,19	19,7	27,9
5. 100 N — 300 K_2O.	435	15,30	66,60	21,40	0,55	2,57	3,59	4,73	22,1	30,9
6. 100 N — 600 K_2O.	449	14,70	66,00	20,65	0,60	2,90	4,08	5,11	24,7	34,7
7. 200 N — 0 K_2O.	410	13,80	56,60	19,95	0,61	3,05	4,42	4,49	22,5	32,5
8. 200 N — 300 K_2O.	451	14,30	64,50	20,70	0,63	3,04	4,40	5,07	25,4	35,4
9. 200 N — 600 K_2O.	415	14,90	61,80	20,85	0,65	3,11	4,39	5,32	25,5	35,7

B. — PARENCHYME

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Poids feuilles et collets gr.	Feuilles et collets % gr. racines	Mat. sèches % gr. frais
1. 0 N — 0 K_2O.	460	124,6	11,99
2. 0 N — 300 K_2O.	440	116,0	12,08
3. 0 N — 600 K_2O.	442	119,1	11,85
4. 100 N — 0 K_2O.	654	163,0	13,39
5. 100 N — 300 K_2O.	702	161,0	12,37
6. 100 N — 600 K_2O.	643	143,2	12,51
7. 200 N — 0 K_2O.	761	185,6	12,65
8. 200 N — 300 K_2O.	721	159,8	13,30
9. 200 N — 600 K_2O.	699	168,4	12,98

C. — JUS DE PRESSION

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Brix	Sucre % gr.	Pureté	Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % Brix	Cendres carbonatées % sucre
1. 0 N — 0 K_2O.	18,6	16,50	88,7	0,39	2,09	2,36
2. 0 N — 300 K_2O.	18,8	16,60	88,3	0,43	2,28	2,59
3. 0 N — 600 K_2O.	19,2	16,60	86,2	0,44	2,29	2,65
4. 100 N — 0 K_2O.	18,0	15,85	88,1	0,41	2,27	2,58
5. 100 N — 300 K_2O.	18,6	16,40	88,2	0,42	2,26	2,56
6. 100 N — 600 K_2O.	18,4	15,90	86,4	0,47	2,55	2,95
7. 200 N — 0 K_2O.	17,8	15,00	84,3	0,43	2,41	2,86
8. 200 N — 300 K_2O.	18,0	15,50	86,1	0,48	2,66	3,09
9. 200 N — 600 K_2O.	18,4	15,95	86,6	0,46	2,50	2,88

RAPURE

Alcalinités insolubles en cm³ Na OH/N % frais	Alcalinités insolubles en cm³ Na OH/N % sec	Alcalinités insolubles en cm³ Na OH/N % sucre	Cendres en gr. par souche	K_2O % frais	K_2O % sec	K_2O % cendres	K_2O par souche gr.	N total % frais	N total % sec	N total % sucre	N total par souche gr.
3,29	15,1	20,9	1,88	0,176	0,81	34,70	0,65	0,14	0,68	0,94	0,55
2,82	13,3	18,2	2,24	0,234	1,11	39,90	0,89	0,13	0,62	0,84	0,50
3,41	15,7	21,7	2,19	0,216	1,00	36,70	0,80	0,14	0,64	0,89	0,52
3,28	15,4	21,8	2,29	0,174	0,82	30,60	0,70	0,17	0,79	1,13	0,68
3,11	14,5	20,3	2,39	0,200	0,93	36,10	0,87	0,18	0,83	1,17	0,73
3,33	16,1	22,7	2,69	0,245	1,19	41,00	1,10	0,17	0,83	1,15	0,76
3,62	18,1	26,2	2,50	0,183	0,92	30,10	0,75	0,22	1,13	1,63	0,92
4,12	19,9	28,8	2,84	0,202	0,98	32,00	0,91	0,20	0,95	1,39	0,90
3,60	17,2	24,1	2,70	0,204	1,17	37,60	0,85	0,21	1,03	1,44	0,89

DES FEUILLES

Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % sec	K_2O % frais	K_2O % sec	K_2O % cendres	N total % frais	N total % sec
3,02	25,24	0,40	3,34	13,20	0,45	3,75
3,06	25,37	0,36	3,03	11,90	0,45	3,70
2,76	23,30	0,43	3,61	15,40	0,47	3,98
2,83	21,18	0,38	2,86	13,50	0,64	4,75
2,69	21,80	0,51	4,11	18,80	0,56	4,53
2,69	21,54	0,70	5,60	25,90	0,51	4,11
2,73	21,60	0,29	2,37	10,90	0,64	5,06
2,52	18,95	0,42	3,19	16,80	0,68	5,13
2,47	19,03	0,62	4,75	24,90	0,64	4,94

D. — JUS EPURE

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Brix	Sucre % gr.	Pureté	Alcalinités	Colories % Brix vol.	Cendres % gr.	Quotient salin	Sels de Ca O % Brix vol.
1. 0 N — 0 K_2O.	17,90	16,89	94,35	0,014	2,00	0,29	58,2	0,002
2. 0 N — 300 K_2O.	19,37	18,25	94,20	0,023	2,90	0,39	46,7	0,002
3 0 N — 600 K_2O.	18,14	17,01	93,78	0,024	2,60	0,36	47,2	0,001
4. 100 N — 0 K_2O.	16,26	15,27	93,93	0,020	2,90	0,33	46,3	0,002
5. 100 N — 300 K_2O.	17,69	16,55	93,92	0,016	2,60	0,34	48,8	0,005
6. 100 N — 600 K_2O.	15,85	14,80	93,40	0,014	3,60	0,40	36,2	0,008
7. 200 N — 0 K_2O.	15,77	14,52	92,09	0,012	3,60	0,36	40,3	0,028
8. 200 N — 300 K_2O.	16,65	15,31	92,28	0,016	3,30	0,37	41,6	0,017
9. 200 N — 600 K_2O.	17,81	16,40	92,08	0,017	5,30	0,40	40,0	0,025

IRCT-IRAT

§ 1. — CONDITIONS D'EXECUTION DU CHAMP D'ESSAI

Les conditions d'exécution du champ d'essai ont été les suivantes :
Expérimentateur : M. **Charles Anciaux**, à Neerheylissem.
pH du sol : 6,80.
Besoin en chaux : nul.
Précédent : lin, puis vesces.
Rotation : 1933, betteraves; 1934, avoine; 1935, froment; 1936, lin, puis vesces.
Besoins en éléments fertilisants à l'ha., déterminés par voie chimique :
N : 50 kg.;
P_2O_5 : 30 kg.;
K_2O : 260 kg.
Fumure organique à l'ha. : néant fumier; une demi-récolte de vesces labourée en novembre 1936.
Fumure minérale de base à l'ha., appliquée le 15 avril 1937 :
60 kg. de P_2O_5, fourni par du Supra A à 22 % P_2O_5;
20 kg. de borax.
Variété : Rimpau Z.
Nombre de répétitions : 6.
Surface d'une parcelle semée : 4 m. × 13 m. 8 = 55 m² 2.
Semailles : 8 mai 1937.
Récolte : les 2 et 3 novembre 1937, effectuée par la méthode individuelle de prélèvement de Betteraves, dites normales.
Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.
Ecartements : 40 cm. × 30 cm.

Durant l'entièreté de la période végétative, ce champ a présenté une belle végétation.
L'état sanitaire a été très satisfaisant, très peu de jaunisse se manifestant par places.

Le **plan du travail** a comporté une série d'objets de recherches, mettant en parallèle :
1° Un objet témoin n'ayant reçu aucune fumure azotée ni potassique.
2° Des doses croissantes de potasse, sans azote.
3° Des doses croissantes d'azote, sans potasse.
4° Diverses fumures azotées, combinées avec différentes restitutions potassiques.
L'azote passe d'un minimum de 0 kg. d'azote à un maximum de 200 kg., soit 1.290 kg. de nitrate d'ammoniaque à l'ha.; la potasse passe d'un minimum de 0 kg. de potasse à un maximum de 600 kg. de potasse, soit 1.250 kg. de sulfate de potasse à l'ha.
A bon droit, on jugera que ces doses d'azote et de potasse dépassent de beaucoup celles utilisées dans la pratique, mais il n'y a rien de tel que de passer aux extrêmes pour établir avec certitude ce qui peut se passer dans la culture habituelle.

Les neuf **objets** étudiés ont été les suivants :
1. 0 kg. d'azote et 0 kg. de potasse à l'ha.;
2. 0 kg. d'azote et 300 kg. de potasse à l'ha.;
3. 0 kg. d'azote et 600 kg. de potasse à l'ha.;

INCT-IHAH

TABLEAU III. — Résultats analytiques du troisième prélèvement, effectué à l'arrachage, le 2 novembre 1937.

A. — RAPURE

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Poids des racines en gr.	Sucre % gr.	Sucre par racine en gr.	Mat. sèche % gr. du frais	Cendres carbonatées			Alcalinités solubles en cm³ Na OH/N			Alcalinités insolubles en cm³ Na OH/N			Cendres par souche en gr.	K_2O			K_2O par souche en gr.	N total			N total par souche en gr.	N des albuminés purs (Stützer-Barnstein)			N aminé nuisible dosé selon Stanek		
					% frais	% sec	% sucre	% frais	% sec	% sucre	% frais	% sec	% sucre		% frais	% sec	% sucre		% frais	% sec	% sucre		% frais	% sec	% sucre	% frais	% sec	% sucre
1. 0 N — 0 K_2O.	523,8	19,05	101,50	24,60	0,56	2,24	2,88	5,44	22,1	28,5	2,70	10,9	14,1	2,88	0,19	0,77	0,99	0,99	0,14	0,57	0,73	0,73	0,101	0,413	0,53	0,020	0,081	0,104
2. 0 N — 300 K_2O.	532,1	18,98	100,99	25,60	0,54	2,08	2,84	5,05	19,7	26,6	2,75	10,7	14,4	2,85	0,20	0,79	1,05	1,07	0,15	0,58	0,79	0,79	0,105	0,413	0,55	0,019	0,074	0,100
3. 0 N — 600 K_2O.	512,8	19,21	98,51	24,75	0,58	2,32	3,01	5,53	22,3	28,7	2,70	10,9	14,1	2,95	0,22	0,87	1,14	1,10	0,14	0,58	0,72	0,73	0,102	0,399	0,53	0,013	0,052	0,067
4. 100 N — 0 K_2O.	526,3	18,70	98,42	24,70	0,55	2,22	2,94	5,35	21,6	28,6	2,55	10,3	13,6	2,89	0,18	0,74	0,96	0,96	0,18	0,74	0,96	0,95	0,130	0,525	0,69	0,023	0,093	0,122
5. 100 N — 300 K_2O.	559,0	18,89	105,60	24,60	0,59	2,39	3,12	5,15	20,9	27,2	3,43	13,9	18,1	3,30	0,20	0,82	1,05	1,14	0,16	0,66	0,84	0,89	0,104	0,420	0,55	0,028	0,113	0,148
6. 100 N — 600 K_2O.	566,5	19,25	109,10	24,60	0,60	2,43	3,11	5,15	20,9	26,7	2,95	11,9	15,3	3,40	0,22	0,89	1,14	1,22	0,16	0,66	0,83	0,91	0,110	0,448	0,57	0,028	0,113	0,145
7. 200 N — 0 K_2O.	468,6	17,63	82,61	24,30	0,61	2,51	3,46	5,12	21,0	29,0	3,62	14,8	20,5	2,86	0,18	0,76	1,02	0,86	0,23	0,95	1,30	1,08	0,151	0,620	0,85	0,041	0,160	0,232
8. 200 N — 300 K_2O.	532,7	18,03	96,05	24,70	0,57	2,30	2,99	4,96	20,0	27,5	3,00	12,1	16,6	3,04	0,21	0,84	1,16	1,10	0,21	0,84	1,16	1,12	0,138	0,560	0,76	0,036	0,145	0,190
9. 200 N — 600 K_2O.	543,9	18,07	98,30	24,20	0,58	2,40	3,21	5,17	21,3	28,6	2,93	12,1	16,2	3,15	0,20	0,83	1,10	1,09	0,19	0,78	1,05	1,03	0,120	0,483	0,66	0,033	0,136	0,182

B. — PARENCHYME DES FEUILLES

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Poids des feuiles et collets gr.	Feuilles et collets % gr. racines	Mat. sèche % gr. du frais	Cendres carbonatées		K_2O			N total	
				% frais	% sec	% frais	% sec	% cendres	% frais	% sec
1. 0 N — 0 K_2O.	447	85,3	13,39	2,66	19,90	0,315	2,35	11,80	0,46	3,46
2. 0 N — 300 K_2O.	429	80,6	13,87	3,04	21,90	0,351	2,53	11,50	0,50	3,63
3. 0 N — 600 K_2O.	449	87,5	14,14	3,06	21,70	0,440	3,13	14,40	0,53	3,75
4. 100 N — 0 K_2O.	609	115,7	13,90	2,58	18,60	0,361	2,60	13,90	0,53	3,83
5. 100 N — 300 K_2O.	579	103,5	13,77	2,93	21,30	0,391	2,84	13,30	0,57	4,11
6. 100 N — 600 K_2O.	568	100,2	13,44	2,86	21,32	0,461	3,43	16,10	0,52	3,87
7. 200 N — 0 K_2O.	651	138,9	13,84	2,97	21,50	0,386	2,79	12,90	0,61	4,38
8. 200 N — 300 K_2O.	689	129,3	13,22	2,69	20,35	0,453	3,43	16,80	0,61	4,64
9. 200 N — 600 K_2O.	711	130,7	13,45	2,56	19,03	0,398	2,96	15,50	0,55	4,08

C. — JUS DE PRESSION

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Brix	Sucre % gr.	Pureté	Cendres carbonatées			Conductivité à 5° Brix
				% frais	% Brix	% sucre	
1. 0 N — 0 K_2O.	22,23	20,35	91,50	0,407	1,83	2,00	760
2. 0 N — 300 K_2O.	22,45	20,80	92,60	0,391	1,74	1,87	740
3. 0 N — 600 K_2O.	22,50	20,50	91,10	0,399	1,77	1,94	780
4. 100 N — 0 K_2O.	21,63	19,65	90,80	0,383	1,77	1,94	775
5. 100 N — 300 K_2O.	22,28	20,30	91,10	0,462	2,07	2,27	886
6. 100 N — 600 K_2O.	22,17	20,05	90,40	0,480	2,16	2,39	945
7. 200 N — 0 K_2O.	21,01	18,70	89,00	0,441	2,09	2,36	930
8. 200 N — 300 K_2O.	21,80	19,50	89,40	0,435	1,99	2,23	922
9. 200 N — 600 K_2O.	21,38	19,15	89,50	0,423	1,97	2,20	900

D. — JUS EPURE

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Brix	Sucre % gr.	Pureté	Alcalinités	Colories % Brix vol.	Cendres % gr.	Quotient salin	Sels de Ca O % Brix vol.
1. 0 N — 0 K_2O.	17,25	16,32	94,61	0,013	3,0	0,22	74,1	0,005
2 0 N — 300 K_2O.	18,90	18,07	95,60	0,010	8,8	0,24	77,0	0,010
3. 0 N — 600 K_2O.	17,25	16,25	94,20	0,012	10,0	0,23	72,0	0,004
4. 100 N — 0 K_2O.	17,29	16,38	94,75	0,012	9,2	0,25	68,0	0,006
5. 100 N — 300 K_2O.	19,37	18,08	93,36	0,018	7,2	0,30	60 1	0,006
6. 100 N — 600 K_2O.	18,42	17,13	93,02	0,017	7,6	0,29	58,3	0,008
7. 200 N — 0 K_2O.	16,65	15,56	93,46	0,018	9,9	0,29	58,3	0,020
8. 200 N — 300 K_2O.	18,19	17,05	93,78	0,018	11,2	0,28	60,9	0,016
9. 200 N — 600 K_2O.	16,90	15,87	93,91	0,017	8,3	0,26	63,3	0,011

INCYT-INRAT

4. 100 kg. d'azote et 0 kg. de potasse à l'ha.;
5. 100 kg. d'azote et 300 kg. de potasse à l'ha.;
6. 100 kg. d'azote et 600 kg. de potasse à l'ha.;
7. 200 kg. d'azote et 0 kg. de potasse à l'ha.;
8. 200 kg. d'azote et 300 kg. de potasse à l'ha.;
9. 200 kg. d'azote et 600 kg. de potasse à l'ha.

Pour tous ces objets, l'azote a été appliqué sous forme de nitrate d'ammoniaque à 15,5 % d'azote et la potasse sous forme de sulfate de potassium, à 48 % de potasse.

Les conditions climatiques de l'année, caractérisées notamment par un ensemencement tardif et une arrière-saison sèche, feront l'objet d'un article ultérieur.

§ 2. — CRITIQUE DES RESULTATS

A. — LA SOUCHE

Les Tableaux I, II, III, établis au cours de chacun des prélèvements, nous permettent de formuler les remarques suivantes, quant aux variations de composition des Betteraves au cours de la croissance, sous l'influence des diverses fumures :

1° Le **poids des racines** et la **richesse saccharine** ont augmenté d'une manière continue durant toute la période végétative.

TABLEAU IV.

Variations des cendres de la râpure, au cours de la croissance.

Objets — Eléments fertilisants à l'ha.	1er prélèvement			2e prélèvement			Arrachage		
	% du sec	En % du maximum	En gr. par souche	% du sec	En % du maximum	En gr. par souche	% du sec	En % du maximum	En gr. par souche
1. 0 N — 0 K_2O.	3,16	79,00	1,31	2,33	74,90	1,88	2,24	89,20	2,88
2. 0 N — 300 K_2O.	3,19	79,70	1,34	2,78	89,30	2,24	2,08	82,80	2,85
3. 0 N — 600 K_2O.	3,15	78,80	1,37	2,72	87,40	2,19	2,32	92,40	2,95
4. 100 N — 0 K_2O.	3,25	81,20	1,49	2,68	86,10	2,29	2,22	88,40	2,89
5. 100 N — 300 K_2O.	3,25	81,20	1,74	2,57	82,60	2,39	2,39	95,20	3,30
6. 100 N — 600 K_2O.	3,37	84,20	1,78	2,90	93,20	2,69	2,43	96,80	3,40
7. 200 N — 0 K_2O.	3,30	82,50	1,28	3,04	97,70	2,50	2,51	**100,00**	2,86
8. 200 N — 300 K_2O.	3,52	88,00	1,46	3,05	98,00	2,84	2,30	91,60	3,04
9. 200 N — 600 K_2O.	4,00	**100,00**	2,09	3,11	**100,00**	2,70	2,40	95,60	3,15

2° Les **cendres carbonatées** accusent des pourcentages qui vont en décroissant au fur et à mesure que la Betterave croît.

Toutefois, la quantité totale de cendres par souche ne fait qu'augmenter.

Les différences en % du sec, entre les divers objets, assez fortes au début, s'estompent petit à petit, pour devenir négligeables lors de l'arrachage.

3° **L'azote total de la râpure.**

TABLEAU V.

Variations de l'azote de la râpure, au cours de la croissance.

Objets — Eléments fertilisants à l'ha.	1er prélèvement			2e prélèvement			Arrachage		
	% du sec	En % du maximum	En gr. par souche	% du sec	En % du maximum	En gr. par souche	% du sec	En % du maximum	En gr. par souche
1. 0 N — 0 K_2O.	0,60	48,50	0,27	0,68	60,10	0,55	0,57	60,00	0,73
2. 0 N — 300 K_2O.	0,71	52,20	0,30	0,62	54,80	0,50	0,58	61,00	0,79
3. 0 N — 600 K_2O.	0,65	47,70	0,29	0,64	56,60	0,52	0,58	61,00	0,73
4. 100 N — 0 K_2O.	0,98	72,00	0,45	0,79	69,90	0,68	0,74	77,80	0,95
5. 100 N — 300 K_2O.	1,07	78,60	0,57	0,84	74,30	0,78	0,66	69,40	0,89
6. 100 N — 600 K_2O.	1,00	73,50	0,53	0,83	73,40	0,76	0,66	69,40	0,91
7. 200 N — 0 K_2O.	1,35	99,20	0,52	1,13	**100,00**	0,92	0,95	**100,00**	1,08
8. 200 N — 300 K_2O.	1,36	**100,00**	0,57	0,95	84,00	0,90	0,84	88,40	1,12
9. 200 N — 600 K_2O.	1,31	96,30	0,69	1,03	91,10	0,89	0,78	82,10	1,03

Au premier prélèvement, la potasse n'a aucunement freiné l'absorption de l'azote. Au contraire, à l'arrachage, le taux de l'azote total dans la souche a été en diminuant, sous l'influence de la potasse.

Naturellement, l'absorption de l'azote a été d'autant plus conséquente que la fumure azotée a été importante.

D'autre part, nous avons déterminé la teneur, à l'arrachage, de l'azote « aminé nuisible », selon le procédé Stanek.

Les résultats qui figurent ci-dessous, montrent que la potasse a eu une influence très nette sur l'accumulation des composés azotés, dits « nuisibles », dans la souche, pour des fumures azotées de l'ordre de 200 kg. à l'ha.

TABLEAU VI.

Variations de l'azote nuisible à l'arrachage, dosé selon Stanek, en fonction des fumures azotée et potassique.

Objets — Eléments fertilisants à l'ha.	Azote nuisible Stanek	
	% du frais	En % du maximum
1. 0 N — 0 K_2O.	0,020	48,70
2. 0 N — 300 K_2O.	0,019	46,30
3. 0 N — 600 K_2O.	0,013	31,70
4. 100 N — 0 K_2O.	0,023	56,00
5. 100 N — 300 K_2O.	0,028	68,20
6. 100 N — 600 K_2O.	0,028	68,20
7. 200 N — 0 K_2O.	0,041	**100,00**
8. 200 N — 300 K_2O.	0,036	87,80
9. 200 N — 600 K_2O.	0,033	80,40

Ces teneurs en azote nuisible, comparées aux teneurs en azote total du Tableau III, sont bien faibles.

Afin de nous rendre compte de l'influence éventuelle des fumures azotées et potassiques sur la formation des **albumines**, le dosage de l'azote des matières albumineuses pures a été effectué sur la pulpe séchée, par le procédé classique Stützer-Barstein.

Nous mettons en regard, dans le Tableau VII, les teneurs de la pulpe des différents objets d'une part en azote total, d'autre part en azote provenant des albumines pures.

TABLEAU VII.

Variations de l'azote des albumines de la râpure à l'arrachage, en fonction de l'azote et de la potasse.

Objets Eléments fertilisants à l'ha.	Azote total % du sec	Azote des albumines pures % du sec	Azote des albumines pures % du max.	Azote des albumines pures % d'azote total
1. 0 N — 0 K_2O.	0,57	0,41	66,10	72,40
2. 0 N — 300 K_2O.	0,58	0,41	66,10	71,20
3. 0 N — 600 K_2O.	0,58	0,40	64,50	68,70
4. 100 N — 0 K_2O.	0,74	0,53	85,40	70,90
5. 100 N — 300 K_2O.	0,66	0,42	67,70	63,60
6. 100 N — 600 K_2O.	0.66	0,45	72,60	67,80
7. 200 N — 0 K_2O.	0,95	0,62	100,00	65,30
8. 200 N — 300 K_2O.	0,84	0,56	90,30	66,70
9. 200 N — 600 K_2O.	0,78	0,48	77,40	61,90

On constate entre les valeurs, obtenues de la sorte, des différences assez faibles, de l'ordre de quelques %. En tout cas, elles ne nous autorisent pas à conclure à l'influence quelconque de l'azote ou de la potasse sur le pourcentage des albumines de la souche, lequel, dans cet essai, se situe aux environs de 67-68 % de l'azote total.

4° La **potasse** a été recherchée, dans les souches des trois prélèvements, par la méthode au perchlorate.

TABLEAU VIII.

Variations de la potasse de la râpure, au cours de la végétation.

Objets Eléments fertilisants à l'ha.	1er prélèvement				2e prélèvement				3e prélèvement			
	% du sec	En % du max.	% de cendres	En gr. par souche	% du sec	En % du max.	% de cendres	En gr. par souche	% du sec	En % du max.	% de cendres	En gr. par souche
1. 0 N — 0 K_2O.	1,03	64,30	32,80	0,43	0,81	68,00	34,70	0,65	0,77	86,50	34,40	0,99
2. 0 N — 300 K_2O.	1,15	71,80	36,30	0,49	1,11	93,20	39,90	0,89	0,79	88,70	37,90	1,07
3. 0 N — 600 K_2O.	1,27	79,30	40,20	0,55	1,00	84,00	36,70	0,80	0,87	97,70	37,50	1,10
4. 100 N — 0 K_2O.	0,94	58,70	28,90	0,43	0,82	68,90	30,60	0,70	0,74	83,10	33,30	0,96
5. 100 N — 300 K_2O.	1,26	78,70	38,50	0,67	0,93	78,10	36,10	0,87	0,82	92,10	34,30	1,14
6. 100 N — 600 K_2O.	1,50	93,70	44,50	0,80	1,19	**100,00**	41,00	1,10	0,89	**100,00**	36,60	1,22
7. 200 N — 0 K_2O.	0,92	57,50	27,50	0,35	0,92	77,30	30,10	0,75	0,76	85,30	30,30	0,86
8. 200 N — 300 K_2O.	1,45	90,60	41,30	0,61	0,98	82,30	32,00	0,91	0,84	94,30	36,50	1,10
9. 200 N — 600 K_2O.	1,60	**100,00**	40,00	0,64	1,17	98,30	37,60	0,85	0,83	93,20	34,60	1,09

Les écarts entre les teneurs en potasse des objets, parfois considérables au début de la végétation, se sont progressivement atténués, pour n'être plus que minimes à l'arrachage.

Le taux maximum de potasse % de cendres est 40; jamais il n'atteint 50 %, comme on l'a publié très souvent.

L'azote, même appliqué à forte dose, n'a pas entravé l'absorption de la potasse.

TABLEAU IX.

Résultats agronomiques du champ d'essai sur Potasse, Azote et Betterave, en 1937, à Neerheylissem.

Résultats théoriques

OBJETS : N et K_2O kg. à l'ha	Manquants	Montées %		Racines			Sucre		Sucre à l'ha.		Feuilles et collets	
	%	20/8	27/10	Poids moyen gr.	Rendement à l'ha. kg.	± e	%	± e	kg.	± e	Poids moyen gr.	Rendement ha. en kg.
1. 0 N — 0 K_2O.	6,70	—	—	523,8	43.652	946	19,05	0,07	8 320	196	447	37.250
2. 0 N — 300 K_2O.	5,00	—	—	532,1	44.340	758	18,98	0,07	8.420	158	429	35.750
3. 0 N — 600 K_2O.	4,49	—	—	512 8	42.734	869	19,21	0,16	8.203	148	449	37.416
4. 100 N — 0 K_2O.	4,81	—	—	526,3	43.856	587	18,70	0,05	8.202	127	609	50.750
5. 100 N — 300 K_2O.	4,71	0,11	0,22	559,0	46.531	459	18,89	0,17	8.790	111	579	48.197
6. 100 N — 600 K_2O.	4,38	0,07	0,11	**566,5**	**47 174**	417	**19,25**	0,09	**9.002**	94	568	47.298
7. 200 N — 0 K_2O.	3,91	0,30	0,30	468,6	38.933	300	17,63	0,18	6.865	109	651	54 087
8. 200 N — 300 K_2O.	4,20	0,23	0,23	532,7	44.289	432	18,03	0,07	7.987	81	689	57.284
9. 200 N — 600 K_2O.	4,34	0,19	0,26	543,9	45.238	468	18,07	0,08	8.178	81	**711**	**59.137**

5° Les résultats théoriques des rendements, à l'arrachage, furent les suivants :

TABLEAU X.

Rendements relatifs.

Objets Eléments fertilisants à l'ha.	Poids moyen racines en gr. en % du maximum	Sucre % gr. en % du maximum	Sucre par racine en % du maximum	Poids moyen d'un bouquet foliaire en % du max.
1. 0 N — 0 K_2O.	92,4	98 9	91,4	62,8
2. 0 N — 300 K_2O.	93,9	98,5	92,5	60,3
3. 0 N — 600 K_2O.	90,5	99,7	89,9	63,1
4. 100 N — 0 K_2O.	92,9	97,1	90,2	85,6
5. 100 N — 300 K_2O.	98,6	98,1	96,7	81,4
6. 100 N — 600 K_2O.	**100,0**	**100,0**	**100,0**	79,8
7. 200 N — 0 K_2O.	82,7	91,5	75,7	91,5
8. 200 N — 300 K_2O.	94,0	93,6	88,0	96,9
9. 200 N — 600 K_2O.	96,0	93,8	90,1	**100,0**

Le maximum de rendement en sucre par ha. est fourni par l'objet VI, soit avec la combinaison de 100 kg .d'azote et de 600 kg. de potasse.

Remarquons toutefois que les différences qui caractérisent les six premiers objets sont très faibles et qu'elles ne doivent pas tomber en dehors des limites de l'erreur probable.

La conclusion très importante qui se dégage, avec beaucoup de netteté de cet essai, c'est le recul subi par les objets ayant trait à un excès d'azote constitué par 200 kg. d'azote à l'ha., sans potasse. Ce recul est sensible, puisque le rendement en sucre par ha. passe de 9.002 kg. pour l'objet 6, à 6.865 kg. pour l'objet 7, sans potasse. Cette chute est due à des diminutions de rendement en poids, ainsi que de la richesse saccharine, la diminution du premier étant proportionnellement plus forte que celle de la richesse saccharine.

Le deuxième point qui mérite d'être souligné, c'est l'action marquée de la fumure potassique dans les objets 8 et 9, permettant au rendement d'atteindre, à nouveau, un niveau élevé.

Il s'avère donc que les chutes de rendement en poids et de richesse saccharine, dues à l'application excessive d'azote, peuvent être compensées partiellement par un apport proportionnel de potasse. Cette pratique est cependant à condamner, puisque le prix de revient de la Betterave s'en trouve considérablement augmenté, sans que la production ne puisse atteindre le maximum obtenu par une fumure équilibrée en azote et en potasse.

Pour ce qui est du restant de l'essai, il est très difficile de faire la part de l'azote et celle de la potasse, pour la raison que la terre choisie pour constituer l'assise du champ d'essai est naturellement déjà trop fertile que pour manifester entre les fumures différentes des écarts importants.

6° Dans les conditions de l'essai, **une récolte de racines,** en supposant la densité de plantation égale à 80.000 plants à l'arrachage, enlèverait environ 80 kg. de potasse, quelle que soit la fumure potassique et une quantité d'azote variant de 60 à 80 kg., selon la quantité d'engrais azotés appliqués sur les divers objets.

B. — LE PARENCHYME DES FEUILLES

Des divers Tableaux, il ressort les conclusions suivantes :

1° La potasse seule, même à très forte dose, n'exerce aucune influence sur l'accroissement pondéral du **bouquet foliaire.**

2° Les **cendres carbonatées** % du sec vont en diminuant parallèlement à l'accroissement de la fumure azotée.

Cette rétrogradation peut paraître paradoxale de prime abord, mais elle s'explique aisément par le fait que la production foliaire augmente dans de notables proportions par l'apport d'engrais azoté.

3° Les variations de teneur du parenchyme des **feuilles** en **potasse,** sous l'influence des diverses fumures, sont beaucoup plus considérables que les variations de la souche.

Le Tableau suivant en fait foi.

4° La teneur des limbes en **composés azotés** a varié comme suit, suivant les divers objets :

a) La richesse des limbes en azote total croît parallèlement à l'augmentation de la fumure azotée.

b) La potasse n'influence aucunement l'absorption de l'azote.

c) L'absorption de l'azote est réalisée déjà au deuxième prélèvement, puisque, à l'arrachage, les deux valeurs azote total % du sec et azote en gr. par souche sont légèrement inférieures à celles du mois de septembre.

TABLEAU XI.

Variations de la teneur du limbe en K_2O, au cours de la croissance.

Objets — Eléments fertilisants à l'ha.	1er prélèvement				2e prélèvement				Arrachage			
	K_2O % du sec	K_2O en % du max.	K_2O % de cendres	K_2O en gr. par limbe (1)	K_2O % du sec	K_2O en % du max.	K_2O % de cendres	K_2O en gr. par limbe (1)	K_2O % du sec	K_2O en % du max.	K_2O % de cendres	K_2O en gr. par limbe (1)
1. 0 N — 0 K_2O.	3,45	83,50	14,80	0,33	3,34	60,00	13,20	0,46	2,35	68,50	11,80	0,35
2. 0 N — 300 K_2O.	3,81	92,20	17,40	0,36	3,03	54,10	11,90	0,41	2,53	73,70	11,50	0,38
3. 0 N — 600 K_2O.	4,07	98,50	16,60	0,41	3,61	64,50	15,40	0,47	3,13	91,20	14,40	0,49
4. 100 N — 0 K_2O.	2,14	51,80	9,70	0,29	2,86	51,00	13,50	0,62	2,60	75,80	13,90	0,55
5. 100 N — 300 K_2O.	3,34	80,90	15,61	0,47	4,11	71,60	18,80	0,90	2,84	82,80	13,30	0,57
6. 100 N — 600 K_2O.	4,13	**100,00**	19,20	0,59	5,60	**100,00**	25,90	1,13	3,43	**100 00**	16,10	0,67
7. 200 N — 0 K_2O.	1,91	46,20	10,90	0,33	2,37	42,30	10,90	0,57	2,79	81,30	12,90	0,63
8. 200 N — 300 K_2O.	3,13	75,80	17,30	0,54	3,19	56,90	16,90	0,76	3,43	**100 00**	16,80	0,78
9. 200 N — 600 K_2O.	3,80	92,00	21,00	0,75	4,75	86,60	24,90	1,09	2,96	86,30	15,50	0,72

TABLEAU XII.

Variations de la teneur du limbe en azote, au cours de la croissance.

Objets — Eléments fertilisants à l'ha.	1er prélèvement			2e prélèvement			Arrachage		
	N % du sec	N % du max.	N total en gr. par limbe (1)	N total % du sec	N % du max.	N total en gr. par limbe (1)	N total % du sec	N % du max.	N total en gr. par limbe (1)
1. 0 N — 0 K_2O.	2,25	45,00	0,21	3,75	73,10	0,52	3,46	74,60	0,52
2. 0 N — 300 K_2O.	4,08	81,60	0,38	3,70	72,10	0,50	3,63	78,20	0,54
3. 0 N — 600 K_2O.	3,86	77,20	0,40	3,98	77,50	0,52	3,75	80,80	0,59
4. 100 N — 0 K_2O.	4,31	86,20	0,57	4,75	92,60	1,04	3,83	82,50	0,81
5. 100 N — 300 K_2O.	4,47	89,40	0,61	4,53	88,30	0,98	4,11	88,50	0,77
6. 100 N — 600 K_2O.	4,23	84,60	0,60	4,11	80,10	0,82	3,87	83,40	0,81
7. 200 N — 0 K_2O.	4,95	99,00	0,85	5,06	98,40	1,22	4,38	94,40	0,99
8. 200 N — 300 K_2O.	5,00	**100,00**	0,87	5,13	**100,00**	1,22	4,64	**100,00**	1,05
9. 200 N — 600 K_2O.	4,69	93,80	0,94	4,94	96,30	1,12	4,08	87,90	0,98

d) La quantité d'azote exportée par un ha. est fortement sous la dépendance de la richesse du sol en azote. En effet, pour les **objets** sans azote et, en faisant la restriction que le limbe représente 25 % du bouquet foliaire, l'exportation se chiffrerait par 80.000 × 0 gr. 55 = 44 kg. d'azote.

Pour les objets fumés avec 200 kg. d'azote minéral, elle atteindrait une valeur beaucoup plus élevée, soit, en moyenne,

80.000 × 1,0 gr. = 80 kg. d'azote.

Remarquons, toutefois, que ce décalage provient plus de la différence de rendement en feuilles que de la richesse même du parenchyme assimilateur en azote.

(1) Pour établir la quantité de potasse contenue dans les limbes, on s'est basé sur une proportion de limbes équivalente à 25 % du poids du bouquet foliaire.

Il semble donc que l'enrichissement des verts de Betteraves en azote est relativement faible, à la suite d'une fumure azotée copieuse.

N'oublions pas de signaler cependant que nos essais sont toujours effectués sur des terres que l'on peut, aisément, qualifier de « très bonnes terres à Betteraves » gorgées de bactéries nitrifiantes grâce à une culture principale ou dérobée de légumineuse, telle que pois, vesces ou féveroles.

C. — LE JUS DE PRESSION.

L'examen des diverses valeurs caractérisant les jus des divers objets durant la croissance, nous permet de formuler le conclusions suivantes :

1° La potasse, appliquée même à une dose énorme (600 kilos de K_2O par hectare) n'a pas influencé défavorablement la composition des jus;

2° Au contraire, l'application simultanée de potasse et d'azote a permis à la pureté de regagner 0°5, lors de l'arrachage.

Naturellement, ce léger gain ne compense pas la chute de pureté, due à l'influence de l'azote, cela en aucun cas.

TABLEAU XIII.

Résultats analytiques de l'examen du jus de pression à l'arrachage.

Objets Eléments fertilisants à l'ha.	Pureté	Conductivité à 5° Bx	Cendres carbonatées	
			% frais	% sucre
1. 0 N — 0 K_2O.	91,50	760	0,40	2,0
2 0 N — 300 K_2O.	92,60	740	0,39	1,9
3. 0 N — 600 K_2O.	91,10	780	0,40	1,9
4. 100 N — 0 K_2O.	90,80	775	0,38	1,9
5. 100 N — 300 K_2O.	91,10	886	0,46	2,3
6. 100 N — 600 K_2O.	90,40	945	0,48	2,4
7. 200 N — 0 K_2O.	89,00	930	0,44	2,4
8. 200 N — 300 K_2O.	89,40	922	0,44	2,2
9. 200 N — 600 K_2O.	89,50	900	0,42	2,2

D. — LE JUS EPURE.

Afin de voir comment se comportent, pendant la fabrication, les jus de pression issus des divers objets constituant cet essai, nous avons remis à chaque prélèvement à M. **Jul. Baerts** junior, des Laboratoires de la Raffinerie Tirlemontoise, que nous remercions vivement pour son aimable collaboration, les jus de pression correspondant aux divers objets étudiés.

Ils ont été chaulés et carbonatés en vue de l'obtention du jus de seconde carbonatation.

Ces derniers ont été soumis à une série d'analyses qui permettent l'énoncé des conclusions suivantes :

1° Les valeurs respectives des divers critères sont restées dans un ordre correspondant à celui qu'elles occupaient dans les jus de pression;

2° Il s'ensuit que les considérations, que nous avons émises au sujet des puretés et des cendres des jus de pression, sont applicables aux jus épurés;

3° Les sels de chaux augmentent fortement dans les jus issus de Betteraves fumées avec une dose excessive de 200 kg. d'azote minéral.

CONCLUSIONS

Les résultats obtenus nous permettent de formuler les conclusions suivantes :

1° **L'action de la potasse** se manifeste de manière toute différente, selon que l'on considère la souche ou l'appareil foliacé.

Examinons tout d'abord les variations subies par les racines :

a) Le taux des cendres carbonatées de la pulpe ne manifeste guère de variations sensibles, quel que soit l'objet que l'on envisage. Il apparaît que les doses excessives de potasse, qui ont été appliquées, font varier uniquement, lors du dernier prélèvement, la composition quantitative des cendres.

Hâtons-nous cependant de faire remarquer que les teneurs en potasse des betteraves issues des neuf objets accusent des variations de peu d'amplitude, puisque les écarts extrêmes en potasse % de cendres carbonatées sont respectivement 30,3 % et 37,9 %.

En ce qui concerne l'interaction entre les deux éléments, azote et potasse, elle est nulle dans le cas des souches : en aucun cas, au cours des trois prélèvements, la fumure azotée appliquée n'a fait tomber la richesse de la pulpe en potasse.

A l'arrachage, la teneur moyenne en potase % du sec a été de 0,80, ce qui constitue, pour une plantation de 80.000 plants à l'ha. à la récolte et dans les conditions de l'essai, une exportation en potasse que l'on peut estimer à 80 kg., pour les racines uniquement.

Dans les jus de pression et les jus épurés, les divers critères qui y ont été déterminés n'ont pas permis d'attribuer à la potasse, même appliquée en excès, des résultats défavorables pour la valeur industrielle des Betteraves. Cette conséquence est d'ailleurs la suite normale de la stabilité de composition remarquée lors de l'examen des souches.

Toutefois, si l'action de la potasse n'a aucune influence sur la pureté des jus, dans le cas où l'azote fait défaut, ou lorsque la restitution azotée est modérée, il n'en est plus de même lorsque la fumure comporte une dose copieuse d'azote, en l'occurrence 200 kg. à l'ha.

La chute de pureté, entraînée par une dose pareille, peut être légèrement atténuée par l'adjonction d'une fumure potassique de l'ordre de 300 kg. à l'ha. et encore davantage par 600 kg. de potasse à l'ha.

La compensation n'est jamais que partielle et n'atteint, dans ce cas, que 0°5. Il est d'ailleurs évident que ce fait très intéressant à enregistrer n'offre aucun intérêt pratique. Les fumures, dont nous avons à dessein nanti les objets, sont en dehors des usages de la plupart des planteurs de Betteraves.

Il est bien plus rationnel de limiter la restitution azotée à un taux bien inférieur à 200 kg. par ha., plutôt que de conseiller l'application de 600 kg. de potasse par ha., comme contrepoison de l'action néfaste de l'excès d'azote.

Que la potasse en grand excès ne nuise pas à la valeur industrielle des souches, c'est un point très important qui nous est à nouveau acquis (1).

Il se présente parfois des cas pour lesquels un sol déficient en potasse

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren** et **M. Simon.** — « Potasse et Betterave. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 5, p. 445.

assimilable exige une large fumure de fond à base d'engrais potassiques, destinée à couvrir le besoin du sol en cet élément.

Nous pouvons donc préconiser, dans des circonstances semblables qui se présentent très souvent en Belgique, de la potasse, sans avoir à craindre un effet dépressif sur le rendement ou une atténuation dans la qualité des produits. Cela correspond aussi à saturer le sol en potasse, dans ce cas de rétrogradation possible de l'assimilabilité de cet élément.

b) En ce qui **concerne le limbe,** les choses se passent d'une façon toute différente.

Les cendres carbonatées % du sec enregistrent des variations de très large amplitude. Les valeurs les plus élevées sont fournies par les objets n'ayant pas reçu d'azote; elles diminuent ensuite graduellement sous l'influence de la fumure azotée.

Cette situation d'apparence paradoxale, s'explique par le fait que la déficience centésimale est couverte et même dans de très larges limites, par l'extension prise par l'appareil foliacé lorsqu'on force l'azote.

Dans l'objet témoin sans azote et dans ceux qui n'ont pas reçu d'azote et une restitution potassique — que cela soit 300 kg. ou même 600 kg. de potasse à l'ha. — le taux de potasse, ramené à 100 de cendres carbonatées, n'a pas varié et reste approximativement égal à 15 %.

L'application de 100 kg. et de 200 kg. d'azote à l'ha., sans potasse, a eu comme conséquence une chute de l'absorption de la potasse du sol, les taux des teneurs en potasse sont nettement inférieurs pour les limbes issus de ces divers objets.

Si, nous examinons à présent les chiffres se rapportant aux parcelles des objets qui mettent en combinaison les deux éléments azote et potasse, à des doses variables, nous voyons que le parenchyme assimilateur a prélevé d'autant plus de sels potassiques, qu'il en avait davantage à sa disposition.

Ramenées à 100 de cendres carbonatées, les valeurs en potasse ont plus que doublé, au point de former un quart des cendres.

Et ainsi peuvent s'expliquer les faibles variations de composition des souches que nous avions constatées antérieurement dans nos essais sur potasse — malgré toutes les fumures potassiques appliquées, sous une forme ou sous une autre, nous n'avions pas pu enregistrer une action importante sur les critères qui intéressent directement les souches — que cela soit les cendres, leur alcalinité, le taux de potasse, les puretés, etc.

Mais on peut l'expliquer en prenant en considération les énormes variations subies par le parenchyme assimilateur — qui tolère des quantités considérables de potasse, allant jusqu'à 5 % du sec — autant, si même pas plus que d'azote.

L'essai entrepris en 1937, pour étudier l'interaction entre l'azote et la potasse, avait d'ailleurs été motivé par les conclusions restreintes obtenues dans nos essais antérieurs sur potasse seule. Nous les avons expliquées par le fait que la fumure potassique croissait, alors que l'élément azote, commun, restait immuable.

Nous nous trouvions alors sous le coup de la loi du minimum, jouant donc en défaveur de la potasse.

L'idée nous est ainsi venue de faire varier simultanément les deux éléments et, cette fois, les feuilles jouent en quelque sorte le rôle de tampon.

On voit donc par là, la nécessité de l'examen de la plante entière et de ne pas se contenter d'analyser seulement la racine, qui ne constitue, somme toute, qu'un organe de réserve.

Considéré dans les deux cas limites, le parenchyme assimilateur aurait enlevé respectivement 36 kg. de potasse par ha. pour les objets sans azote et 90 kg. pour les autres objets.

Additionnés aux 80 kg. enlevés par la récolte des souches, l'exportation en potasse peut donc se chiffrer par 120 ou 170 kg. à l'ha., auxquels il faut encore ajouter la teneur des pétioles et des collets, dont nous n'avons point tenu compte ici. Il semble que, dans le cas étudié, l'exportation totale de potasse se situe entre 200 et 250 kg. par ha., chiffres qui prouvent le bien-fondé des fumures potassiques de cet ordre de grandeur pour la Betterave sucrière. C'est d'ailleurs bien ce qui s'est passé dans l'essai étudié. L'objet 5 : 100 kg. d'azote — 300 kg. de potasse, a produit 8.790 kg. de sucre à l'ha. et paraît avoir réuni la combinaison azote-potasse la plus économique.

2° L'action de l'azote.

a) Dans la souche.

La teneur de la pulpe en azote % du sec marque très bien l'action de la fumure azotée, quel que soit le prélèvement.

Sans azote, à l'arrachage, la richesse de la souche en composé azoté est de 60 %, comparée à celle des objets ayant reçu 200 kg. d'azote.

Alors que, au cours des deux premiers prélèvements, la potasse n'avait exercé aucune influence restreignant l'accumulation de l'azote dans les racines, il nous a été donné de constater, lors de l'arrachage, une diminution sensible du taux d'azote total lorsque la potasse était également appliquée.

Mais c'est surtout sur la quantité de composés azotés, dits « nuisibles », déterminés par ailleurs, selon le procédé Stanek, que la potasse a fait sentir son influence bienfaisante, faisant tomber le taux d'azote nuisible de 20 %.

Les recherches de **Schmalfuss** (1) ont montré pareillement que sous l'influence du manque de potasse, les plantes supérieures sont plus riches en azote et que cette augmentation porte principalement sur l'azote soluble.

Nous espérions constater de larges divergences dans la composition des matières azotées. Le dosage de l'azote des matières albumineuses pures, effectué selon le procédé classique au cuivre de Stützer-Barnstein, ne nous a pas permis de découvrir une chose intéressante.

Les écarts entre les divers taux d'albumine sont insignifiants et rentrent très probablement dans la limite des erreurs du procédé.

Nous avons d'ailleurs eu l'occasion de vérifier cela à nouveau, sur les Betteraves issues du champ sur les engrais azotés. Dans ce champ, l'application de fumures azotées très faibles (0 kg. d'azote à l'ha.) ou très copieuses (225 kg. d'azote à l'ha.), n'ont pas montré de variations dans le taux des albumines pures, qui reste sensiblement égal à 75 % de l'azote total.

---

(1) **Schmalfuss.** — « Untersuchungen über den Eiweissstoffwechsel von kalimangelpflanzen. » — « Phytopath. Zeits. », 1933, tome V, p. 207.

b) **Dans le limbe.**

La richesse en azote total croît parallèlement à l'augmentation de la fumure azotée, les écarts entre les extrêmes n'étant cependant pas très importants.

La potasse n'a aucunement ralenti l'absorption de l'azote, dont la quantité exportée par ha. est restée fortement dépendante de l'importance de la fumure azotée.

Nous voyons, en effet, que, pour les objets sans azote, la quantité d'azote contenue dans un ha. de limbes est environ 44 kg., tandis que pour les parcelles fumées avec 200 kg. d'azote à l'ha., elle atteint 80 kg.

Il est remarquable que ce décalage provienne plus de l'augmentation du rendement en verts, que de l'enrichissement de la matière en azote.

Cet essai semble indiquer que les feuilles et collets subissent peu de changement quant à leur valeur alimentaire, par suite de l'application d'engrais azotés.

3° **L'interaction entre l'azote et la potasse.**

Les résultats agronomiques obtenus permettent de conclure que la potasse n'est capable d'atténuer l'action pernicieuse de l'azote que lorsque cette dernière fumure est exagérée.

C'est ainsi que le maximum de rendement en sucre par ha. de 9.002 kg., obtenu avec 100 kg. d'azote et 600 kg. de potasse à l'ha., dépasse de 25 % celui obtenu par les parcelles fumées avec 200 kg. d'azote à l'ha., sans potasse.

Il serait intéressant d'effectuer un semblable essai dans une région, dont le sol de texture plutôt sablonneuse, serait relativement plus pauvre en potasse, puisque la richesse en potasse échangeable marche de pair avec la teneur en argile.

Il semble raisonnable de supposer que, dans ces conditions, l'interaction entre les deux éléments azote et potasse se fasse sentir pour des fumures azotées moins importantes que pour la dose de 200 kg. d'azote par ha.

Des recherches physiologiques ont été effectuées en U. R. S. S. sur un sujet analogue : « **Le potassium, facteur de variation de l'absorption du taux d'azote** » (1).

Ces essais, exécutés en vases de végétation, sur la maturité de la betterave sucrière, ont permis de tirer les conclusions suivantes :

« L'emploi raisonnable et combiné de la potasse et de l'azote doit avoir pour conséquences :

» *a*) De diminuer les effets nuisibles des concentrations élevées d'ammoniaque pendant le jeune âge, en favorisant la synthèse des protéines ;

» *b*) D'augmenter la qualité des racines, en accroissant la richesse saccharine et en diminuant le pourcentage d'azote nuisible. »

Nos recherches en plein champ confirment et complètent les résultats trouvés par **L. Lubarskaja** en vases de végétation.

---

(1) **L. Lubarskaja.** — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 4, p. 318. —
« Physiology of root-nutrition of the Sugar-Beet », published by the Academy of Agricultural Sciences, Moscou, 1936, tome I, p. 45.

RESUME. — Potasse, Azote et Betterave

par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON.

Nos essais antérieurs sur engrais potassiques n'avaient jamais fait apparaître une influence importante de la potasse sur la composition quantitative des souches ou sur la valeur industrielle des jus; cela, quelle que soit la forme ou la dose utilisée, mais la fumure de base était restée immuable.

En 1937, nous avons recherché comment se comporterait la Betterave en faisant varier simultanément les deux éléments : azote et potasse dans un champ d'essai. Le plan du travail a comporté les neuf objets de recherches suivants exprimés en kg. d'éléments fertilisants à l'ha. :

1) 0 N — 0 K_2O;
2) 0 N — 300 K_2O;
3) 0 N — 600 K_2O;
4) 100 N — 0 K_2O;
5) 100 N — 300 K_2O;
6) 100 N — 600 K_2O;
7) 200 N — 0 K_2O;
8) 200 N — 300 K_2O;
9) 200 N — 600 K_2O.

Des analyses ont porté sur la souche et le limbe des feuilles au cours des trois prélèvements successifs effectués respectivement en août, en septembre et à l'arrachage en novembre.

Les déterminations ont visé les cendres, l'azote, la potasse, le jus de pression, le jus épuré. Leur examen permet de dégager les conclusions suivantes :

1) L'utilisation de doses très élevées de potasse a fourni des souches dont les critères analytiques diffèrent très peu de ceux des souches sans potasse. De même, la composition des jus de pression et des jus épurés a été très peu affectée par l'application de la potasse seule.

2) Les variations subies par le limbe sous l'influence de fumures potassiques et azotées croissantes sont, au contraire, considérables. L'excès de potasse absorbé par la plante s'emmagasine dans le limbe qui en tolère des quantités énormes allant jusqu'à 5 % du sec et 25 à 30 % des cendres.

3) Il est donc permis, dans certains cas de grande déficience du sol en potasse, assimilable d'appliquer une large fumure potassique de fond sans craindre un effet dépressif sur le rendement, ou une diminution de la valeur industrielle des jus.

4) L'azote appliqué d'une façon unilatérale a eu des effets très nuisibles : accumulation d'azote total et nuisible de la souche, surtout dans le cas d'une application exagérée de 200 kg. d'azote à l'ha.; diminution du rendement en sucre élaboré à l'ha., atteignant 25 % (9.002 kg., contre 6.875 kg.). Lorsqu'on applique à la fois l'azote et la potasse, on ne compense que légèrement l'influence néfaste de l'azote en excès. Ceci a été vrai uniquement pour les objets ayant reçu 200 kg. d'azote à l'ha. Il est probable que les résultats auraient été davantage significatifs si l'essai avait été effectué sur un sol sablonneux, dont la teneur en argile est infiniment moins élevée. Or, argile et potasse échangeable marchent de pair. Pratiquement, il n'y a aucun intérêt économique à exagérer la dose d'azote, espérant en atténuer son action défavorable par une forte dose de potasse.

5) Malgré de très fortes fumures azotées, la teneur du parenchyme assimilateur des feuilles en azote total a peu varié. Il semble donc puéril de vouloir augmenter la valeur alimentaire qualitative des verts de la Betterave par l'augmentation de la fumure azotée. Ce qui croît, c'est le rendement en feuilles et collets, entraînant la production d'une plus forte quantité d'albumine par ha.

HAAH

SAMENVATTING. — Kali, Stikstof en Beet

door L. DECOUX, J. VANDERWAEREN en M. SIMON.

Onze vroegere proeven op kalimesten lieten nooit een belangrijken invloed op de kwantitatieve samenstelling der wortels of de nijverheidswaarde der sappen uitschijnen.

In 1937 onderzochten wij hoe de Beet zich zou gedragen zoo men gelijktijdig de twee elementen : stikstof en kali deed veranderen op een proefveld. Het werkplan behelsde de negen volgende onderwerpen uitgedrukt in kg. voedingselementen per ha. :

1) 0 N — 0 K_2O;
2) 0 N — 300 K_2O;
3) 0 N — 600 K_2O;
4) 100 N — 0 K_2O;
5) 100 N — 300 K_2O;
6) 100 N — 600 K_2O;
7) 200 N — 0 K_2O;
8) 200 N — 300 K_2O;
9) 200 N — 600 K_2O;

De ontledingen hadden betrekking op den wortel en de bladschijf, dit voor de drie monsternemingen respectievelijk uitgevoerd in Augustus, in September en bij het rooien in November.

De bepalingen beoogden de asch, de stikstof, de kali, het perssap, het reinsap. Hunne beschouwing leidt tot de volgende besluiten :

1) De zeer hooge kaligiften gaven wortels waarvan de analytische criteriën weinig afweken van deze der wortels zonder kali. Tevens onderging de samenstelling van perssap en reinsap heel weinig den invloed van de eenzijdige toepassing van kali.

2) De schommelingen ondergaan door de bladschijf onder den invloed der kali- en stikstofbemestingen zijn integendeel veel belangrijker. De overmaat van kali opgenomen door de plant hoopt zich op in de bladschijf die er hoeveelheden van verdraagt gaande tot 5 % van de droge stof en 25 tot 30 % van de asch.

3) Het is dus toegelaten in zekere gevallen van aanzienlijk gebrek aan opneembare kali in den grond een sterke kalibemesting toe te dienen zonder een neerdrukkende werking op de opbrengst of eene vermindering der industrieele waarde van het sap te moeten vreezen.

4) De eenzijdige toepassing van stikstof had zeer nadeelige gevolgen : verhooging van het gehalte aan totale en schadelijke stikstof in den wortel vooral in geval van eene overdreven toepassing van 200 kg. stikstof per ha.; vermindering van de opbrengst aan geëlaboreerde suiker per ha., gaande tot 25 % (9.002 kg., tegen 6.875 kg.). Ingeval van gelijktijdige toediening van stikstof en kali compenseert men maar gedeeltelijk den schadelijken invloed van het teveel aan stikstof. Dit was enkel waar voor het object dat 200 kg. stikstof per ha. kreeg. Waarschijnlijk zouden de resultaten meer in 't oog springend zijn geweest indien de proef ware uitgevoerd op zandgrond waarvan het kleigehalte veel lager was. Nu, klei en uitwisselbare kali gaan te saam. Practisch vindt men geen enkel economisch voordeel in het overdrijven van de stikstofbemesting, met de hoop hare schadelijke werking te verzachten door eene overvloedige dosis kali.

5) Niettegenstaande zeer sterke stikstofbemestingen veranderde het gehalte van assimileerend parenchyme aan totale stikstof heel weinig. Het blijkt dus kinderachtig te zijn de kwalitatieve voedingswaarde van het Beetenloof te willen verhoogen door het opdrijven van de stikstofbemesting. Wat stijgt, is de opbrengst aan bladeren en koppen vanwaar eene verhooging van de eiwitproductie per ha.

HOGER HAAR

ZUSAMMENFASSUNG. — Kali, Stickstoff und Rübe

von L. DECOUX, J. VANDERWAEREN und M. SIMON.

Unsere früheren Versuche über Kalidüngungen hatten niemals einen bedeutenden Einfluss der Kali auf die quantitative Zusammensetsung der Wurzeln oder auf den Verarbeitungswert des Saftes gezeigt. Dies trat ein bei verschiedener Form und Menge, jedoch bei gleichbleibender Grunddüngung.

Im Jahre 1937 haben wir Untersuchungen über das Verhalten der Rübe angestellt, indem wir die beiden Elemente, Stickstoff und Kali, in einem Versuchsfeld gleichzeitig verieren liessen. Der Arbeitsplan umfasste die folgenden neun Versuchsobjekte, ausgedrückt in Kilogramm Düngemittel je ha :

1) 0 N — 0 K_2O;
2) 0 N — 300 K_2O;
3) 0 N — 600 K_2O;
4) 100 N — 0 K_2O;
5) 100 N — 300 K_2O;
6) 100 N — 600 K_2O;
7) 200 N — 0 K_2O;
8) 200 N — 300 K_2O;
9) 200 N — 600 K_2O;

Im Laufe des August, des September und im November sind Analysen der Wurzel und der Blattfläche ausgeführt worden.

Die Bestimmungen sind durchgeführt worden auf die Asche, den Stickstoff, das Kali, den Pressaft und den gereinigten Saft. Folgende Schlüsse können gezogen werden :

1) Di Anwendung sehr grosser Kalimengen hat Wurzeln hervorgebracht, deren analytische Merkmale sehr wenig von denen der Wurzeln ohne Kali abweichen. Ebenso ist durch die Anwendung von Kali allein die Zusammensetsung des Pressaftes und des gereinigten Saftes sehr wenig beeinflusst worden.

2) Die unter dem Einfluss wachsender Kali- und Stickstoffdüngung in der Blattfläche herbeigeführten Veränderungen sind im Gegenteil dazu beträchtliche. Der durch die Pflanze aufgenommene Uberschuss an Kali sammelt sich in der Blattfläche an, die enorme Mengen aufnimmt, die bis zu 5 % der Trockensubstanz und 25-30 % der Asche betragen.

3) Es ist also in gewissen Fällen grossen Kalimangels des Bodens angebracht, eine grosse Kaligrunddüngung anzuwenden ohne eine nachteilige Wirkung auf den Ertrag oder eine Verminderung des Verarbeitungswertes des Saftes befürchten zu müssen.

4) Der in einseitiger Weise angewandte Stickstoff hat sehr schädliche Wirkungen gehabt :

Anhäufung von Gesamt- und schädlichem Stickstoff in der Wurzel, bezonders im Falle einer übertriebenen Anwendung von 200 kg. Stickstoff je ha.

Verminderung des je ha erzielbaren Zuckerertrages, die bis zu 25 % geht (9.002 kg. gegen 6.875 kg.).

Wenn man Stickstoff und Kali gleichzeitig verwendet, gleicht man den schädlichen Stickstoffüberschuss nur wenig auss. Dies trifft nur zu für die Versuchsobjekte, die 200 kg. Stickstoff per ha. erhalten hatten. Es ist wahrscheinlich, dass die Resultate besonders deutlich gewesen wären, wenn man die Versuche auf Sandboden ausgeführt hätte, dessen Tongehalt unvergleichlich geringer ist, denn Tongehalt und austauschbares Kali sind immer gemeinsam vorhanden. Praktisch liegt

kein wirtschaftliches Interesse vor, die Menge an Stickstoff zu übertreiben in der Hoffnung, seine ungünstige Wirkung durch eine starke Kalidosis zu verringern.

5) Trotz sehr starker stickstoffhaltiger Düngegaben variiert der Gehalt des Assimilationsparenchyms der Blätter an Gesamtstickstoff wenig. Daher scheint es unsinnig, den qualitativen Nährwert des Rübenblattes durch die Erhöhung des Stickstoffhaltigen Düngers vergrössern zu wollen. Was wächst ist der Ertrag an Blättern und Rübenköpfen, mit den Erfolg, dass eine viel grössere Eiweissmenge je ha produziert wird.

SUMMARY. — Potash, Nitrogen and Beet

by L. DECOUX, J. VANDERWAEREN and M. SIMON.

Our former experiments using potash fertilizers had never shown an important influence of potash on the quantitative composition of the roots nor on the industrial value of their juices; that, in whatever form or amount the potash was used, but the basic fertilizer remained unchanged.

In 1937, we investigated, by means of a field experiment the behaviour of Beet when the two elements, nitrogen and potash, were varied simultaneously. The plan of the experiment allowed the following nine combinations, expressed in kg. of the particular fertilizers per hectare, to be used.

1) 0 N — 0 K_2O;
2) 0 N — 300 K_2O;
3) 0 N — 600 K_2O;
4) 100 N — 0 K_2O;
5) 100 N — 300 K_2O;
6) 100 N — 600 K_2O;
7) 200 N — 0 K_2O;
8) 200 N — 300 K_2O;
9) 200 N — 600 K_2O;

Analyses of the roots and leaf blades were made from plants lifted on three successive occasions viz. August, September, and at harvest in November.

The analyses included estimations of the ash, nitrogen, potash, expressed and purified juices. The results obtained allowed the followed conclusions to be drawn :

1) The use of very large doses of potash produced roots differing very little from roots grown without potash. Similarly, the composition of the expressed and purified juices was very little affected by the use of potash alone.

2) The changes in the leaf caused by increasing doses of potash and nitrogenous fertilizers are, on the contrary, considerable. The excess potash absorbed by the plant is stored in the leaf which can tolerate enormous quantities of it, as much as 5 % of the dry matter and 25 % ot 30 % of the ash.

3) It would be permissible, therefore, in certain cases of soils seriously deficient in available potash, to apply large dressings of potash without any risk of depressing the yield or reducing the industrial value of the juices.

4) Nitrogen applied without potash had very injurious effects : the accumulation of harmful nitrogen in the root, especially when more than 200 kg. of nitrogen per hectare is applied : a decrease in the yield of sugar per hectare, amounting to 25 % (9.002 kg. against 6.875 kg.). When nitrogen and potash are applied together, only a slight compensation for the bad effect of the excess nitrogen is obtained. This was true only for those plots that had received 200 kg. off nitrogen per hectare. It

is probable that the results would have been more striking still if the experiment had been carried out on a sandy soil, the clay content of which is much smaller; for clay and exchangeable potash go together. In practice, there is no economic reason for exaggerating the nitrogenous dressings, hoping to reduce their unfavourable action by large doses of potash.

5) In spite of very large applications of nitrogenous fertilizers, the nitrogen content of the assimilating parenchyma of the leaves varied very little. It appears childish, therefore, to expect an increase in the food value of the green parts of the Beet by increasing the nitrogenous fertilizer. What does increase is the yield of leaves and crowns, and this entails the production of a much greater quantity of albumen per hectare.

НСГБ НААН

RECHERCHES EFFECTUÉES EN 1937 SUR LA JAUNISSE ET QUELQUES CARENCES MINÉRALES DE LA BETTERAVE

par G. ROLAND,
Phytopathologiste à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

Etudes faites au Laboratoire de Mycologie et de Recherches de la Pomme de terre à Wageningen (Pays-Bas) et à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, à Tirlemont (Belgique).

Recherches subsidées par le Fonds National Belge de la Recherche Scientifique.

Communication présentée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Bruxelles, Palais des Académies, janvier 1938.

INTRODUCTION

Les recherches entreprises en 1935 (1) et en 1936 (2), sur la Jaunisse de la betterave ont été poursuivies en 1937 principalement au Laboratoire de Mycologie et de Recherches de la Pomme de terre à Wageningen (Pays-Bas), dont je remercie vivement le Directeur, M. le Prof. Dr **H.-M. Quanjer,** pour les moyens de travail qu'il a eu l'amabilité de mettre à ma disposition.

Ce séjour d'étude à Wageningen a été possible grâce au subside accordé, par le Fonds National Belge de la Recherche Scientifique, à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

Cette étude a eu principalement pour but la recherche des plantes-hôtes de l'élément infectieux de la Jaunisse et l'examen de l'influence de l'alimentation de la Betterave sur l'apparition des symptômes. Les techniques utilisées au cours de ce travail ont été décrites précédemment (2). Toutefois, grâce à une meilleure réussite des élevages de pucerons, on a pu utiliser en moyenne 5 à 6 pucerons par plante à infecter. Ceux-ci ont été élevés sur *Capsicum annuum* pour *Myzus persicae Sulz.* non-virulifère et sur *Vicia faba L.* pour *Aphis fabae Scop. Myzus persicae* provenait des élevages de M. Ir. **Rozendaal,** Assistant au Laboratoire de Mycologie. J'ai récolté moi-même *Aphis fabae* sur *Evonymus europeus L., Macrosi-*

(1) **G. Roland.** — « Recherches sur la Jaunisse de la Betterave et quelques observations sur la Mosaïque de cette plante. » — « Sucrerie Belge », 1er-15 février, 1er-15 mars 1936. — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1936, nº 2, p. 35.

(2) **L. Decoux et G. Roland.** — « Recherches effectuées en 1936 sur la Jaunisse et la Mosaïque de la Betterave. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, nº 5, p. 449.

phum solanifolii, qui a été l'objet de quelques essais, a été capturé dans des champs de pomme de terre par **M. D. Hille Ris Lambers.** Ce distingué entomologiste a bien voulu vérifier l'identité des pucerons employés, je le prie de trouver ici l'expression de mes vifs remerciements.

Avant de les mettre en élevage sur *Vicia faba,* les *Aphis fabae* recueilli sur *Evonymus* ont été, au préalable, placés pendant quelques jours sur des betteraves saines dans le but de vérifier s'ils étaient bien non-virulifères et d'isoler la race capable de vivre sur cette plante. Après ce passage sur betterave, les *Aphis* ont été mis en élevage sur *Vicia faba.*

Afin de vérifier si les serres étaient constamment propices à l'apparition des symptômes de la Jaunisse,, des Betteraves saines ont été infectées régulièrement toutes les 2 ou 3 semaines et, après élimination des pucerons, réparties dans les diverses serres d'isolement dont je disposais. Ces plantes ont généralement montré des symptômes de Jaunisse quelle qu'ait été l'époque d'inoculation, toutefois, ces symptômes apparaissent plus vite en mai-juin qu'en juillet-août, fait déjà noté précédemment (1).

Il est probable qu'au mois de juillet, en serre, le rapport $\frac{\text{lumière}}{\text{température}}$ soit trop faible, ce qui occasionne un déficit de photosynthèse par rapport à la respiration, celle-ci devenant trop importante sous l'action de l'élévation de température (allant parfois jusqu'à 39° C.), il ne se produit plus assez de sucre dans la feuille pour constituer une accumulation suffisante de glucides dans le limbe pour le faire jaunir.

§ 1. — ETUDE DE L'INOCULATION DE LA JAUNISSE A LA BETTERAVE

1) Influence du nombre de pucerons infecteurs sur l'apparition des symptômes.

Le 5 mai, cinq betteraves ont reçu chacune **un** *Myzus persicae* vecteur de Jaunisse, tandis que cinq autres betteraves en recevaient chacune **trois.** Dans le premier cas, quatre plantes ont présenté des symptômes de Jaunisse fin juin, soit après un mois et demi d'incubation ; dans le second cas, les cinq betteraves ont montré la Jaunisse au début de juin, soit après un mois d'incubation. L'apparition des symptômes de la Jaunisse est donc accélérée lorsque l'on emploie un plus grand nombre de pucerons pour effectuer l'infection.

2) Influence du passage des pucerons vecteurs sur des betteraves saines.

Les pucerons virulifères des essais précédents, après être restés trois jours sur les betteraves saines, ont été mis, le 8 mai, sur un nouveau lot de six betteraves saines, à raison de trois insectes par plante. A la mi-juin, la Jaunisse est apparue sur 5 de ces betteraves. Les pucerons n'avaient donc rien perdu de leur aptitude à transmettre la maladie par suite du séjour de trois jours sur des betteraves saines.

3) Macrosiphum solanifolii agent vecteur de la Jaunisse.

Le 22 juillet, 4 betteraves saines ont été infectées avec des pucerons

(1) **L. Decoux et G. Roland.** — « Loc. cit. », p. 450.

Macrosiphum solanifolii ayant séjourné sur une betterave atteinte de Jaunisse.

Le 2 septembre deux de ces plantes ont présenté des symptômes de Jaunisse.

Macrosiphum Solanifolii peut donc être considéré comme capable de transmettre la Jaunisse de la betterave.

4) Influence d'une plante atteinte de Jaunisse sur l'état sanitaire des betteraves voisines.

Dans deux bacs en béton, contenant du terreau stérilisé, on a planté par bac, le 27 juillet, quatre betteraves saines et une betterave atteinte de Jaunisse. Les betteraves saines étaient distantes de 20 cm. environ de la betterave malade. Malgré le faible écartement des betteraves, les plantes saines n'ont pas changé d'aspect, la Jaunisse ne se transmet donc pas d'une betterave à sa voisine par simple contact des racines. **Elze** (1) est arrivé à une conclusion semblable en ce qui concerne l'Enroulement de la pomme de terre.

5) Essais de transmission de la Jaunisse par le jus.

Un premier essai d'infection a été fait en blessant les feuilles de 5 betteraves saines avec des feuilles de betteraves malades broyées à la main. Toutes les betteraves de cet essai sont restées saines.

Supposant que le contact de l'air était la cause du manque de virulence du jus des plantes malades, je me suis servi pour un nouvel essai de morceaux de larges pétioles de plantes malades de 0,5 cm. de long. Ces morceaux ont été appliqués immédiatement contre les pétioles de 5 betteraves saines, puis j'ai passé, à plusieurs reprises, une aiguille d'entomologiste dans les ilots de phloème des morceaux de pétioles, cela dans le sens de la longueur du phloème. L'aiguille, sortant de ce phloème malade, pénétrait donc directement dans le pétiole des betteraves saines, y introduisant une partie du jus libérien dont elle s'était humectée en traversant le phloème du morceau de pétiole malade. Par ce procédé, j'évitais, du moins en grande partie, la mise en contact du jus malade avec l'air extérieur. Néanmoins, les plantes traitées de cette façon sont restées saines.

La transmission artificielle de la Jaunisse par le jus semble donc impossible à réaliser, ce qui confirme les résultats obtenus antérieurement (2).

Des expériences ont été effectuées en vue d'essayer de transmettre la Jaunisse au moyen de pucerons ayant reçu pendant 12 heures du jus de betteraves malades comme nourriture. A cette fin, j'ai placé des *Myzus persicae* dans un petit tube en verre fermé à une extrémité par de la mousseline et à l'autre par un épiderme d'*Allium cepa* fixé au moyen de paraffine. Au préalable, les pucerons avaient été privés de nourriture pendant 12 heures. Une grosse goutte de jus de feuille de betterave malade a été déposée sur l'épiderme et le tout a été mis en atmosphère humide sous cloche afin d'éviter la dessication de la goutte de jus. Après 12 heures de séjour dans le tube de verre, les pucerons ont été placés sur des betteraves saines. De deux plantes, ainsi traitées le 24 mai, l'une a présenté

---

(1) **D.-L. Elze.** — « De verspreiding van virusziekten van de aardappel (Solanum tuberosum L.) door insekten. » — « Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool te Wageningen (Nederland) », 1927, nº 32, p. 42.

(2) **G. Roland.** — « Loc .cit. », p. 47.

des symptômes de Jaunisse le 7 juillet; trois autres plantes traitées le 28 juillet sont restées saines. L'infection par le jus à l'aide de pucerons comme agents transmetteurs, quoique difficile, ne semble donc pas impossible. Toutefois, de nouveaux essais, effectués sur une plus grande échelle, sont nécessaires avant de pouvoir tirer des conclusions définitives sur cette méthode d'infection qui, si elle est possible, permettrait d'étudier à l'avenir les propriétés physiques et chimiques de l'agent infectieux.

6) Action des pucerons non-virulifères sur la betterave.

Sur deux lots de betteraves, constitués l'un par 7 et l'autre par 5 betteraves saines, ont été placés, à la mi-mai, d'une part, des *Myzus persicae* non virulifères et d'autre part, des *Aphis fabae* récoltés sur *Evonymus*. Dans les deux cas, les betteraves sont restées saines.

7) La Jaunisse sur les betteraves fourragères riches en anthocyanine.

Des observations dans les champs m'ont permis de constater que le parenchyme internervien des feuilles extérieures des betteraves à racine et pétioles de couleur rouge vif, se teinte assez souvent en rouge. Cette coloration apparaissant aux endroits qui, sur des betteraves à peau blanche ou rose, jaunissent en cas d'attaque de Jaunisse, j'ai émis l'hypothèse que le limbe des betteraves riches en anthocyanine, rougissait grâce à l'accumulation de sucres occasionnés par cette maladie. On sait, en effet, à la suite des travaux de **Combes** (1), que, chez beaucoup d'espèces végétales, l'accumulation de sucres dans le limbe, occasionnée par une cause quelconque, provoque le rougissement de ce dernier. Les plages rouges des feuilles cueillies le matin se sont montrées riches en amidon; cueillies vers 14 heures, les tissus rouges contenaient près de deux fois plus de sucres réducteurs que les plagess vertes. 20 gr. de tissus broyés dans 150 cc. d'eau distillée bouillie ont donné un pH de 6,0 pour les parties rouges et de 6,4 pour les parties vertes; la conductivité électrique était de 1290 pour les tissus verts et de 1410 pour les tissus rouges. Comme dans le cas normal de la Jaunisse, les plaques rouges sont épaisses et cassantes, le phloème est obstrué par des taches de gommose. Une betterave à peau, pétioles et nervures rouges, caractères que l'on rencontre, par exemple, chez la variété Demi-sucrière géante rouge Claudia, a été infectée avec des pucerons vecteurs de Jaunisse le 12 mai en même temps qu'une betterave à racine blanche. Le 2 juin des taches rouges, remplies d'amidon le matin, sont apparues sur les plus vieilles feuilles de la première betterave. Cette plante a constamment eu ses feuilles extérieures marquées de rouge entre les nervures. A la même date, la seconde betterave présentait les symptômes habituels de la Jaunisse. Des pucerons non-virulifères, placés pendant quelques jours sur la plante à feuilles rougies puis transportés le 1er juillet sur 6 betteraves sucrières (variété Hilleshög) ont provoqué l'apparition des symptômes normaux de la Jaunisse le 4 août sur 5 de ces plantes. Je pense avoir démontré par ces essais que la Jaunisse peut occasionner un rougissement au lieu d'un jaunissement chez certaines variétés de betteraves. Sur des betteraves fourragères de variétés moins riches en pigment rouge, la Jaunisse se présente, du moins dans les serres où j'ai travaillé, sous son aspect normal. Quarante betteraves des variétés Roode Eckenforder

(1) **R. Combes.** — « Rapports entre les composés hydrocarbonés et la formation de l'anthocyane..» — « Ann. Sc. Nat. Bot. », 1909, 9e série, p. 275.

C. B., Peragis, Ceres Rosa Japjes, Blanche à collet rose (1) ont été divisées en deux lots; l'un est resté sain, l'autre a été infecté avec la Jaunisse. Notons que ces variétés ne présentaient de coloration rouge, plus ou moins accentuée, qu'à la racine, les deux premières variétés étant de loin celles où le rouge était plus vif. Ainsi qu'il a été dit plus haut, la Jaunisse est apparue avec ses caractères normaux sur toutes les plantes infectées de ces variétés, à l'exception de deux betteraves, une Eckendorf et une Peragis, dont les feuilles extérieures épaisses et cassantes étaient assez bien marquées de rouge. Le feuillage des plantes saines est resté entièrement vert.

8) **La non-transmissibilité de la Jaunisse des pucerons virulifères à leur descendance.**

Le 26 juillet, j'ai placé un *Myzus*, vecteur de Jaunisse, sur un jet d'un tubercule de pomme de terre sain. Il s'y est reproduit et le 24 août, les pucerons nés sur ce tubercule ont été transportés sur quatre betteraves saines. Celles-ci ne présentaient aucun symptôme de Jaunisse à la mi-octobre.

Les pucerons ne transmettent donc pas la maladie à leur descendance, fait observé par **Van der Meulen** pour la Mosaïque de la betterave (2).

9) **Influence, dans les champs, de la date de plantation sur l'apparition des symptômes de la Jaunisse.**

Dans deux champs d'essais sur betteraves, effectués sous la direction de M. **L. Decoux,** directeur de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, en vue d'étudier l'influence de la date du semis sur les rendements, les parties de ces champs semées les premières (6 avril et 1er mai) souffraient infiniment moins de la Jaunisse que les parties semées plus tardivement (26 avril et 22 mai).

Ces observations indiquent qu'il y a intérêt, pour lutter contre les effets de la Jaunisse, à effectuer les semis de betteraves aussitôt que les conditions climatiques sont favorables.

10) **Teneur en azote des feuilles de betteraves saines et de feuilles de betteraves atteintes de Jaunisse.**

Les méthodes de dosages employés ont été la méthode Förster à l'acide salicylique (3) pour déterminer l'azote total et la méthode décrite par **Mac Gillivray** pour la détermination de l'azote soluble (4).

Les échantillons de limbes malades et limbes sains ont été pris sur des feuilles de même âge, placées toutes dans la même situation et au même éclairement.

---

(1) Les graines de ces variétés m'ont été aimablement fournies par la Station d'Amélioration des Plantes de Wageningen, dont je remercie vivement le directeur, M. le Professeur **Broekema.**

(2) **J.-G.-J. Van der Meulen** — « Voorloopig onderzoek naar de specialisatie en de infectiebronnen der mosaiekziekten van landbouwgewassen. » — « Tijds. o. Plantenz. », 1928, p. 155.

(3) « Méthodes de convention pour l'analyse des matières fertilisantes et des substances alimentaires du bétail. » — Laboratoires d'Analyses de l'Etat. — **Duculot,** Gembloux, 1930, p. 15.

(4) **J.-H. Mac Gillivray.** — « Effect of phosphorus on the composition of the tomato plant. » — « Journ. Agr. Res. »; vol. 34, n° 2, p. 99.

1re détermination. — Limbes extérieurs de betteraves fourragères, privés de toutes leurs nervures et cueillis, dans le champ, à 14 heures (journée très ensoleillée) et analysés immédiatement le 16-VIII.

	Feuilles saines	Feuilles malades
N total °/₀₀ matière fraîche	4,6	2,6
N soluble °/₀₀ matière fraîche	2,0	1,1
N nitrique et nitreux °/₀₀ matière fraîche .	—	0,1
N soluble % N total	43	42

2e détermination. — Limbes cueillis dans les mêmes conditions que les précédents le 26-VIII.

	Feuilles saines	Feuilles malades
N total °/₀₀ matière fraîche	3,6	3,0
N nitrique et nitreux °/₀₀ matière fraîche .	—	0,1

3e détermination. — Limbes cueillis dans les mêmes conditions que les précédents, mais à 9 heures, le 19-VIII.

	Feuilles saines	Feuilles malades
N total °/₀₀ matière fraîche	3,4	2,6

4e détermination. — Limbes extérieurs de betteraves fourragères (var. Péragis) privés de toutes leurs nervures et cueillis, en serre, à 17 heures, le 19-VIII.

	Feuilles saines	Feuilles malades
N total °/₀₀ matière fraîche	3,3	2,9

Ces analyses permettent de conclure à la moins grande richesse en azote des tissus jaunis par la Jaunisse par rapport aux tissus verts de betteraves saines. Les résultats ont été rapportés à la matière fraîche, plutôt qu'à la matière sèche, pour atténuer l'erreur que l'on fait en ne tenant pas compte des teneurs différentes en sucres des feuilles. Remarquons que l'Enroulement provoque chez la pomme de terre une diminution de la teneur des feuilles en azote (1), ce phénomène est donc un nouveau point commun aux deux maladies. En outre, il semble que, sous l'effet de la Jaunisse et comme dans le cas de l'Enroulement, les feuilles sont plus riches en azote nitrique et nitreux, toutefois de nouveaux essais sont nécessaires à ce point de vue pour pouvoir tirer des conclusions définitives. D'autre part, la maladie ne semble pas influencer le rapport de l'azote soluble dans l'eau à l'azote total.

11) Influence du froid sur l'accumulation d'amidon dans les feuilles de betteraves atteintes de Jaunisse.

Alors qu'au mois d'octobre, les plages jaunies sous l'influence de la Jaunisse sont remplies d'amidon, le matin, elles en sont généralement vides en décembre. Cette observation a été faite à plusieurs reprises au cours des mois de décembre 1935 et 1937. Déjà le 2 décembre 1937, des feuilles atteintes de Jaunisse, cueillies vers 10 heures, étaient vides d'amidon. Or, la température moyenne du mois de novembre a été de 4°9 C. à Tirlemont, comprenant dix nuits de gelée, et l'on sait, à la suite des travaux de **Lidforss** (2) que l'abaissement de la température provoque la solubilisation de l'amidon dans les feuilles. L'absence d'amidon, en décem-

(1) **G. Schweizer.** — « Ein Beitrag zur Aetiologie und Therapie der Blattrollkrankheit bei der Kartoffelpflanze. » — « Phytopathol. Zeits. », 1930, n° 2, pp. 537-591.

(2) **B. Lidforss.** — « Zur Physiologie und Biologie der wintergrünnen Flora. » — « Bot. Centralbl. », 1896, tome LXVIII, n° 2, p. 33.

bre, dans les feuilles atteintes de Jaunisse est donc vraisemblablement due aux froids qui règnent généralement à cette époque dans notre pays.

12) **Séparation de la Mosaïque du complexe Mosaïque-Jaunisse se trouvant dans une même plante.**

La Mosaïque étant transmissible par le jus et la Jaunisse ne l'étant pas, j'ai pu, à plusieurs reprises, infecter des betteraves avec la Mosaïque seule en blessant leurs limbes avec des feuilles atteintes de Mosaïque et de Jaunisse, broyées au contact des limbes sains à infecter. Cette méthode permet donc de séparer la Mosaïque de la betterave du complexe Mosaïque-Jaunisse.

§ 2. — RECHERCHE DES PLANTES-HOTES DE LA JAUNISSE

1) **La pomme de terre (Solanum tuberosum). — Parallèle entre l'Enroulement de la pomme de terre et la Jaunisse de la betterave.**

La grande similitude des modifications occasionnées, d'une part, par l'Enroulement chez la pomme de terre et, d'autre part, par la Jaunisse chez la betterave (1), nécessitait l'étude comparative de ces deux maladies, afin d'établir s'il s'agisssait réellement de deux maladies différentes ou si elles étaient provoquées par le même agent infectieux. A cette fin, j'ai effectué les essais suivants :

Douze tubercules sains de pommes de terre de la variété Paul Krüger, très sensible à l'enroulement, ont été sectionnés en deux parties égales et plantées séparément. Une moitié de chaque tubercule a servi de contrôle, les plantes issues des autres moitiés ont été infectées, le 5 mai, avec des *Myzus persicae* vecteurs soit de Jaunisse, soit d'Enroulement. Les plantes non infectées et les dix plantes infectées avec la Jaunisse sont restées saines, les deux plantes infectées avec l'Enroulement ont montré fin juin les symptômes de cette maladie.

Le 1er juillet, des *Myzus* non-virulifères ont été placés sur des pommes de terre de l'essai précédent infectées avec la Jaunisse. Le 9 juillet, ces *Myzus* ont été transportés sur dix betteraves saines.

Le même essai a été effectué à nouveau le 21 juillet sur dix betteraves.

Les vingt betteraves de ces deux expériences sont restées saines.

La pomme de terre de variété Paul Krüger n'est donc pas une plante-hôte de la Jaunisse.

Le 19 mai, vingt betteraves ont été infectées avec *Myzus* porteur d'Enroulement. A la mi-juin, six de ces plantes ont présenté un peu de jaunissement internervien sur les plus vieilles feuilles; les taches jaunies ne contenaient, le matin, que des traces d'amidon. Le 20 juillet, six betteraves saines ont été, comme ci-dessus, infectées avec *Myzus* vecteur d'Enroulement. Ces six plantes sont restées saines. Le 1er juillet, des *Myzus* non-virulifères ont été placés sur les betteraves infectées avec l'Enroulement, puis transportés, le 9 juillet, sur cinq pommes de terre saines de variété P. Krüger.

Ces cinq plantes sont restées saines.

---

(1) **H.-M. Quanjer.** — « Enkele kenmerken der « Vergelings »-ziekte van suiker- en voederbieten ter onderscheiding van de « zwarte houtvaten »-ziekte. » — « Tijds. o. Plantenz. », 1934, octobre, p. 11.

La betterave ne peut donc être considérée comme plante-hôte de la maladie de l'Enroulement de la pomme de terre.

La conclusion, à tirer de ces essais, est que la Jaunisse de la Betterave et l'Enroulement de la pomme de terre sont occasionnés par deux agents différents.

2) **L'épinard (Spinacia oleracea,** var. Schietrees rondzaads).

Le 14 mai, sept épinards ont été infectés avec *Myzus* vecteur de Jaunisse. Le 28 mai, les plus vieilles feuilles de ces épinards étaient un peu jaunes entre les nervures et les plantes étaient plus petites que d'autres épinards non infectés et conservés comme témoins. Six autres épinards traités de la même façon le 14 juin, n'ont pas présenté de symptômes visibles. Notons, à la suite de **Hoggan** (1), que le travail en été avec l'épinard est très difficile, principalement en serre, car il ne forme que de très petites feuilles et il monte en graines tout de suite après le développement des cotylédons. Ces phénomènes rendent l'observation des symptômes très pénible, sinon impossible, surtout si l'on tient compte du fait que les feuilles de cette plante souffrent très rapidement des fumigations à la nicotine faites contre les pucerons, ce qui réduit encore la surface des limbes.

Le 25 mai, des *Myzus* non-virulifères ont été mis sur les épinards infectés avec la Jaunisse; le 29 mai, ces pucerons ont été transportés sur trois betteraves saines, qui ont montré des symptômes de Jaunisse fin juin. Le même essai a été effectué le 10 juillet avec sept betteraves, ces dernières sont restées saines.

Sur trois betteraves, infectées le 3 juillet avec des *Myzus* ayant séjourné sur un épinard, dont les plus vieilles feuilles étaient jaunes entre les nervures, et provenaient du champ, une betterave a présenté en août des symptômes de Jaunisse.

L'épinard semble donc pouvoir être considéré comme plante-hôte de la Jaunisse; toutefois il conviendrait d'effectuer, avec cette plante, des essais au printemps, à un moment où le développement en serre est plus normal et la tendance à la montaison moins forte.

3) **Plantes diverses.**

De nombreux essais d'infections ont été effectués de mai à août avec *Myzus persicae* et *Aphis fabae* vecteurs de Jaunisse sur les plantes suivantes : la tomate (*Lycopersicum esculentum* var. Ailsa Craig), la féverole (*Vicia faba*) le tabac (*Nicotiana tabacum* var. *rusticana*), le lupin blanc (*Lupinus albus*), l'œillet blanc (*Dianthus caryophyllus*), les choux de Savoie et de Bruxelles (*Brassica oleracea*), le trèfle violet (*Trifolium pratense*), *Datura stramonium, Capsicum annuum, Borrago officinalis, Rumex conglomeratus, Rumex obtusifolius* ssp. agreste, le Dahlia et le concombre (*Cucumis sativa* var. Groene Broei).

Plusieurs exemplaires de ces diverses espèces, infectées avec la Jaunisse, n'ont présenté aucune caractéristique permettant de les différencier des plantes non infectées.

Un certain temps après leur infection par la Jaunisse, ces plantes ont reçu séparément des pucerons non-virulifères, qui, après avoir vécu quel-

(1) **J.-A. Hoggan.** — « Some viruses affecting spinach and certain aspects of insects transmission. » — « Phytopath. », 1933, p. 446.

ques jours sur elles, ont été transportés sur différents lots de betteraves saines. Toutes ces betteraves sont restées saines, sauf dans le cas de l'infection avec pucerons venant de *Capsicum annuum*.

Sur huit betteraves infectées, le 12 juillet, avec des pucerons provenant de *Capsicum* infecté, une plante a eu la Jaunisse. Ce cas isolé ne permet pas de tirer des conclusions, toutefois il rend nécessaire l'exécution de nouveaux essais avec *Capsicum annuum*. Il en est de même d'un essai effectué, le 15 juillet, sur dix betteraves infectées avec des *Myzus* ayant vécu sur *Chenopodium album* infecté de Jaunisse. De ces dix plantes, une a montré des symptômes de Jaunisse.

D'autre part, des feuilles de *Chenopodium* et de betteraves infectées avec la Jaunisse, ont été mises séparément sous cloches les pétioles trempant dans l'eau. Sur ces feuilles, j'ai laissé vivre pendant quelques jours des *Myzus* non-virulifères.

Le 12 août, ces pucerons ont été mis sur deux lots de betteraves saines. Fin septembre, les quatre betteraves infectées avec les pucerons provenant des feuilles de *Chenopodium* étaient saines, tandis que les deux betteraves infectées avec des *Myzus* provenant des feuilles de betteraves présentaient les symptômes typiques de la Jaunisse. *Chenopodium album* ne peut donc encore être considéré définitivement comme plante-hôte de la Jaunisse, malgré les résultats positifs obtenus en 1936 (1) et 1937. Ces faibles pourcentages de réussite sont peut-être la conséquence d'une action atténuatrice de la plante-hôte intermédiaire sur la virulence de l'agent infectieux, phénomène déjà observé pour le Curly-top sur *Chenopodium murale* (2).

En réponse à la question posée par **Quanjer** (3), je puis dire, me basant sur les résultats de ces essais, que le concombre n'est pas une plante-hôte de la Jaunisse et que, d'autre part, dix betteraves infectées, le 15 août, avec une mosaïque du concombre caractérisée par des taches foncées et la malformation des plus jeunes feuilles, soit par le jus, soit par pucerons vecteurs, n'ont présenté aucun symptôme de Jaunisse.

§ 3. — INFLUENCE DE L'ALIMENTATION DE LA BETTERAVE SUR L'APPARITION ET L'ASPECT DES SYMPTOMES DE LA JAUNISSE

L'opinion, qui domine généralement en pratique, consistant à attribuer la genèse de la Jaunisse à un manque d'azote, d'humidité dans le sol ou à une autre cause physiologique, m'a incité à examiner l'influence des conditions alimentaires sur l'aspect des symptômes de la Jaunisse.

Ces essais ont eu pour but : d'une part, l'étude de l'influence de l'eau et d'une dose exagérée de l'un des principaux éléments nutritifs; d'autre part, l'examen de l'influence du manque d'un élément.

1) Influence de l'eau et d'une dose exagérée d'un élément.

Le but de cette recherche était d'examiner si l'application d'une forte

---

(1) **L. Decoux et G. Roland.** — « Loc. cit. », p. 151.

(2) **E. Carsner.** — « Attenuation of the virus of sugar-beet curly-top. — « Phytopoth. », 1925, p. 745.

(3) **H.-M. Quanjer.** — « Historique des recherches sur la Jaunisse et la Mosaïque de la Betterave. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1936, n° 2, p. 26.

dose d'engrais, azoté ou potassique, en relation avec une plus ou moins grande quantité d'eau dans le sol, est capable de masquer ou d'intensifier les symptômes de la Jaunisse.

D.-A. Van Schreven (1) a déjà montré que la Jaunisse n'était pas due à un manque ou à un excès d'eau.

Pour mes essais, j'ai utilisé douze betteraves de même âge infectées en serre avec la Jaunisse et présentant les symptômes typiques de cette maladie. Chaque plante a été mise, le 25 juin, dans un bac ayant une hauteur de 40 cm. et un diamètre de 30 cm.

Ces bacs contenaient un mélange stérilisé constitué en parties égales d'argile pauvre et de sable de rivière. Les bacs ont été placés dans le jardin et divisés en deux séries de six; les bacs de la première série étaient drainés et n'ont reçu que l'eau de pluie; ceux de l'autre série n'étaient pas drainés et un tube de verre y plongeait verticalement jusqu'à quelques centimètres du fond. Dans ce tube, le niveau d'eau a été maintenu plus ou moins constant jusqu'à mi-hauteur du bac au moyen d'eau alimentaire. En outre, les deux stries de six bacs étaient subdivisées en trois sous-séries, comprenant donc les unes deux bacs non-arrosés, les autres deux bacs arrosés. Il y avait donc ainsi trois sous-séries non-arrosées et trois autres arrosées. Elles ont toutes reçu, par bac, 10 gr. de phosphate bicalcique pur. Deux sous-séries, l'une arrosée et l'autre pas, ont reçu 25 gr. de nitrate d'ammoniaque pur et deux autres sous-séries ont reçu 25 gr. de sulfate de potasse pur. Voici la disposition schématique de cet essai :

N° des bacs	Arrosage	Fumure supplémentaire
1	—	—
2	—	—
3	Eau alimentaire	—
4	Id.	—
5	—	25 gr. $AmNO_3$
6	—	Id.
7	Eau alimentaire	Id.
8	Id.	Id.
9	—	25 gr. K_2SO_4
10	—	Id.
11	Eau alimentaire	Id.
12	Id.	Id.

Les betteraves non-arrosées (nos 1, 2, 5, 6, 9 et 10), ont présenté, à partir du 20 juillet, un aspect beaucoup plus vert que les betteraves arrosées (nos 3, 4, 7, 8, 11 et 12) ; cela était dû principalement à une plus grande formation de jeunes feuilles au cœur des betteraves non-arrosées. Par temps très chaud, leurs feuilles fanaient et pendaient contre les bords des bacs. Seules, les feuilles jaunes des betteraves arrosées étaient cassantes. Ceci nous prouve que les caractères typiques de la Jaunisse n'apparaissent que lorsque les plantes disposent de suffisamment d'eau. La Jaunisse est donc loin d'être provoquée par un manque d'eau.

Si l'influence heureuse de l'eau sur l'apparition des symptômes de la maladie s'est nettement affirmée au cours de cet essai, celle de l'excès d'un élément nutritif s'est moins bien marquée. Du point de vue Jaunisse, il

(1) **D.-A. Van Schreven.** — « Der Vergelingsziekte bij de biet en haar oorzaak. » — « Meded. v. h. Inst. v. Suikerb », Bergen-op-Zoom, 1936, n° 1, p. 18.

n'y a guère eu de différence entre les plantes non-arrosées (1, 2, 5, 6, 9 et 10) ; il n'y en eut pas non plus entre les betteraves arrosées nos 3, 4, 7 et 8; l'excès d'azote ne contribue donc guère à masquer les symptômes. Par contre, ces derniers ont été, pendant tout le mois d'août, beaucoup plus sévères sur les deux plantes nos 11 et 12, dont le rapport nutritif $\frac{N}{K + P}$ de la fumure était très faible. Le manque d'azote, en présence de beaucoup de potasse et de suffisamment de phosphore et d'eau, favorise donc l'apparition des symptômes.

Les feuilles de ces plantes jaunissaient très vite, alors que leurs dimensions étaient encore assez réduites. Cela les distinguait des autres betteraves arrosées et principalement de celles ayant reçu beaucoup d'azote, où le jaunissement n'apparaissait que lorsque les feuilles avaient presque atteint leur complet développement. L'excès de potasse avait donc hâté l'apparition des symptômes.

Du point de vue de la Jaunisse, il y a lieu, en culture, de veiller à ce que le rapport $\frac{N}{K + P}$ de la fumure ne soit pas trop faible, sans toutefois pour cela appliquer un excès d'azote, dont l'influence serait à peu près nulle, ainsi que nous l'avons vu plus haut. Dans ce travail, l'excès d'azote a même provoqué, sur les plantes nos 5 à 8, des débuts de symptômes de manque de potasse, qui se sont marqués par un aspect plus foncé du vert des feuilles, ainsi que par des reflets bronzés apparus principalement sur les betteraves arrosées 7 et 8.

2) Influence du manque d'un élément sur l'aspect des symptômes de la Jaunisse. — Observations sur quelques carences minérales.

Cet essai a été effectué en vases de végétation contenant chacun 7,3 kg. de sable de rivière, qui a été maintenu approximativement à 60 % de sa capacité pour l'eau, au moyen d'eau alimentaire.

La formule alimentaire complète, appliquée par pot, était constituée de la façon suivante :

1,3 gr. N, sous forme $AmNO_3$;
2 gr. K, sous forme KNO_3;
1 gr. P, sous forme $CaHPO_4$;
2 gr. $MgSO_4$;
3 gr. $CaCO_3$;
0,5 gr. $Fe_2 (SO_4)_3$;
0,05 gr. $MnSO_4$;
0,02 gr. H_3BO_3.

Les sels ont été donnés sous forme de produits chimiquement purs. Les betteraves ont été semées fin mars sur terreau et repiquées dans les vases le 1er mai.

L'essai comportait quarante plantes, réparties entre quatre séries, numérotées de I à IV. Ces plantes sont restées en serre d'isolement depuis le 1er mai jusqu'au 2 juillet, date à laquelle elles ont été mises sous toit vitré.

Ces betteraves sont demeurées saines jusqu'au 12 juin, date de leur infection avec la Jaunisse. Ce qui m'a permis d'étudier jusqu'au 12 juin l'influence des carences de N, P, et K sur des betteraves saines et, après le 12 juin, leur influence sur des betteraves malades.

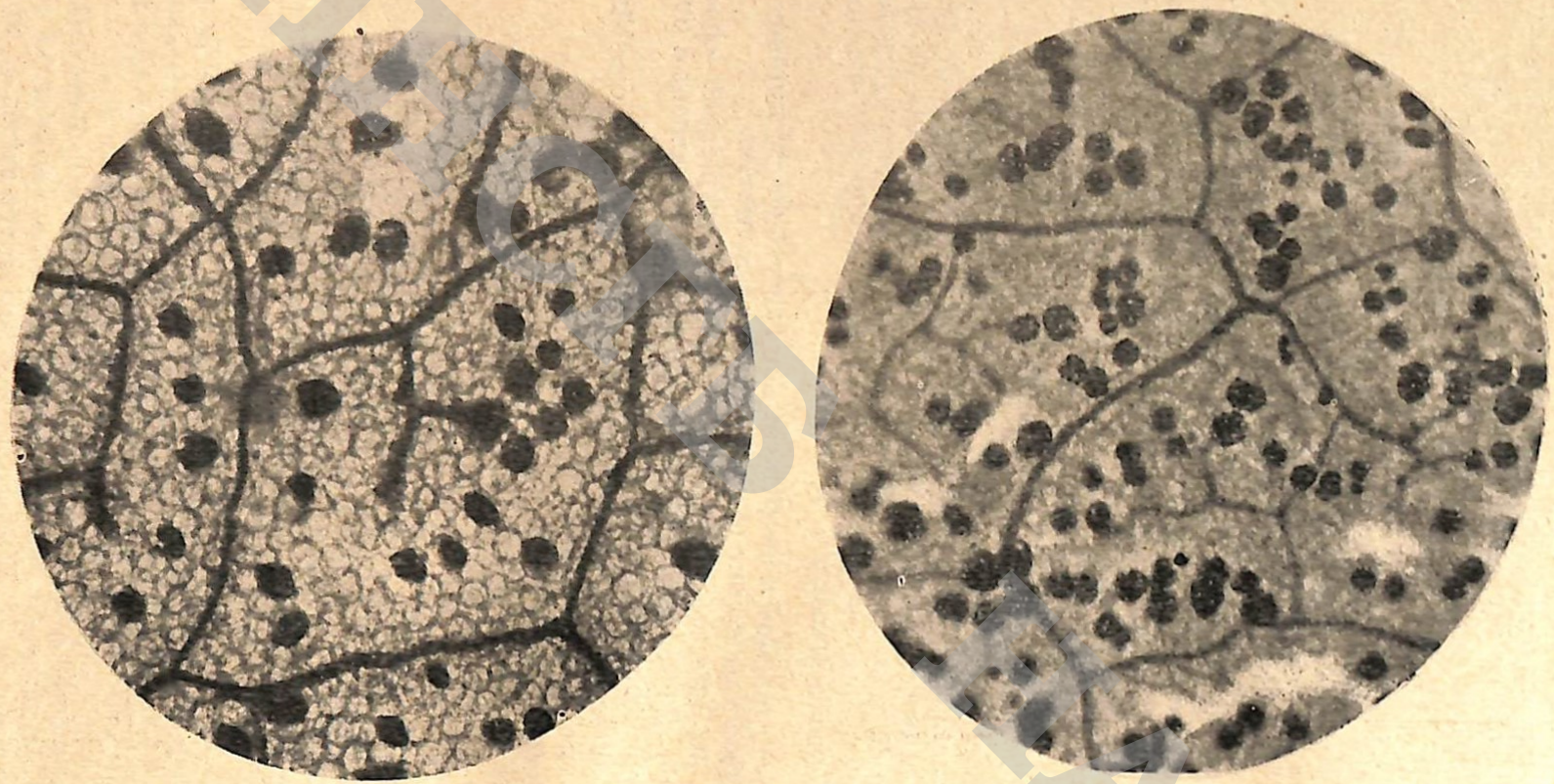


Figure 1.

Cristaux d'oxalate de calcium dans les feuilles de betteraves :
A droite, ayant reçu une fumure complète;
A gauche, n'ayant pas reçu d'azote.

Les séries ont été traitées de la façon suivante :

Série I. — Solution complète. — Cette série a reçu la formule nutritive complète ci-dessus ;

Série II. — Sans azote. — Cette série n'a pas reçu de KNO_3 ni de $AmNO_3$; la potasse a été donnée sous forme de K_2SO_4.

Le 14 juin, les plantes de cette série souffrant très fort du manque d'azote, je leur ai donné à chacune 0,2 gr. d'azote, sous forme de $AmNO_3$;

Série III. — Sans potasse. — Cette série n'a pas reçu de KNO_3, l'azote a été donné entièrement sous forme de $AmNO_3$.

Le 14 juin, le feuillage de ces plantes étant de plus en plus réduit, par suite de la nécrose, due au manque de potasse, j'ai donné 0,2 gr. de K, sous forme de K_2SO_4, à chacune des betteraves ;

Série IV. — Sans phosphore. — Cette série n'a pas reçu du $CaHPO_4$; un supplément de Ca lui a été donné sous forme de $CaSO_4$.

Les plantes de cet essai ont été placées dans la loge la plus éclairée de la serre du laboratoire.

La lumière, point dont on doit toujours se préoccuper lorsque l'on travaille en serre sur betterave, est très importante pour l'apparition des symptômes, surtout, semble-t-il, ceux du manque de potasse.

En effet, tandis que les betteraves carencées en N et K de ces séries ont présenté très intensément, ainsi que nous le verrons ci-dessous, les symptômes des manques d'azote et de potasse, les symptômes du manque d'azote ont été moins forts et ceux du manque de potasse ne se sont presque pas marqués sur quarante autres betteraves traitées, tout à fait comme les premières, mais placées dans une loge moins bien éclairée.

Symptômes du manque d'azote. — Série II. — Tout le bouquet foliaire des plantes de cette série est vert pâle et beaucoup moins développé que celui des plantes ayant reçu la solution complète (série I). Les feuilles extérieures sont épaisses et cassantes ; elles sont, de même que les feuilles moyennes, remplies uniformément d'amidon le matin, tandis que les feuilles de la série I sont vides d'amidon à ce moment.

Les feuilles extérieures de la série II sont moins riches en cristaux d'oxalate de calcium que celles de la série I (voir fig. 1).

Enfin, la chlorophylle fait presque entièrement défaut entre les îlots de collenchyme que l'on observe dans les coupes transversales de pétioles, fait déjà signalé par **Volk** et **Tiemann** (1).

Symptômes du manque de potasse. — Série III. — Après un mois de végétation dans les vases, les betteraves présentent des symptômes très graves du manque de potasse. Les **feuilles extérieures,** épaisses et cassantes, montrent un jaunissement plus ou moins accentué débutant au sommet du limbe et s'étendant entre les nervures. Cette décoloration est rapidement suivie par une nécrose brun-rougeâtre. A ce stade, ces feuilles présentent le même aspect que celle qui est figurée au Tableau 19 du travail de **W. Krüger** et **G. Wimmer**, publié, en 1927, par la Station de Bernburg dans son livre intitulé « Ernährungsverhältnisse, Anbau, Düngung und Krankheiten der Zuckerrübe ». Les tissus décolorés sont le matin, remplis d'amidon.

(1) **A. Volk et E. Tiemann.** — « Zur Anatomie verschieden ernährter Pflanzen. » « Forsch. a. d. Geb. d. Pflanzenkr. u. d. Immunität im Pflanzenr. » 1927, p 45.

Les **feuilles moyennes** de ces betteraves sont souples, vides d'amidon le matin et leurs bords sont enroulés vers le haut.

Les **feuilles du cœur** sont vertes.

Il convient de noter que les tissus verts de ces betteraves sont beaucoup plus foncés que ceux des plantes normales.

Ces symptômes correspondent assez bien à ceux décrits par **Wimmer** au sujet du manque de potasse. Comme cet auteur, j'ai remarqué que les feuilles de ces plantes fanent très vite en plein soleil (1).

Symptômes du manque de phosphore. — Série IV. — C'est du manque de phosphore que les betteraves de ces séries ont souffert le moins. Les symptômes observés cette année ont différé de ceux constatés en 1936 (2) dans les cultures aqueuses carencées en phosphore. Cette différence est probablement due au fait que j'ai, cette fois, travaillé sur sable et que les betteraves ont végété plus d'un mois sur terreau avant d'être repiquées dans les vases.

Les symptômes observés correspondent assez bien à ceux décrits par **Krüger** et **Wimmer** (3) et que ces auteurs déclarent avoir rencontrés rarement. Les signes du manque de phosphore se sont présentés sous l'aspect d'un jaunissement internervien des feuilles extérieures, suivi d'une nécrose brun-noirâtre. Le matin, ces feuilles sont assez riches en amidon, il se produit donc également, dans le cas de manque de phosphore chez la betterave, une accumulation d'amidon dans les feuilles extérieures, ainsi que **Schaffnit** et **Volk** (4) l'ont trouvée pour la tomate.

Extérieurement, on pourrait confondre ces symptômes avec ceux du manque de magnésium et ceux de la Jaunisse.

Tous trois sont caractérisés par un jaunissement internervien des feuilles extérieures. Toutefois, la Jaunisse se distingue des deux autres maladies par la gommose du phloème; la carence du magnésium se différencie du manque de phosphore en ce qu'elle ne présente pas d'amidon dans les parties jaunies.

Analyses des feuilles extérieures de betteraves carencées.

Ces analyses ont été faites le 11 juin sur les feuilles extérieures cueillies à 14 heures. Les limbes ont été débarrassés de la nervure principale qui a été jointe au pétiole. Les résultats des déterminations faites figurent au Tableau I.

Le poids moyen d'une feuille extérieure a été diminué par les trois carences étudiées. Cette diminution s'est principalement faite aux dépens des pétioles, ainsi qu'on peut le voir dans la colonne : « Limbes % feuilles » ; de même le nombre de feuilles du bouquet foliaire a été réduit, principalement par le manque d'azote.

---

(1) **G. Wimmer.** — « De beteekenis der Kalibemesting voor den Suikerbietenbouw. » — « De Veldbode », 6 avril 1907, n° 222.

(2) **L. Decoux et G. Roland.** — « Recherches sur les Carences de Magnésium et de Phosphore chez la Betterave sucrière. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 2, p. 54.

(3) **W. Krüger et G. Wimmer.** — « Ueber nicht parasitäre Krankheiten der Zuckerrübe » — « Mitteil. d. Anhalt. Versuchsst. », Bernburg, 1927, n° 65, p. 202.

(4) **E. Schaffnit et A. Volk.** — « Ueber der Einfluss der Ernährung auf die Empfänglichkeit der Pflanzen für Parasiten. » — « Forschungen auf dem Gebiet der Pflanzenkrankheiten und der Immunität im Pflanzenreich », 1927, p. 1.

TABLEAU I.

Analyses des feuilles des betteraves carencées.

Séries	Poids moyen feuille extér. gr.	Poids moyen limbe extér. gr.	Poids moyen pétiole extér. gr.	Azote soluble °/₀₀ limbe	Limbes % feuilles	Nombre moyen feuilles par plante
I. Solution complète. .	7,3	3,4	3,9	3,1	47	15,1
II. Sans azote	2,6	1,9	0,7	1,6	74	7,7
III. Sans potasse . . .	2,8	2,0	0,8	6,0	71	12,0
IV. Sans phosphore . .	4,1	2,4	1,7	2,9	58	12,7

La proportion d'azote soluble (non compris l'azote nitrique et nitreux) a été sensiblement diminuée par le manque d'azote et doublée par l'absence de potasse. **Schmalfuss** (1) a déjà montré que, sous l'influence du manque de potasse, les plantes supérieures sont plus riches en azote et que cette augmentation porte principalement sur l'azote soluble.

Multiplication des pucerons sur les betteraves carencées.

Le 12 juin, j'ai mis sur chacune des plantes de cet essai, trois *Myzus persicae* et trois *Aphis fabae*. C'étaient tous des pucerons aptères et vecteurs de Jaunisse.

Le 1er juillet, soit après 19 jours, j'ai dénombré et puis tué la descendance de ces pucerons; les résultats figurent au Tableau II.

TABLEAU II.

Multiplication des pucerons sur les betteraves carencées.
(Nombre moyen de pucerons par plante.)

Pucerons	Séries			
	I. Complète	II. Sans N	III. Sans K	IV. Sans P
Myzus persicae.	32	24	32	71
Aphis fabae . .	111	126	60	185

Les conclusions que l'on peut tirer de ces essais sont :

1) *Aphis fabae* s'est beaucoup mieux reproduit que *Myzus persicae;*

2) Les deux espèces ont été favorisées par le manque de phosphore;

3) Il ne semble pas exister de relation entre la teneur des feuilles en amidon ou en azote soluble et la multiplication des pucerons. Cela est contraire aux conclusions de **Janssen** (2).

Ci-dessous, je présente, à titre de confirmation, les résultats obtenus au cours d'un deuxième essai de multiplication de pucerons, mais cette

(1) **K. Schmalfuss.** — « Untersuchungen über den Eiweissstoffwechsel von Kalimangelpflanzen. » — « Phytopath. Zeits. », 1933, tome V, p. 207.

(2) **J.-J. Janssen.** — « Invloed der bemesting op de gezondheid van de aardappel. » — « Tijds. over Plantenz », 1929, p. 119.

fois vecteurs de Mosaïque, sur une autre série de betteraves carencées. Cet essai a été effectué en serre en plaçant 2 *Myzus* par plante le 6 juillet. Le 27 juillet, soit après 21 jours, le nombre moyen de pucerons par plante était :

Solution complète	56
Faible dose d'azote	53
Faible dose de potasse	103
Faible dose de phosphore	131

Ainsi qu'on peut le constater, la multiplication des pucerons a été plus grande sur les betteraves n'ayant reçu que peu de phosphore. Il en a été de même, mais à un degré moindre, sur les plantes manquant de potasse, ce que je n'avais pas observé dans le premier essai. Peut-être doit-on attribuer cette différence au fait que les plantes du premier essai souffraient infiniment plus du manque de potasse que celles du second.

Symptômes de Jaunisse sur les plantes carencées.

a) *Solution complète.* — C'est dans cette série seule que la Jaunisse se présente sous son aspect typique jaune-orangé entre les nervures, qui restent bordées de vert, les plaques jaunes étant gorgées d'amidon le matin.

b) *Faible dose d'azote.* — Les limbes extérieurs de cette série sont très épais et très cassants, plus ou moins décolorés uniformément, les nervures n'étant pas particulièrement bordées de vert.

L'accumulation d'amidon n'y est que faible, chose étonnante étant donné qu'au début de la végétation, en l'absence complète d'azote et de Jaunisse, nous avons vu qu'elles étaient remplies d'amidon.

c) *Faible dose de potasse.* — Les symptômes sont les mêmes que sur les plantes manquant d'azote, sauf que dans le cas de manque de potasse, les limbes sont moins épais et que la décoloration est plutôt jaune-orangé.

d) *Faible dose de phosphore.* — Les limbes extérieurs des betteraves de cette série ont des taches jaunâtres entre les nervures, ces taches sont parsemées de petits points nécrotiques. Les limbes sont épais et cassants et présentent, le matin, une accumulation plus ou moins importante d'amidon.

Du point de vue degré de gommose dans le phloème, je n'ai pas constaté de différence certaine entre les diverses séries.

On peut donc conclure de ces essais que, loin d'être due à une carence minérale, la Jaunisse ne se présente sous son aspect réellement typique que si la betterave dispose d'une quantité suffisante d'aliments.

CONCLUSIONS

La Jaunisse de la Betterave est bien, ainsi qu'il a été prouvé antérieurement, une maladie infectieuse ; il suffit d'un seul puceron pour la transmettre d'une plante malade à une plante saine.

Loin d'être favorisée par une carence minérale quelconque, le manque d'un élément, tel que : eau, azote, potasse et phosphore. empêche la maladie de se présenter avec tous ses caractères typiques.

Les relations entre l'alimentation des betteraves et la Jaunisse étant mieux connues, il conviendrait, à l'avenir, d'étudier l'influence du milieu ambiant sur l'apparition des symptômes.

RESUME. — Recherches effectuées en 1937 sur la Jaunisse et quelques carences minérales de la betterave

par G. ROLAND.

Les travaux effectués permettent de tirer les conclusions suivantes :

1) Il suffit d'un seul *Myzus persicae* vecteur de Jaunisse pour infecter une Betterave avec cette maladie;

2) Le puceron vert *Myzus persicae* virulifère ne perd pas son aptitude à transmettre la Jaunisse par suite d'un séjour de trois jours sur des betteraves saines;

3) Le puceron *Macrosiphum solanifolii* peut être considéré comme agent vecteur de la Jaunisse;

4) La maladie ne se transmet pas d'une betterave à sa voisine par simple contact des racines;

5) Quelle que soit la technique employée, la transmission artificielle de la Jaunisse par le jus semble impossible à réaliser;

6) L'infection par le jus extrait artificiellement de la feuille, à l'aide de pucerons, comme agents transmetteurs, bien que difficile, ne semble pas impossible;

7) La Jaunisse peut occasionner un rougissement au lieu d'un jaunissement chez certaines variétés de betteraves fourragères riches en anthocyanine;

8) Les pucerons ne transmettent pas la maladie à leur descendance;

9) Il y a intérêt, pour lutter contre les effets de la Jaunisse, à effectuer les semis de betteraves aussitôt que les conditions climatiques sont favorables;

10) La Jaunisse de la betterave et l'Enroulement de la pomme de terre sont occasionnés par deux agents différents;

11) L'épinard semble pouvoir être considéré comme plante-hôte de la Jaunisse;

12) Les plantes suivantes ne paraissent pas pouvoir être considérées comme plantes-hôtes de la maladie : *Lycopersicum esculentum* var. *Ailsa Craig*, *Vicia faba*, *Nicotiana tabaccum* var. *Rusticana*, *Lupinus albus*, *Dianthus caryophyllus*, *Brassica oleracea*, *Trifolium pratense*, *Datura stramonium*, *Borrago officinalis*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex obtusifolius ssp. Agreste*, *Cucumis sativa* var. *Groene Broei* et *Dahlia* sp.;

13) Les caractères typiques de la Jaunisse n'apparaissent que lorsque les plantes disposent de suffisamment d'eau;

14) Pour lutter contre les effets de la Jaunisse, il y a lieu, en culture, de veiller à ce que le rapport $\frac{N}{K+P}$ de la fumure ne soit pas trop faible sans toutefois appliquer un excès d'azote dont l'action sur la production serait à peu près nulle;

15) Les betteraves souffrant du **manque de potasse**, ont un feuillage vert très foncé et présentent un léger pâlissement des tissus internerviens des feuilles extérieures suivi par une nécrose brun-rougeâtre. Il y a une forte accumulation d'amidon et d'azote soluble dans les feuilles extérieures;

16) Les betteraves **carencées en azote** ont un feuillage vert jaunâtre, dont les limbes sont remplis d'amidon et pauvres en azote soluble;

17) Les symptômes typiques de la Jaunisse n'apparaissent que sur les betteraves ayant reçu une fumure complète;

18) La multiplication des pucerons a été favorisée par le manque de phosphore;

19) Les plages jaunes, occasionnées par la Jaunisse, sont moins riches en azote que les tissus verts des betteraves saines;

20) Au cours de l'automne, les feuilles de betteraves atteintes de Jaunisse se vident d'amidon sous l'influence du froid.

INSTITUT AAF

SAMENVATTING. — Onderzoekingen uitgevoerd in 1937 over de Vergelingsziekte en enkele mineralen-gebreken bij Beet

door G. ROLAND.

De uitgevoerde onderzoekingen leiden tot de volgende conclusies :

1) Een enkel *Myzus persicae* drager van de Vergelingsziekte volstaat om de Beet met deze ziekte te besmetten;

2) De virusdragende groene luis *Myzus persicae* verliest hare mogelijkheid om de ziekte over te dragen niet na een verblijf van drie dragen op gezonde Beeten;

3) De luis *Macrosiphum solanifolii* kan worden beschouwd als overdrager der ziekte;

4) De ziekte zet zich niet over van een zieke Beet op de naburige door eenvoudige aanraking der wortels;

5) De overzetting van de ziekte blijkt onmogelijk te verwezenlijken op een artificieele wijze welke ook de gebruikte techniek zij;

6) De infectie met kunstmatig uit het blad getrokken sap, alhoewel moeilijk blijkt niet onmogelijk te zijn bij bemiddeling van luizen als overdragingsagenten;

7) De Vergelingsziekte kan een roodworden in plaats van eene vergeling veroorzaken bij zekere voederbeetsoorten, die rijk zijn aan anthocyanine;

8) De luizen zetten de ziekte niet over aan hunne afstammelingen;

9) Als strijd tegen de werking van de vergelingsziekte is het aan te raden den uitzaai te laten geschieden zoodra de weersomstandigheden gunstig zijn;

10) De Vergelingsziekte bij Beet- en Krulziekte bij aardappel zijn veroorzaakt door twee verschillende agenten;

11) Spinazie schijnt te mogen worden beschouwd als gastplant der Vergelingsziekte;

12) De volgende planten blijken niet als gastplanten der ziekte te mogen worden beschouwd : *Lycopersicum esculentum* var. *Ailsa Craig, Vicia faba, Nicotiana tabaccum* var. *Rusticana, Lupinus albus, Dianthus caryophyllus, Brassica oleracea, Trifolium pratense, Datura stramonium, Borrago officinalis, Rumex conglomeratus, Rumex obtusifolius ssp. Agreste, Cucumis sativa* var. *Groene Broei* en *Dalhia* sp.;

13) De typische kenmerken der Vergelingsziekte verschijnen enkel wanneer de plant over voldoende water beschikt;

14) Om de werking der vergelingsziekte tegen te gaan, dient er in de cultuur te worden op gelet dat de verhouding $\frac{N}{K+P}$ niet te eng weze zonder nochtans eene overmaat van stikstof, waarvan de werking op de productie bijna nul zou zijn, toe te passen;

15) De Beeten lijdend aan kaligebrek vertoonen donker groene bladeren en een lichte verbleeking der tusschennervenweefsels van de buitenste bladeren gevolgd van eene bruin-roodachtige necrose. Er is eene sterke ophooping van zetmeel en oplosbare stiskstof in de buitenste bladeren;

16) De Beeten lijdend aan stikstofgebrek hebben geelachtig-groene bladeren waarvan de schijven gevuld zijn met zetmeel en arm zijn aan oplosbare stikstof;

17) De typische Vergelingsziekteverschijnselen treden enkel te voorschijn op Beeten die eene volledige bemesting kregen;

18) De vermenigvuldiging der luizen werd in de hand gewerkt door gebrek aan fosfoor;

19) De gele vlekken, teweeggebracht door de Vergelingsziekte zijn minder rijk aan stikstof dan de groene weefsels der gezonde Beeten;

20) In den Herfst, ontdoen de bladeren der beeten lijdend aan Vergelingsziekte zich van het zetmeel onder den invloed van de koude.

ZUSAMMENFASSUNG. — Untersuchungen über die Gelbsucht und einige Mineralmängelerscheinungen der Rübe, durchgeführt im Jahre 1937

von G. ROLAND.

Aus den duchgeführten Arbeiten lassen sich folgende Schlüsse ziehen :

1) Eine einzige *Myzus persicae*, die Uberträgerin der Gelbsucht ist, genügt, um eine Rübe mit dieser Krankheit zu infizieren;

2) Die mit Virus behaftete grüne Blattlaus *Myzus persicae* verliert infolge eines Aufenthaltes auf gesunden Rüben von 3 Tagen nicht ihre Fähigkeit, die Gelbsucht zu übertragen;

3) Die Blattlaus *Macrosiphum solanifolii* kann als Überträgerin der Gelbsucht angesehen werden;

4) Die Krankheit lässt sich nicht von einer Rübe auf die nächtste durch blosse Berührung der Wurzeln übertragen;

5) Welche Technik man auch anwenden mag, es scheint unmöglich, die künstliche Übertragung der Gelbsucht durch den Saft zu bewirken;

6) Obgleich die Infektion durch den künstlich aus dem Blatt gezogenen Saft mit Hilfe von Blattläusen als Übertragungsmedium schwierig ist, scheint sie nicht unmöglich;

7) Die Gelbsucht kann bei gewissen anthocyanhaltigen Futterrübensorten statt eines Gelbwerdens ein Rotwerden verursachen;

8) Die Blattläuse übertragen die Krankheit nicht auf ihre Nachkommenschaft;

9) Um die Auswirkung der Gelbsucht zu bekämpfen ist es vorteilhaft, die Rübenaussaat vorzunehmen, sobald die klimatischen Bedingungen günstig sind;

10) Die Gelbsucht der Rübe und die Blattrollkrankheit der Kartoffel werden von zwei verschiedenen Keimträgern verursacht;

11) Es scheint, dass der Spinat als Wirtspflanze für die Gelbsucht angesehen werden kann;

12) Folgende Pflanzen können anscheinend nicht als Wirtspflanzen für diese Krankheit angesehen werden : *Lycopersicum esculentum* var. *Ailsa Craig, Vicia faba, Nicotiana tabaccum* var. *Rusticana, Lupinus albus, Dianthus caryophyllus, Brassica oleracea, Trifolium pratense, Datura stramonium, Borrago officinalis, Rumex conglomeratus, Rumex obtusifolius ssp. Agreste, Cucumis sativa* var. *Groene Broei* und *Dahlia* sp.;

13) Die typischen Merkmale der Gelbsucht erscheinen erst, wenn die Pflanzen über genügend Wasser verfügen;

14) Um die Auswirkung der Gelbsucht zu bekämpfen muss darauf geachtet werden, dass das Verhältnis $\frac{N}{K+P}$ nicht zu schwach wird. Eine Stickstoff-Überdüngung sollte vermieden werden, da ihre Wirkung auf die Erzeugung von Pflanzenmasse fast Null wäre;

15) Die an **Kalimangel** leidenden Rüben haben ein sehr dunkelgrünes Blattwerk und zeigen bei den äusseren Blättern ein leichtes Ausbleichen der zwischen den Nerven liegenden Gewebe und später eine rötlich-braune Nekrose. Es tritt eine starke Anhäufung von Stärke und löslichem Stickstoff in den äusseren Blättern auf;

16) Die **Stickstoffmangelrüben** haben ein grünlich-gelbes Blattwerk, dessen Flächen reich an Stärke und arm an löslichem Stickstoff sind;

17) Die typischen Symptome der Gelbsucht erscheinen nur auf den Rüben, die eine Volldüngung erhalten haben;

18) Die Vermehrung der Blattläuse ist durch Phosphorsäuremangel begünstigt worden;

HAFL

19) Die durch die Gelbsucht verursachten gelben Blattstellen sind ärmer an Stickstoff als die grünen Gewebe der gesunden Rüben;

20) Unter dem Einfluss der Kälte im Herbst wird die Stärke aus den von der Gelbsucht befallenen Blättern geschwunden.

SUMMARY. — Investigations carried out in 1937 on Beet's Yellow and some mineral deficiences on te Beet

by G. ROLAND.

Investigations carried out allow the following conclusions to be drawn :

1) Only a single insect vector, *Myzus persicae*, is sufficient to infect a Beet with Beet's Yellow;

2) The green aphis *Myzus persicae* carrying the virus does not lose its ability to transmit Beet's Yellows after existing for 3 days on healthy beets;

3) The aphis *Macrosiphum solanifolii* can be considered as a vector of Beet's Yellow;

4) The disease is not transmitted from one Beet to another by simple contact of the roots;

5) Although it may be the fault of the technic employed, it seems impossible to obtain artificial transmission of Beet's Yellow by direct infection with the juice;

6) Infection by means of juice extracted from the leaf, with the help of aphis as transmitting agents, does not seem to be impossible, although it is difficult;

7) Beet's Yellow can cause a reddening instead of a yellowing in certain varieties of fodder Beet which are rich in anthocyanin;

8) The aphis do not transmit the disease to their progeny;

9) For the control of Beet's Yellow, it is better to sow Beet as soon as climatic conditions are favourable;

10) The Yellow of Beet and Leaf Roll of the potato are caused by two different agents;

11) It appear that spinach may be considered as a host plant for Beet's Yellow;

12) The following plants do not appear to be host plants for the disease : *Lycopersicum esculentum* var. *Ailsa Craig*, *Vicia faba*, *Nicotiana tabaccum* var. *Rusticana*, *Lupinus albus*, *Dianthus caryophyllus*, *Brassica oleracea*, *Trifolium pratense*, *Datura stramonium*, *Borrago officinalis*, *Rumez conglomeratus*, *Rumex obtusifolius ssp. Agreste*, *Cucumis sativa* var. *Groene Broei* and *Dalhia* sp.;

13) The typical symptoms of Beet's Yellow only appear when the plants are supplied with a sufficient quantity of water;

14) In order to control the Beet's Yellow effects, it is important to see that in culture the ratio $\frac{N}{K+P}$ of the fertilizer is not too small without, however, using an excess of nitrogen, the action of which would be almost nul on the yield;

15) Beets affected by a deficiency of potash have very dark green leaves and exhibit a slightchlorosis which is followed by a reddish-brown necrosis of the outer leaves. There is a large amount of starch and soluble nitrogen in the outer leaves;

16) Beets affected by a deficiency of nitrogen have yellowishgreen leaves, the blades of which are rich in starch and poor in soluble nitrogen;

17) The typical symptoms of Beet's Yellow only appear on Beets that have received a complete fertilizer;

18) An increase in the number of insects has been favoured by a shortage of phosphorus;

19) The yellow patches caused by Beet's Yellow are less rich in nitrogen than the green tissues of healthy Beets;

20) In the autumn, the leaves of Beet attacked by Beet's Yellow lose their starch under the influence of cold.

НСГБ НААН

LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

ORGANE BIMESTRIEL

DE

l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

ET DE

l'Institut International de Recherches Betteravières

Abonnement 1938

BELGIQUE		ÉTRANGER	
Un an	50 fr.	Un an	100 fr.
Un numéro technique . .	10 »	Un numéro technique . .	20 »

Publicité dans la "Publication de Vulgarisation"

N° 1, 1938 — Tirage : 15.000 exemplaires — Distribution gratuite

1re Edition pour la Belgique en français ★ | 2me Edition pour la Belgique en flamand ★★

3me Edition pour la France ★★★

1 page de couverture ou encartage :	1.800 fr.	— A l'intérieur :	1.200 fr.
1/2 » » »	1.000 »	»	800 »
1/4 » » »	800 »	»	500 »
1/8 » » »	450 «	»	300 »

Manchette d'envoi recto : 3.000 fr. — verso : 2.500 fr.

Publicité dans les "Cinq Publications Techniques"

Nos 2, 3, 4, 5, 6, 1938 — Tirage : 1.000 exemplaires

1 page de couverture ou encartage :	900 fr.	— A l'intérieur :	600 fr.
1/2 » » »	525 »	»	375 »
1/4 » » »	400 »	»	250 »
1/8 » » »	250 »	»	150 »

Manchette d'envoi recto : 1.800 fr. — verso 1.200 fr.

DIRECTION : 53, rue du Moulin, à TIRLEMONT

Compte Chèques Postaux N° 33.58.50

Conclusions de la VIIIme Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières réunie à Bruxelles, les 26, 27 et 28 Janvier 1938

Comme il a été annoncé dans notre numéro du 1er janvier 1938, la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières a eu lieu les 26, 27 et 28 janvier, au Palais des Académies.

M. **Paul Kronacher**, président de l'Institut, après avoir rappelé la mémoire de MM. **Saillard** et **Grégoire** et excusé l'absence de MM. **Alabouvette**, **Bensa**, **Dedek**, **Mitscherlich**, **Munerati** et **Quanjer**, empêchés d'assister à l'Assemblée, salua les membres représentant dix nations. Il adressa particulièrement des souhaits de bienvenue à M. **Smeyers**, représentant le Ministre de l'Agriculture de Belgique, ainsi qu'à M. **Dubourg**, directeur des laboratoires du Syndicat des Fabricants de Sucre de France; à M. **Sorgato**, chef de la section sucrière de l'Institut de Chimie Industrielle de l'Université de Padoue; à M. **Heinisch**, conseiller de sucreries en Hongrie et en Tchécoslovaquie; à M. **Lutoslawski**, ingénieur-agronome de la Station de Sélection Buszczynski. Au cours de son discours inaugural, M. **Kronacher** insista sur l'intérêt que présentait d'abord l'étude chimique de la réaction de la photosynthèse des sucres; ensuite celle de différents éléments dits mineurs (Na, Mg, Mn, Cu), autres que les éléments biogéniques principaux. Il constata avec satisfaction que les vœux et les décisions pris par la précédente Assemblée ont été exécutés : d'abord, la réalisation du deuxième essai international, ayant trait à l'étude du climat de différents pays sur la production de deux variétés types de betteraves E et Z; ensuite, l'organisation du troisième essai international visant à la recherche de l'influence écologique du pays de multiplication de la graine mère de betterave sur les caractères de la graine commerciale; enfin, l'accomplissement d'une enquête sur les diverses méthodes de détermination de l'azote, tant total que nuisible.

Il fit acclamer l'envoi d'un télégramme d'hommage à S. M. le Roi et déclara ouverts les travaux de la VIIIe Assemblée.

* * *

Au cours de la première journée du mercredi 26, on entendit successivement : M. **F. Desprez** (France), exposer l'étude de « l'influence, pour une même race de Betterave sucrière, du lieu de production de la graine »; M. **L. Decoux** (Belgique), celle de « l'organisation du troisième essai international, portant sur l'étude de l'influence écologique du pays de multiplication de la graine mère de Betterave sur les caractères de la graine commerciale obtenue »; M. le Chanoine **H. Colin** (France), celle de « l'Amidon dans les feuilles de Betteraves ». MM. **R. de Vilmorin** et **H. Burgevin** (France), parlèrent respectivement de « l'influence des engrais et de l'écartement sur la pureté des Betteraves » et de « l'Action des engrais azotés sur la croissance et la composition de la Betterave sucrière ». M. **M. Simon** (Belgique), traita, au nom de MM. **L. Decoux, J. Vanderwaeren** et du sien, « de l'influence de l'azote sur la maturation de la Betterave sucrière », ainsi que le travail « Potasse, Azote et Betterave ». En collaboration avec M. **M. Simon**, M. **H. Colin** parla de l'« Azote et des Organates dans la Betterave, suivant la source d'azote »; enfin, M. **Van Schreven** (Hollande), présente les résultats de son étude sur « l'influence réciproque du sodium

et de la potasse sur la Betterave » et M. **Sorgato** (Italie), ceux de M. **Meneghini**, sur « la détermination de l'azote aminé dans les Betteraves ».

Aux séances du jeudi 27, prirent successivement la parole, pour exposer les résultats de leurs travaux respectifs inscrits au programme du congrès : M. **L. Decoux**, en collaboration avec MM. **J. Vanderwaeren** et **M. Simon**, sur « Azote et variétés de Betteraves »; M. **P.-J.-H. Van Ginneken**, sur « la fixation de symboles internationaux appliqués aux recherches betteravières et sur ses « recherches sur la composition minérale des feuilles, collets et racines des Betteraves sucrières »; M. **H. Colin**, sur « la tricotylédonie chez la Betterave », puis, en collaboration avec M. **J. Vidal**, sur « la déhiscence des anthères et l'épanouissement du stigmate chez diverses Betteraves » et le « nombre des lames stigmatiques dans une variété sucrière et, d'autre part, en collaboration avec M. **E. Bougy**, sur « la septième génération de l'hybride Géante Blanche (Vilmorin) × Sucrière (Vilmorin A) » et « la première génération des hybrides Sucrière × Mangold »; M. **F. Schneider** (Allemagne), sur les « méthodes récentes d'analyse appliquées dans le laboratoire de Betterave » et des « études sur Betteraves fourragère et sucrière ; M. **M Simon**, en collaboration avec M. **L Decoux**, sur les « résultats de l'enquête effectuée sur les diverses méthodes de détermination de l'azote »; M. **L. Decoux**, en collaboration avec M. **M. Simon**, sur « les conclusions de l'Assemblée Générale tenue à Zurich, de l'Association Internationale des Stations d'essais de Semences pour la Commission des graines de Betteraves »; M. **E. Claus** (Allemagne), sur ses « relations existant entre la conductivité électrique et la teneur en cendres de la Betterave »; M. **J. Dubourg** (France), en collaboration avec M. **R. Saunier**, sur « les cendres de la Betterave et leur détermination conductimétrique »; M. **F. Baerts** (Belgique), en collaboration avec MM. **S. Lange** et **R. Vandewijer**, sur la « détermination des cendres de la Betterave par conductimétrie; M. **J.-P. Dudok Van Heel** (Hollande), sur « la sélection appliquée à un croisement de Beta maritima et de Betterave sucrière ».

A la séance de clôture du vendredi 28, M. **J. Vanderwaeren** a présenté, en collaboration avec M. **L. Decoux**, « les résultats du deuxième essai international, au cours de sa deuxième année, ayant trait à l'influence du climat sur deux variétés de Betteraves »; M. **H. Redlich** (Autriche), sur les « résultats de la lutte contre le Cercospore » et M. **G. Roland** (Belgique), sur ses « recherches effectuées en 1937, sur la Jaunisse et quelques carences minérales de la Betterave ».

Toutes les communication faites au cours des trois journées de réunions de l'Institut furent suivies de discussions et d'échanges de vues les plus intéressants.

En plus des communicatione mentionnées ci-dessus et qui furent lues et discutées au cours du Congrès, cinq autres rapports figuraient au programme de l'Assemblée. En voici les titres, avec les noms des auteurs :

1) M. **J. Dedek** (Tchécoslovaquie) : « Les sels ammoniacaux dans les jus de Betteraves »;

2) M. **J. Dedek** (Tchécoslovaquie) : « L'influence des engrais sur le comportements de la Betterave pendant la fabrication, IIe communication »;

3) M. **H. Stehlik** (Tchécoslovaquie) : « La feuille de la Betterave »;

4) M. **E. Foëx** (France) : « Essais de désinfection de glomérule de Betterave par le formol »;

5) M. **E. Foëx** (France) : « Recherches sur le mildiou de la Betterave (Peronospora Schachtii Fuckel) ».

Conformément à la pratique en usage à l'Institut International de Recherches Betteravières, ces rapports ne furent pas lus, ni discutés, les auteurs n'étant ni présents, ni représentés; ils figureront, toutefois, « in extenso », dans le compte rendu définitif de l'Assemblée.



LES MEMBRES DE L'INSTITUT INTERNATIONAL DE RECHERCHES BETTERAVIÈRES
lors de leur VIIIme Assemblée, à Bruxelles, au Palais des Académies

Publ. Inst. Belge
1938 T. 102/103

La VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières termina ses travaux par le vote des **résolutions** suivantes :

1. De continuer la collaboration confiante inaugurée à la première Assemblée de 1931 et consacrée aux Assemblées successives de 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937 et 1938;

2. De charger l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de Tirlemont d'assurer la réalisation du deuxième essai international portant sur la comparaison de deux variétés I. I. R. B. - E et I. I. R. B. - Z, expérimentées sous différents climats, pour sa troisième et dernière année et d'en établir les conclusions définitives;

3. De prier l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de faire connaître aux membres intéressés de chacun des pays représentés à l'Institut International de Recherches Betteravières la méthode d'analyse de graine précisée en 1937 par M. le Dr **H. Eggebrecht**, de réunir les critiques éventuelles formulées et de chercher s'il est possible de concilier les divergences de méthodes au cours d'une entrevue commune avec M. le Dr **Hahne**, Président de la Section des graines de Betteraves à l'Association Internationale des Stations d'Essais de Semences, entrevue à laquelle seraient conviés les membres principalement intéressés à cette question;

4. De continuer le troisième essai international portant sur l'étude de l'influence écologique du pays de multiplication de la graine mère de Betterave sur les caractères de la graine commerciale obtenue.

La graine commerciale produite en 1937 sera examinée aux points de vue des rendements, de la montaison et de la transmission des maladies par les Stations suivantes : Station de Sélection Klein-Wanzleben, Station de Sélection Kuhn, Station de Sélection Desprez, Section betteravière de l'Institut Agronomique de Pulawy et l'Institut Betteravier de Tirlemont;

5. D'établir un contact permanent avec l'« American Society of Sugar Beet Technologists », fondée récemment;

6. De se mettre en rapport avec les chercheurs et les laboratoires de physiologie végétale susceptibles de faire des recherches au sujet de la photosynthèse des sucres;

7. D'étudier comment on peut établir des symboles internationaux adéquats pour qualifier les termes généralement utilisés dans les travaux scientifiques sur la Betterave sucrière et de présenter des propositions à ce sujet à la IXe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières;

8. En ce qui concerne la recherche le l'azote nuisible, l'Assemblée estime qu'il y a lieu, pour obtenir des chiffres comparables dans les essais demandés par l'Institut International de Recherches Betteravières, de s'en tenir, jusqu'à nouvel ordre, à la détermination colorimétrique suivant le procédé Stanek-Pavlas;

9. D'effectuer à nouveau une enquête portant sur une analyse commune ayant trait au dosage de l'azote total selon deux procédés bien distincts : d'une part, au moyen du procédé habituel de la Station intéressée; d'autre part, en suivant la méthode de l'« Association of Official Agricultural Chemists » des Etats-Unis, telle que l'a proposée M. **Burgevin.** Cette dernière sera transmise aux membres de l'Assemblée par l'entremise de l'Institut International de Recherches Betteravières.

« Au surplus, il est souhaitable que chacun des expérimentateurs étudie les modalités de sa propre méthode. »

10. De tenir la prochaine IXe Assemblée à Bruxelles, les 9-10-11 janvier 1939.

* * *

Elle émit, en outre, les **vœux** suivants :

1. D'entamer des recherches chimiques sur le mécanisme de la photosynthèse des sucres et de préciser les différents facteurs qui peuvent avoir une influence sur ce phénomène;

2. De poursuivre l'étude de l'action des différents éléments dits mineurs autres que les éléments biogéniques principaux;

3. De continuer la réalisation d'essais complexes portant sur l'examen de l'action réciproque de plusieurs facteurs de végétation sur la Betterave sucrière;

4. De rechercher comment le rapport entre la conductivité et les cendres des jus de pression et de digestion de la râpure de Betterave varie sous l'action de différents facteurs, notamment le pH, la teneur en alcalis, la teneur en organates, la teneur en silice et la concentration de la solution en sucre;

5. De préciser la valeur de la méthode de Sachs quant à la détermination de l'amidon dans les feuilles de Betteraves;

6. De déterminer le processus d'absorption de l'azote sous différentes formes par des essais sur sables en grands vases de végétation;

7. De continuer les recherches sur la jaunisse, notamment quant à l'établissement de son aire de dispersion dans les différents pays betteraviers;

8. De poursuivre l'étude de l'action du sodium et du magnésium dans la culture betteravière, à la fois des points de vue physiologique et pédologique.

* * *

La session étant close, M. le Dr **O. Rabbethge** (Allemagne) se fait l'interprète de tous les délégués étrangers pour remercier M. **P.-G. Kronacher** du dévouement, de la compétence et de l'amabilité avec lesquels il a dirigé ces longs et fructueux débats et, aux applaudissements de l'Assemblée, il souhaite que tous les participants puissent se retrouver en janvier 1939.

M. Kronacher remercia à son tour M. **O. Rabbethge** et les participants à l'Assemblée, à qui il souhaita une heureuse réussite de leurs travaux de recherches au cours de l'année en perspective et termina en exprimant l'espoir de voir la prochaine Assemblée de 1939 aussi active et aussi nombreuse que celle de 1938.

* * *

Dans la journée de jeudi, un déjeuner avait réuni les membres de la VIIIe Assemblée. M. **L. Beauduin**, qui présidait la réunion, ayant à ses côtés Mme la doctoresse **M. Boczkowska** (Pologne) et M. le Chanoine **H. Colin** (France), porta la santé de S. M. le Roi Léopold et des souverains et chefs d'Etat des nations représentées.

M. **P.-J.-H. Van Ginneken** (Hollande), prenant la parole au nom de tous ses collègues, remercia M. le Sénateur **L. Beauduin** de l'accueil charmant reçu chaque année et lui dit le grand intérêt que les membres avaient toujours à se retrouver au sein de cette Société savante. Il rappela que, depuis huit années déjà, l'Institut s'était régulièrement réuni à Bruxelles dans un esprit de grande communauté d'idées et une volonté permanente de poursuivre les travaux dont le programme avait été tracé à l'origine par M. **L. Beauduin** et M. **J. Bergé**.

M. **L. Beauduin** excusa l'absence de M. **P. Kronacher**; puis il remercia M. **P.-J.-H. Van Ginneken** de son discours, affirmant l'intérêt avec lequel il suivait les travaux de l'Institut International de Recherches Betteravières, lui souhaitant, ainsi qu'à tous les membres, de rester fidèles à l'idéal scientifique de l'Institut.

Voici la liste des personnes qui ont pris part aux travaux de la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières :

ALLEMAGNE : MM. **E. Claus, O. Rabbethge, F. Schneider**;
ANGLETERRE : MM. **Beacon, Felton, Rayns**;
AUTRICHE : M. **H. Redlich**;
BELGIQUE : MM. **L. Beauduin, P. Kronacher, F. Baerts, R. Breckpot, L. Claerhout, L. Decoux, G. Demortier, H. Ickx, C. Journée, E. Marchal, G. Roland, M. Simon, Smeyers, J. Vanderwaeren, E. Van Godsenhoven, R. Wauthy, Woracziczky**;

FRANCE : MM. H. Burgevin, H. Colin, F. Desprez, P. Dubourg, P. Dudoy, R. de Vilmorin;
ITALIE : M. Sorgato;
HOLLANDE : MM. K. De Haan, Dudok Van Heel, W. Ekman, P.-J.-H. Van Ginneken, D. Van Schreven;
POLOGNE : Mme M. Boczkowska, MM. B. Buszczynski, H. Lutoslawski, Kostecki, S. Rosnowski;
SUEDE : M. J. Rasmusson;
TCHECOSLOVAQUIE : M. O. Heinisch.

НСГБ НААН

Expérience sur Betteraves

organisée chez Frans VAN CLEEMPUT, à Gysegem



"FERTIPHOS"

est en vente partout

ET FABRIQUÉ SEULEMENT par

la **S. A. Produits Chimiques du Limbourg,** à Quaedmechelen

et la **S. A. Produits Chimiques de Tessenderloo,** à Tessenderloo

---

La betterave

est une grande mangeuse de POTASSE

Donnez-lui

au moins 500 kilogrammes de

Chlorure de potassium

par hectare

Exigez des Engrais Potassiques, provenance :

COMPTOIR DES SELS DE POTASSE

Boulevard du Midi, 53 ⋈ ⋈ **BRUXELLES**

HAAH

RAPPORT DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

pour l'Exercice 1937-1938

de la " Société Générale des Fabricants de Sucre de Belgique "

MESSIEURS,

Conformément aux statuts de notre Association, le Conseil d'administration est tenu de vous faire rapport sur les principales activités de notre Groupement au cours de l'exercice écoulé. Ces activités, comme les années précédentes, se sont principalement concrétisées dans celles des organismes qui en dépendent ou qui lui sont étroitement unis.

Ce sont principalement la Société Technique, la Sucrerie Belge, le Comité de Propagande, l'Institut pour l'Amélioration de la Betterave et la Société Coopérative.

* * *

Au cours de l'année écoulée, la **SOCIETE TECHNIQUE ET CHIMIQUE DE SUCRERIE DE BELGIQUE** s'est efforcée comme par le passé de tenir ses membres au courant, non-seulement de tous les progrès concernant la science et la technique Sucrière, mais encore de leur faire connaître les conditions économiques et l'organisation des principales industries sucrières étrangères.

C'est ainsi que lors de l'Assemblée Générale Statutaire de juin 1937, Monsieur Paul-G. Kronacher, Docteur en Sciences, Administrateur-Directeur de la Raffinerie Tirlemontoise, nous a donné sur l'industrie du sucre et sur la culture de la Betterave en U. R. S. S. une brillante conférence, fruit de son récent voyage d'études en ce pays encore un peu hermétique, dont le souvenir est encore dans toutes les mémoires. D'autre part, très prochainement une causerie sur l'industrie sucrière congolaise et la culture de la canne, nous fera mieux connaître les conditions de travail technique d'une entreprise dont l'activité a été souvent évoquée dans nos réunions.

En ce qui concerne les relations internationales, nous avons profité de la réunion à Scheveningen, du Ve Congrès International Technique et Chimique des Industries Agricoles, pour étudier avec nos collègues étrangers d'importantes questions concernant le progrès technique de notre industrie, telles que l'étude des phénomènes physico-chimiques dans l'extraction des jus sucrés; celle de la cristallisation du sucre dans les cuites en sucrerie; l'utilisation de la vapeur en sucrerie, question sur laquelle un des rapports a été présenté par notre collègue M. Georges Raeymackers, Ingénieur à la Raffinerie Tirlemontoise, enfin l'emploi de matériaux nouveaux dans la construction des appareils de sucrerie et de distillerie.

Le séchage et l'ensilage des plantes fourragères ont également fait l'objet de nos préoccupations.

Des fructueux échanges de vues qui ont eu lieu entre hommes de

sciences, fabricants et techniciens au cours de ces assises internationales, ont amené la Commission Internationale des Industries Agricoles à inscrire parmi les questions mises par priorité à l'ordre du jour du VIe Congrès qui doit se tenir à Budapest en juillet 1939, ou retenir comme sujets de communications provoquées, divers points qui présentent un intérêt certain pour l'industrie sucrière, tels que la détermination des coefficients moyens permettant, à partir des chiffres indiqués pour le sucre blanc cristallisé, d'établir les valeurs des consommations de vapeur et, par suite, des calories, correspondant aux diverses qualités de sucre produites dans l'industrie de la Sucrerie et de la Raffinerie; l'étude des phénomènes physico-chimiques dans la sulfitation des jus sucrés (betteraves et cannes); la standardisation des méthodes de prélèvement des échantillons des produits devant faire l'objet des analyses de contrôle en sucrerie, raffinerie et distillerie ainsi que la standardisation des emballages et des dispositifs de conservation de ces échantillons, ainsi que des méthodes et dispositifs de traitement de ces échantillons avant l'analyse.

L'étude de l'emploi de nouveaux matériaux dans la construction des appareils de sucrerie et de distillerie sera poursuivie. D'autre part, l'utilisation industrielle ou agronomique des écumes de sucrerie fera l'objet de recherches, de même que les pertes de sucre en silos. Enfin, en ce qui concerne particulièrement la betterave, il a été décidé de chercher à préciser les méthodes les plus rapides et les plus sûres pour la détermination en série de l'azote nuisible dans les betteraves considérées individuellement et principalement en vue d'établir, en étudiant parallèlement le plus grand nombre possible de généalogies — s'il est possible, et dans quelles limites, de séparer des biotypes ou races qui, en même temps que d'autres caractéristiques plus désirables, acquièrent également à ce point de vue une plus grande valeur industrielle, ainsi que celles à employer pour établir avec le plus de certitude possible et dans le moindre temps en automne et en automne-hiver, la présence éventuelle de glomérules de variétés fourragères et demi-sucrières dans des stocks de semences de betteraves sucrières.

C'est là un programme fort chargé, et présentant un incontestable intérêt, à la réalisation duquel plusieurs membres de la Société Technique ont dès à présent accepté d'apporter leur collaboration.

La première période triennale d'attribution du Prix Julien Bergé expirait le 1er mars 1937. En raison de l'importance que présente pour notre industrie sucrière la question de l'épuration ou du remploi des eaux résiduaires, le Comité Central de la Société Technique, agissant comme Conseil d'Administration de la Fondation Bergé, avait mis de préférence cette étude au concours. Un seul travail fut présenté dans les délais requis, et soumis au jury qui conclut à la non-attribution du prix, son auteur n'ayant traité que le point, somme toute accessoire, de la récupération de l'énergie thermique des eaux condensées. En conséquence, tout en attribuant à ce concurrent une prime destinée à récompenser la valeur scientifique de son œuvre, le Comité Central a décidé de prolonger exceptionnellement d'une année la période d'attribution du prix, en maintenant le sujet proposé.

Parmi les récentes initiatives de la Société Technique figure la constitution d'une bibliothèque technique qui serait à la disposition des membres

désireux de se documenter ou de se livrer à des recherches personnelles. Déjà un premier noyau d'ouvrages a été rassemblé, notamment au moyen du don du reliquat de la souscription effectuée à l'occasion de la manifestation de reconnaissance en l'honneur de notre Président M. Lucien Beauduin. Mais il serait désirable, pour pouvoir mettre dès à présent à la disposition des fabricants de sucre et de leur personnel technique un instrument de travail adéquat, qu'un effort exceptionnel soit fait, tant pour l'achat des volumes que pour l'aménagement d'un local et l'organisation du service de prêts, effort qui dépasse les possibilités propres fort restreintes de la Société Technique et pour lequel elle espère, paraît-il, pouvoir compter une fois de plus, sur l'aide généreuse de la Société Générale des Fabricants de Sucre de Belgique.

* * *

La « SUCRERIE BELGE », sous la direction dévouée de M. Maurice Nerincx, a continué, en Belgique comme à l'étranger, à maintenir son rang parmi les publications similaires. De nouveaux correspondants étrangers, notamment, nous ont apporté leur précieuse collaboration, et même, dans un pays que déchirent actuellement des querelles intestines, à peine les relations postales avec la Belgique avaient-elles été reprises que des abonnés s'adressaient à la direction de la Revue pour obtenir les numéros qui n'avaient pu leur parvenir.

De nouvelles rubriques s'ajoutent aux articles de technique toujours d'une haute tenue scientifique, à la documentation analytique des travaux parus et à la revue des brevets qui, jouissant toujours d'une particulière faveur auprès de ses lecteurs, s'efforcent de renseigner les fabricants de sucre sur des particularités d'une législation fiscale et sociale devenue singulièrement touffue.

C'est d'ailleurs avec reconnaissance que la direction et le Comité de Rédaction de la Revue accueilleront les suggestions que les fabricants de sucre seraient amenés à formuler, et ils s'efforceront toujours de mériter les éloges qu'à plusieurs reprises des voix autorisées ont bien voulu leur décerner.

* * *

Sans bruit, mais selon un programme méthodique, le **Comité de Propagande** en faveur de la consommation du sucre poursuit l'accomplissement de la tâche qui lui fut confiée.

Ce Comité, dont la composition n'a pas subi de modification depuis 1930, a continué inlassablement, au cours de sa huitième année d'activité, sous la présidence de M. Maurice Nerincx, assisté de M. Henri Ickx, secrétaire. à examiner et déterminer les mesures propres à convaincre toujours mieux, et en recourant aux moyens les plus persuasifs, le consommateur de la place de plus en plus grande que le sucre doit prendre dans son alimentation.

Le rapport spécial que le Comité a envoyé à tous nos membres a exposé déjà l'ampleur, le détail et le mécanisme de cette propagande. Soulignons simplement que, par ses soins, dans toutes les régions du pays indistinctement, tandis que les ménagères sont incitées pratiquement à faire du sucre la base de leurs préparations culinaires, d'autre part à l'école primaire, aux cours du 4me degré et dans les écoles ménagères,

l'éducation de la nouvelle génération en faveur du sucre est faite systématiquement.

Une action de cette envergure nécessite un travail aussi complexe que minutieux de tous les instants. M. le Haut Commissaire royal honoraire Camille Joset, que seconde avec un admirable dévouement notre collègue M. Félix Thiry, en demeure plus que jamais le grand animateur et la véritable cheville ouvrière. A MM. Joset et Thiry, auxquels nul effort n'est pénible et qu'aucune difficulté ne rebute, sont dus surtout les remarquables progrès de la consommation.

* * *

Au cours de l'année écoulée, l'**INSTITUT BELGE POUR L'AMELIORATION DE LA BETTERAVE** a continué à exercer son activité dans les divers domaines se rapportant à la Betterave sucrière, notamment en effectuant des essais agronomiques, des études phytopathologiques et entomologiques, des recherches chimiques, des essais de conservation de feuilles et de pulpes de betteraves, des observations en fin de végétation de la betterave, des analyses de terres, l'examen de la maturation de la betterave en relation avec la fumure azotée, des observations météorologiques, la création de deux centres régionaux d'expérimentation, etc.

D'autre part, l'Institut a organisé la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières et a vulgarisé le plus possible par la presse, les principaux résutats de ses travaux.

Les **Recherches Agronomiques** ont comporté une série de champs d'essais s'étendant sur 9 hectares, exécutés tant aux environs de Tirlemont que dans les différentes régions betteravières du pays et portant principalement sur les objets suivants : les variétés de betteraves; la fumure azotée; le buttage; des essais complexes étudiant soit la variété, en relation avec la fumure azotée; soit la variété en relation avec la densité de plantation; soit la variété en relation avec la précocité du semis; l'influence de l'application tardive d'une dose exagérée de potasse sous forme de chlorure et de sulfate sur deux variétés; l'étude de l'action réciproque de l'azote et de la potasse; un essai international portant sur l'étude du climat sur deux variétés de betteraves, l'une à caractère Z, l'autre à caractère E; l'étude de l'action des bases minérales MgO, Na_2O et K_2O sur la betterave; l'influence de l'irrigation; la continuation de deux champs permanents visant à l'étude de la répercussion de l'épuisement du sol en ses éléments fertilisants; la fumure organique produite par le fumier ou l'engrais vert; la méthodique expérimentale; un essai écologique international; l'arrière-action du tabac.

Les **Etudes Phytopathologique et Entomologiques** ont porté principalement sur la jaunisse; les carences d'azote, de potasse et de phosphore; la mosaïque, le nématode, accessoirement sur la pégomye. Quoique moins désastreuse qu'en 1936, la jaunisse a occasionné des dégâts importants en Flandres et dans le Hainaut.

Les **Recherches Chimiques** ont porté sur la détermination des besoins en engrais des champs d'essais de l'Institut et de 350 échantillons de terre de planteurs expédiés à l'Institut par les Sucreries en vue d'être conseillés quant aux doses d'engrais à appliquer pour leurs cultures de betteraves; l'analyse des graines de différentes variétés; l'analyse des

betteraves en croissance au cours des mois d'août et de septembre; l'étude des variations des critères de maturité dans deux champs d'essais portant, l'un sur les engrais azotés, l'autre sur l'association azote-potasse. cela au cours des mois d'août, de septembre et d'octobre; l'examen analytique des betteraves des objets des principaux champs d'essais quant à la composition respective de la pulpe fraîche et du jus de pression; l'étude de la composition des betteraves atteintes de jaunisse et de pourriture du cœur.

Les analyses de sol ont montré qu'il existait encore des terres fortement acides; elles ont permis d'améliorer dans des proportions notables la production de sols déficients soit en acide phosphorique, soit en potasse.

Les ESSAIS DE GENETIQUE ont porté sur le croisement d'une variété à grand bouquet foliaire avec une variété à petit bouquet foliaire en vue de l'étude du comportement héréditaire des caractères du bouquet foliaire; la plantation de planchons et de graine mère en application du troisième essai écologique international, proposé par l'Institut International de Recherches Betteravières.

Les OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES ont été réalisées grâce au concours des principales sucreries du pays, disposant de quatorze postes météorologiques ainsi que par le poste central de l'Institut. Le travail a porté, outre les observations antérieures sur la détermination de l'évaporation de l'eau du sol.

En septembre et octobre derniers, l'Institut a organisé une série de manifestations. D'abord ont eu lieu des visites des champs d'essais principaux par les Fabricants de Sucre, les Membres du Conseil scientifique de l'Institut, les planteurs et diverses personnalités du monde agricole belge.

Ensuite, l'Institut a organisé une journée de **démonstration de machines agricoles** appliquées à la culture de la betterave. Les nombreux planteurs de betteraves présents ont pu examiner le fonctionnement de divers appareils : semoirs, décolleteuses, arracheuses, bineuses, chariots montés sur pneus et tracteurs.

Le **Conseil Scientifique** de l'Institut s'est réuni le 28 septembre 1937, sous la présidence de M. P.-G. Kronacher, Administrateur-délégué de l'Institut. Le Conseil a passé en revue les résultats des recherches effectuées de 1932 à 1936, les travaux en cours et les recherches projetées pour l'année 1938. Le Conseil a approuvé l'ensemble des rapports présentés et a félicité les dirigeants de l'Institut des résultats importants obtenus dans les domaines scientifique et pratique.

Grâce au subside accordé par le **Fonds National Belge de la Recherche Scientifique** en décembre 1936, l'étude des maladies de jaunissement de la betterave a pu se poursuivre favorablement au cours de l'année 1937. Nous nous devons de remercier, une fois de plus, les dirigeants du F. N. R. S. de la marque précieuse d'encouragement qu'ils apportent aux travaux de l'Institut.

Un **film** a été tourné au cours de l'été dernier, en vue de montrer, au cours de la végétation de la Betterave, les diverses améliorations susceptibles d'être introduites en culture, en application des travaux de l'Institut.

A la demande d'un certain nombre de sucreries des Flandres et du Hainaut, l'Institut à mis sur pied deux **Centres Expérimentaux Régionaux** de la Betterave, respectivement à Leuze (Hainaut) et à Ypres (Flandres)

dirigés chacun par un Ingénieur agronome. Ces Centres ont effectué surtout, au cours de l'été dernier, des champs de démonstration en vue de contrôler l'application, dans ces régions, des méthodes culturales préconisées par l'Institut. Au cours de cet hiver, le travail effectif de vulgarisation a commencé par des conférences données aux planteurs. L'intérêt de ces conférences a été augmenté par la projection du film de l'Institut.

Au cours de l'année écoulée, l'Institut a fait paraître les résultats et les conclusions des principaux de ses travaux dans six **Publications**, dont la première a constitué un ouvrage de vulgarisation, distribué à la grande majorité des planteurs du pays et traitant le sujet suivant : « De la théorie à la pratique dans la production de la betterave sucrière. »

Les cinq autres publications, dites techniques, ont tiré parti d'un subside accordé par la **Fondation Universitaire,** à laquelle nous adressons nos plus vifs remerciements.

D'autre part, une série de **Notices,** de nature confidentielle, ont été envoyées aux diverses sucreries, membres de l'Institut. De plus, des articles de vulgarisation ont été diffusés, à maintes reprises, par la presse agricole. Prochainement, l'Institut fera paraître une publication de vulgarisation, sur le sujet suivant : « Revue des résultats de l'ensemble des recherches effectuées pendant la première période quinquennale d'activité de l'Institut de 1932 à 1936. » Au surplus, une lettre circulaire de vulgarisation a été adressée à la majorité des planteurs; l'édition d'un calendrier est en voie d'exécution.

Du 26 au 28 janvier dernier, notre Institut a organisé, à Bruxelles, au Palais des Académies, la VIIIe Assemblée de l'**Institut International de Recherches Betteravières** (I. I. R. B.) sous la présidence de M. P.-G. Kronacher, Administrateur-délégué de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave. Une cinquantaine de délégués de dix pays betteraviers ont participé à ses travaux.

Trente communications de très grand intérêt scientifique et pratique ont envisagé les questions suivantes : l'importance du climat sur les caractères de la Betterave; la physiologie de la Betterave; la technique expérimentale; la détermination des cendres dans la betterave; l'hérédité de la betterave, l'action des engrais sur la betterave; le deuxième essai international; les maladies et ennemis de la Betterave.

En clôturant ses travaux, l'I. I. R. B. a décidé : de charger l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de Tirlemont d'assurer la réalisation du deuxième essai international portant sur la comparaison de deux variétés I. I. R. B.-E et I. I. R. B.-Z expérimentées sous différents climats pour sa troisième et dernière année et d'en établir les conclusions définitives — d'effectuer les démarches nécessaires en vue de l'unification des méthodes d'analyses des graines — de continuer le troisième essai international portant sur l'étude de l'influence écologique du pays de multiplication de la graine mère de betterave sur les caractères de la graine commerciale obtenue — de se mettre en rapport avec les chercheurs et les laboratoires de physiologie végétale susceptibles de faire des recherches au sujet de la photosynthèse des sucres — d'étudier l'établissement de symboles internationaux adéquats pour qualifier les termes généralement utilisés dans les travaux scientifiques sur la betterave sucrière — d'adopter pour la détermination colorimétrique de l'azote nuisible le procédé de Stanek-Pavlas.

D'autre part, l'Assemblée a émis les vœux suivants : d'entamer des recherches sur la photosynthèse — de poursuivre l'étude de l'action de différents éléments dit mineurs autres que les éléments biogéniques principaux — de continuer la réalisation d'essais complexes portant sur l'examen de l'action réciproque de plusieurs facteurs de végétation sur la Betterave sucrière — de continuer l'étude du rapport entre la conductivité et les cendres du jus — de préciser la valeur de la méthode de Sachs quant à la détermination de l'amidon dans les feuilles de betteraves — de déterminer le processus d'absorption de l'azote sous différentes formes — de continuer les recherches sur la jaunisse.

Depuis quelque temps, la recherche scientifique est souhaitée partout en agriculture; on désire diminuer le prix de revient des produits agricoles; on demande de valoriser les ressources fourragères du pays; on organise de nouveaux offices et instituts. L'Institut n'a pas manqué, dès ses débuts, d'envisager le problème de l'amélioration de la betterave sous les angles précités. Considérant la Science non comme un but mais comme un moyen, ne négligeant rien des multiples questions qui gravitent autour de la betterave, l'activité de l'Institut se traduit pratiquement pour le Planteur belge par une augmentation moyenne de production de sucre à l'ha. de 1.105 kg., soit 28,4 %, la période 1932-1937 étant comparée à la période 1926-1931, l'Institut ayant été fondé en 1932. Au cours de ces deux périodes, la Belgique est passée du 7e rang au 3e rang, dans l'ordre de classement des pays européens producteurs de sucre, quant à la production de sucre brut rapportée à l'Ha. Cela prouve, une fois de plus, que les espoirs fondés sur l'Institut à sa fondation en 1932 n'ont pas été vains et qu'il a conquis la confiance des planteurs.

* * *

La Société Coopérative « **FABRICANTS DE SUCRE DE BELGIQUE** » a continué d'assurer l'exécution de la convention réglementant les livraisons de sucre cristallisé dans le pays, permettant ainsi l'exploitation complète de la protection douanière en faveur des planteurs de betteraves.

Dans le même but elle a contrôlé l'exportation de l'excédent de la production de la campagne 1936-1937 sur les besoins de la consommation.

Elle a continué à assurer au Comité de Propagande pour la consommation du sucre, les fonds indispensables pour continuer son activité.

Considérez la **publicité** comme une aide efficace et sérieuse à votre commerce ou industrie et non comme une imposition inutile.

HCTD HAAH

SCÉNARIO DU FILM

édité par l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave en 1937

PREMIERE PARTIE

L'Institut Betteravier de Tirlemont vous présente son film sur l'Amélioration de la culture de la **Betterave sucrière.**

Nous aurons surtout en vue de vous signaler les progrès que vous pouvez réaliser grâce aux nombreuses recherches effectuées, depuis 1932, par l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave. **Vue 1**

Dès l'enlèvement de la récolte précédant la betterave, un déchaumage sera effectué. **Vue 2**

Un échantillon de terre sera prélevé et remis à la sucrerie voisine, afin qu'elle en détermine la réaction et le besoin en chaux. Cette analyse est nécessaire, la betterave ne supportant pas l'acidité. **Vue 3**

L'acidité du sol retarderait, au printemps, le ressuiement de la terre et, par conséquent, la plantation; de plus, la végétation resterait médiocre, soufreteuse et présenterait souvent de nombreux vides. **Vue 4**

Dans le cas où une forte acidité rend le chaulage nécessaire, on chaulera à l'automne, d'après la dose indiquée par l'analyse. Mais alors, mieux vaut ne pas appliquer de fumier la même année; il est préférable d'augmenter la fumure azotée minérale. **Vue 5**

Si la réaction du sol est favorable, on appliquera, toujours à l'automne, au plus tard fin décembre, une fumure moyenne de 20.000 à 30.000 kg. à l'hectare de fumier de ferme bien décomposé. **Vue 6**

Le fumier sera enfoui par un labour ordinaire, effectué par temps favorable. **Vue 7**

Là où la betterave vient après escourgeon ou lin, une culture préalable d'engrais vert fournira gratuitement au sol des quantités importantes d'humus et d'azote. **Vue 8**

Le fumier éventuellement disponible à la fin de l'hiver sera réservé aux emblavures de betteraves de l'année suivante. On en fera des tas au bord des terres qui doivent le recevoir à l'automne. **Vue 9**

Dès que les premiers jours de février ou de mars le permettront, le sol sera nivelé, afin de régulariser l'application des engrais. **Vue 10**

La fumure minérale tiendra compte de la rotation et des conditions de culture de la région.

Elle sera déterminée au mieux par l'analyse du sol et comportera, en moyenne, les restitutions suivantes à l'hectare :

Engrais azotés : 200 à 1.000 kg. à 15,5 %;
Engrais phosphatés : 200 à 650 kg. à 15 %;
Engrais potassiques : 250 à 500 kg. à 40 %.

HCRB HAH

L'engrais potassique sera enfoui par un extirpage suivi de hersage, ce qui provoquera la germination des mauvaises herbes et fera verdir le champ. Vue 11

L'engrais azoté sera appliqué en totalité avant les semailles. Sa dose tiendra compte de la culture précédente, de la production éventuelle d'engrais vert, de la quantité de fumier. Vue 12

Tout excès d'engrais azoté se traduit par une augmentation du prix de revient. De plus, une fumure azotée excessive réduit la production de sucre à l'hectare de 10 à 20 %. Vue 13

Dans les régions où la betteravc est sujette à la pourriture du cœur, Vue 14

il y a intérêt à appliquer 20 kg. de borax à l'hectare en mélange, par exemple, avec l'engrais potassique. Vue 15

Si on craint le nématode, il faut augmenter les doses d'engrais azoté, phosphaté et potassique. Vue 16

DEUXIEME PARTIE

Venons-en au semis. Le semis précoce, effectué dans de bonnes conditions de sol et de climature assure une production maximum.

Il peut être réalisé dès la fin mars, à la condition de planter des variétés résistant à la montaison, telles Hilleshög et Klein-Wanzleben, dans un lit de germination bien préparé. Vue 17

La désinfection des graines sera utile pour les plantations précoces. Vue 18

Les essais de l'Institut Betteravier ont déterminé comme suit les meilleures variétés présentées, dans l'ordre alphabétique :

Dippe Frères WI
Hilleshög
Klein-Wanzleben N
Klein-Wanzleben Z
Kuhn P
Rimpau Z
Schreiber SKW

Vue 19

La quantité de graines à utiliser à l'hectare sera d'autant plus importante que les semailles seront plus hâtives. Elle variera de 20 à 30 kg. et sera enfouie par un semoir bien réglé. Vue 20

Une économie de graines peut être réalisée en plantant en lignes interrompues. Vue 21

On aura eu soin de biner dès que les betteraves lèvent et que les lignes apparaissent. Des binages succesifs à la machine et des sarclages à la main assureront ensuite aux betteraves un sol bien meuble, vierge de mauvaises herbes. Vue 22

La plantation hâtive est un grand progrès qu'a fait réaliser l'Institut Betteravier. Un autre grand progrès est la plantation serrée. Désormais, il faut disposer à l'arrachage de 75.000 plants par hectare.

HCRB HAH

A cette fin, on demandera aux tâcherons de maintenir 34 poquets au décamètre de ligne, en les encourageant par l'application d'un contrat à prime et en utilisant une houe de largeur appropriée. Vue 23

Il sera encore possible d'atteindre ce but par d'autres moyens.

Soit par le rapprochement des lignes aux semailles Vue 24

Soit par le rayonnage à l'aide du semoir. Vue 25

Soit par le distançage mécanique. Vue 26

Soit par le discobinage. Vue 27

Au cours de la mise à distance, on vérifiera continuellement le nombre de betteraves au décamètre de ligne. Vue 28

La mise à distance étant effectuée, on procédera au démariage en choisissant, dans chaque poquet, la betterave la plus vigoureuse. Vue 29

Il est facile de comprendre qu'il faut à tout prix éviter les vides. Ce serait d'abord autant de betteraves en moins; ensuite, la propreté du sol ne sera parfaite que si le champ ne présente pas de vides. Vue 30

Les travaux de mise à distance et de démariage étant terminés, on s'estimera satisfait si la plantation présente trois betteraves au mètre courant. Vue 31

Cela correspond aux écartements de 33 × 40 cm. et donne donc les 75.000 plants désirés à l'hectare à l'arrachage. Vue 32

Si des betteraves montées apparaissent, il y aura intérêt à les arracher dès le mois de juillet. Vue 33

TROISIEME PARTIE

Nous arrivons à la récolte. On arrachera d'abord les emblavures présentant du jaunissement, puis celles dont le feuillage, resté vert, continue à assimiler. Vue 34

Si le sol est trop dur, il est à conseiller d'utiliser la souleveuse. Vue 35

Le décolletage des souches doit être surveillé sévèrement. Les tâcherons seront intéressés au rendement par l'attribution de primes, attendu qu'un arrachage défectueux, aussi bien qu'un décolletage brutal, occasionnent des pertes appréciables. Vue 36

Dans certains cas, il peut être utile de faire appel aux machines décolleteuse et arracheuse. Vue 37

Une fois les betteraves mises en chaîne, il y aura lieu de diminuer la tare par le passage d'une herse-chaîne ou d'une décrotteuse. Vue 38

Le transport des racines s'effectuera avec le moins de peine pour les équipages et le moins de dégâts aux terres, en utilisant des chariots montés sur pneus. Vue 39

Quand l'année est humide, la benne basculante économisera temps, matériel et personnel. Vue 40

ICRA FAAH

Remarquons que la culture de la betterave produit deux récoltes : d'abord les racines; ensuite, une grosse provision de feuilles, de collets et de pulpe, aliment idéal pour le bétail, tant comme fourrage frais qu'après ensilage.

La conservation des feuilles, collets et pulpes demande un bon tassement. Elle est de loin la meilleure :

soit en silos bétonnés en fosses; Vue 41

soit en silos bétonnés en meules. Vue 42

Avant de terminer, signalons que, grâce à la confiance que l'Institut Betteravier a rencontrée auprès des planteurs, des progrès importants ont été réalisés, en ce qui concerne le nombre de plants, la quantité de graines et les plantations hâtives.

Ces trois éléments combinés avec d'autres ont produit pour l'ensemble des emblavures du pays un accroissement de production de sucre par hectare, depuis cinq ans, égal à 23,7 %.

De plus, la comptabilité de certains planteurs a fait apparaître des augmentations plus considérables encore; par exemple :

à Gembloux : 32 %;
à Chassart : 44 %;
à Burdinne : 54 %.

Des récoltes régulières de 40 tonnes de racines à l'hectare devraient désormais être obtenues.

En suivant les directives que nous venons de donner, tous les planteurs de betteraves profiteront des travaux de l'Institut Betteravier.

Ces travaux sont poursuivis avec ardeur : des champs d'essais de plus en plus nombreux sont établis, chaque année, dans toutes les régions du pays :

soit en Hesbaye Vue 43

soit dans les Flandres Vue 44

soit dans le Hainaut Vue 45

Les résultats de ces recherches sont régulièrement portés à la connaissance des planteurs, ou bien par les circulaires des sucreries, ou bien par les brochures de l'Institut Betteravier; Vue 46

ou bien par des articles publiés dans les journaux quotidiens et les journaux agricoles. Vue 47

Leur application permet de produire plus de sucre à l'hectare, au moindre prix de revient. Il en résulte que la betterave, pivot de l'assolement des régions sucrières, sera, plus que jamais, la culture qui, avec un minimum de risques, rapportera largement, pour le plus grand profit des planteurs et du pays.

HUB HAH

CHRONIQUES BETTERAVIERES

La fertilisation de la betterave sucrière

par L. DECOUX.

Résumé de la Conférence donnée le 17 février 1938 à la XXVme Exposition de Machines Agricoles, à Bruxelles.

Afin d'effectuer une fertilisation rationnelle de la betterave, il n'est pas possible de considérer celle-ci en l'isolant de la rotation. Il faut envisager aussi la diversité des sols, des engrais, des formes des éléments fertilisants, des variétés, des dates de plantation.

Sa nécessité est bien reconnue; ce qui l'est moins, c'est l'importance variable des engrais à appliquer. Afin de résoudre le problème de la fertilisation, l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave a effectué, depuis six ans, une série d'essais, dans de nombreuses régions du pays, en rencontrant les situations les plus variables Il s'en dégage les conclusions suivantes :

1) En sol neutre ou alcalin, l'application de **chaux** ne produit aucun effet. Sa restitution n'est indiquée qu'en sol nettement acide, après analyse préalable du sol;

2) La dose utile d'azote minéral varie de 45 à 150 kg. d'azote à l'ha.; elle doit être discréminée en tenant compte des multiples formes de la fumure organique. Au delà de la dose optimum d'azote, il y a diminution des rendements en sucre et en racines à l'ha., ainsi que de la richesse saccharine; au contraire, le rendement en feuilles et collets continue à s'accroître.

Une dose élevée d'azote sera la plus indiquée si la plantation présente l'un des cas suivants : semis précoce; variété à petit bouquet foliaire; absence de fumure organique; sol léger; densité élevée de plantation; danger de nématode; besoin de fourrage; fréquence de la betterave dans la rotation.

La différence d'action de l'azote nitrique et de l'azote amoniacal est faible aux doses modérées; leur présence simultanée dans la fumure assure le plus de chances de réussite.

3) La potasse a le mérite d'augmenter la richesse saccharine des souches. Sa dose utile varie en moyenne de 100 à 200 kg. de potasse à l'ha., suivant l'importance de l'apport de fumier et la teneur du sol en potasse assimilable.

4) La restitution **d'acide phosphorique** sera comprise, en général, entre les limites de 30 à 100 kg. d'acide phosphorique à l'ha. La dose d'acide phosphorique sera la plus élevée soit en sol très acide, soit en sol très alcalin, soit en sol pauvre en acide phosphorique assimilable.

5) L'heureux effet de la fumure minérale est conditionné par l'existence **d'une fumure organique** simultanée. Une dose moyenne de 25.000 à 30.000 kg. de fumier à l'ha., enfouie avant l'hiver, aura le temps de se décomposer avant les semailles, ce qui lui assurera une valeur d'action maximum pour la betterave. La culture d'**engrais verts** avant la betterave est susceptible de diminuer fortement le prix de revient de celle-ci.

6) Parmi les élémens biogéniques rares, le **bore** est celui dont l'action, jusqu'à présent, a été reconnue être la plus utile. Son application avec les engrais, avant les semailles, à la dose de 20 kg. à l'ha., permet de prévenir les dégâts éventuels de la pourriture du cœur.

7) Le problème de la fertilisation de la betterave est solutionné le plus heureusement par l'analyse du sol donnant les besoins appropriés de l'emblavure en éléments fertilisants.

8) Des essais **complexes**, portant sur l'étude simultanée de plusieurs facteurs de végétation, sont appelés à envisager la question de la fertilisation sous des angles nouveaux, en rapport notamment avec la variété, la densité de plantation et la précocité des semailles.

* * *

De bemesting der suikerbeet

door L. DECOUX.

Samenvatting der voordracht gegeven op 17 Februari 1938 op de XXV Tentoonstelling van Landbouwmachines.

Om voor de beet eene rationneele bemesting vast te stellen, dient men rekening te houden met de teeltwisseling en tevens met de verscheidenheid der gronden, der meststoffen, der vormen van de vruchtbaarmakende bestanddeelen, der soorten en van het tijdstip van uitzaai.

De noodwendigheid der bemesting is wel bekend; de hoeveelheden toe te passen meststoffen zijn minder bekend. Ten einde het problema der bemesting op te lossen heeft het B. I. V. B., sedert zes jaar, eene reeks proeven in menigvuldige streken en in verschillende condities uitgevoerd. Hieruit trekken wij de volgende besluiten :

1) Op neutralen of alkalischen grond heeft de bekalking geene enkele werking De bekalking is enkel aangewezen voor zuren grond en dit na voorafgaandelijke grondontleding.

2 De nuttige dosis minerale **stikstof** schommelt tusschen 45 tot 150 kg. stikstof per ha., zij dient te worden vastgesteld rekening houdend met de menigvuldige vormen van organische bemesting. Boven de optimum dosis stikstof is er vermindering der wortel- en suikeropbrengsten per ha. en van het suikergehalte; de loofopbrengst stijgt nochtans immer.

Eene hooge dosis stikstof is voordeelig in de volgende gevallen : vroege uitzaai; soort met klein bladgestel; afwezigheid van organische bemesting; lichten grond, dichte standruimte; gevaar voor beetenaaltje; noodwendigheid aan voeder; snel terugkomen van de beet op denzelfden grond.

Het werkingsverschil van nitrische en ammoniakale stikstof is heel klein bij matige stikstofbemesting; hunne gelijktijdige aanwezigheid in de bemesting verzekert de beste uitslagen.

3) De **kali** heeft de eigenschap het suikergehalte der wortels te verhoogen. De nuttige dosis schommelt tusschen 100 en 200 kg. kali per ha., volgens de hoeveelheid toegediende stalmest en het gehalte aan opneembare kali in den grond.

4) De fosfoorzuurteruggave weze gemiddeld van 30 tot 100 kg. per ha. De dosis fosfoorzuur zal grooter zjin in sterk zuren of in sterk alkalischen grond en in grond die arm is aan opneembare fosfoorzuur.

5) De gelukkige werking van de minerale bemesting hangt af van de gelijktijdige **organische bemesting.** Eene gemiddelde dosis van 25.000 tot 35.000 kg. stalmest, voor

den Winter ondergebracht heeft den tijd om zich te ontbinden voor den uitzaai vanwaar eene maximum werking voor de beet. De teelt van groenmest voor de beet kan den kostprijs hiervan gevoelig doen dalen.

6) Tusschen de zeldzame biogenische elementen is het **borium** tot op heden als het meest nuttige bekend. Eene hoeveelheid van 20 kg. borax, gemengd met de meststoffen, vóór den uitzaai toegediend, voorkomt het eventueele optreden van hartrot.

7) Het problema van bemesting van de beet vindt de gelukkigste oplossing in de **grondontleding** die de gepaste meststoffennoodwendigheid aanduidt.

8) De **complexe** proeven over de gelijktijdige studie van meerdere groeifactors zijn geroepen om de kwestie der bemesting van onder nieuwe oogpunten te beschouwen met betrekking namelijk tot de soort, de standruimte en de vroegtijdigheid van den uitzaai.

* * *

Betterave sucrière et fourrage

Résumé de la Conférence donnée à Liége, le 14 mars 1938,

par L. DECOUX,
Directeur de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

Le fourrage, constitué par les sous-produits de la culture de la betterave sucrière, est à la base de l'alimentation hivernale du bétail.

Un hectare de betterave sucrière produit en moyenne 35.000 kg. de feuilles et collets, ainsi que 20.000 kg. de pulpe, soit une masse fourragère de 55.000 kg. à l'état frais, permettant d'entretenir, pendant la moitié de l'année, trois vaches laitières, de novembre à avril, soit autant qu'un ha. de très bonne prairie pendant l'autre moitié de l'année.

L'ensemble, feuilles, collets et pulpes, d'un ha., contient, en moyenne, 950 kg. d'albumine brute ou 670 kg. d'albumine brute digestible ou 560 kg. d'albumine pure digestible et 3.800 kg. de valeur amidon. Le prix de revient de l'albumine et de la valeur amidon y atteint des niveaux minima. Au surplus, la pulpe est une matière ensilante de choix, permettant de conserver facilement une série de fourrages verts d'arrière-saison.

Le rendement des feuilles et collets est surtout influencé par la fumure azotée: accessoirement, par la variété, l'époque de plantation, la densité de plantation, le degré de maturation, l'état sanitaire. L'acide phosphorique et la potasse ont une action plus grande sur le rendement en racines et en sucre que sur le rendement en fourrage.

L'ensilage des feuilles, collets et pulpe de betterave ne demande ni acide, ni sel, ni sucre, ni ferment lactique. La plus grande amélioration à apporter à leur conservation est l'abandon des silos en meule et la généralisation de silos bétonnés de préférence couverts. La valorisation de ce fourrage atteint son maximum par la méthode de récolte de Pommritz, le lavage et le découpage des bouquets foliaires, le séchage artificiel.

La réussite pratique d'un bon ensilage des verts de betterave est liée à la coexistence des conditions suivantes : fourrage frais, sain, propre; tassement énergique et répété; pulpe saine, bien répartie.

L'utilisation de feuilles, collets et pulpe ayant subi une bonne fermentation lactique dans l'affouragement de la vache laitière en hiver permet, avec un aliment économique, de produire du lait et du beurre de bonne qualité, au moindre prix de revient.

Suikerbeet en voeder

Samenvatting der voordracht gegeven te Luik, op 14 Maart 1938,

door L. DECOUX,
Bestuurder van het Belgisch Instituut voor Verbetering der Beet.

De wintervoeding van het vee berust op het voeder dat geleverd wordt door de bijprodukten van de suikerbeetenteelt.

Een ha. suikerbeet levert gemiddeld 35.000 kg. bladeren en koppen en 20.000 kg. pulp, hetzij in verschen toestand ongeveer 55.000 kg. voeder, wat toelaat gedurende de helft van het jaar drie melkkoeien te onderhouden van November tot April, hetzij zooveel als één ha. goede weide gedurende de andere helft van het jaar.

Bladeren, koppen en pulp van één ha. bevatten gemiddeld 950 kg. ruweiwit of 670 kg. verteerbaar ruweiwit of 560 kg. zuiver verteerbaar eiwit en 3.800 kg. zetmeelwaarde. De kostprijs van het eiwit en van de zetmeelwaarde wordt hier tot een minimum herleid. De pulp is te meer eene waardevolle inkuilingsmassa die toelaat een reeks groene najaarsvoeders te bewaren.

De loofopbrengst hangt vooral af van de stikstof bemesting ook wel van de soort, van het zaaitijdstip, de standruimte, van den rijpheidsgraad, van den gezondheidstoestand. Fosfoorzuur en kali hebben meer invloed op de wortel- en suikeropbrengst dan op de loofopbrengst.

Het inkuilen van suikerbeeten-loof en pulp vraagt noch zuur, noch zout, noch suiker, noch melkzuurgist. De grootste verbetering die aan kunne bewaring dient aangebracht is de veralgemeenig van liefst overdekte betonnen kuilen in vervanging van de bewaring op hoopen. Het te waarde maken der voeders bereikt zijn hoogtepunt door de Pommritz oogstmethode, het wasschen en snijden van het loof, het kunstmatig drogen.

Het lukken van eene goede inkuiling van het beetenloof hangt af van het gelijktijdig vervullen der volgende condities : versch voeder, gezond en zuiver; goed en herhaald aantrappen; gezonde goed verdeelde pulp.

Het gebruik van loof en pulp die eene goede melkzuurgisting hebben ondergaan, voor het voeden van melkkoeien tijdens den Winter laat toe met een economisch voedsel goede melk en boter tegen den laagsten kostprijs voort te brengen.

HOUBRAAT

Démonstration de Travaux de Binage et de Distançage des Betteraves

Organisée par la collaboration du Syndicat des Planteurs de Betteraves de Villers-l'Evêque, de la Raffinerie Notre-Dame d'Oreye et de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, cette démonstration aura lieu le **mardi 17 mai** prochain. à 2 h. 30, dans les emblavures de M. **Pierre Henry**, ferme de Malaxhe, à Xhendremael (province de Liége, gare vicinale de Juprelle sur la ligne Liége-Tongres. — Téléphone ; Liége 603.66).

Elle a pour but de montrer, notamment : le résultat de semis précoces, soit en lignes continues, soit en lignes discontinues; la réalisation du binage, ainsi que l'exécution du rayonnage et de la mise à distance mécanique.

Tous les planteurs de betteraves sont invités à assister à cette démonstration.

En cas de mauvais temps, la démonstration sera remise au mardi suivant, à la même heure,

---

Demonstratie der Werken van Hakken en op Afstand zetten der Beeten

Ingericht met de medewerking van het Syndikaat der Beetenverbouwers van Villers-l'Evêque. van de Raffinaderij van Oreye en van het Belgisch Instituut voor Verbetering der Beet, zal deze demonstratie plaats hebben op **Dinsdag 17 Mei** toekomende, om 2 u. 30, op de uitbating van den Heer **Pierre Henry**, hoeve van Malaxhe, te Xhendremael (provincie Luik, buurtstatie van Juprelle op de lijn Luik-Tongeren. — Telefoon : Luik 603.66).

Zij heeft als doel te wijzen namelijk : op de uitslagen van vroege uitzaai hetzij in volle of onderbroken rijen; op de uitvoering van het hakken, het rijen trekken en het mekanisch op afstand zetten.

Alle planters worden uitgenoodigd deze demonstratie met hunne tegenwoordigheid te vereeren.

In geval van slecht weder, worden de werkzaamheden verschoven tot den volgenden Dinsdag, op hetzelfde uur.

HERHAAL

N'oubliez pas les

Publications de l'Institut Belge

pour

l'Amélioration de la Betterave

dans votre budget

de PUBLICITÉ

НСГБ НААН

DOCUMENTATION

A. — GENETIQUE

L'amélioration de la graine de betterave sucrière. — *Sugar Beet Seed Improvement.* — H.-L. Kohls. — Facts About Sugar, August 1937, p. 318. — Sugar Beet Journ., 1937, vol. 2, n° 9, pp. 165-167.

Un principe, qui peut être appelé sélection par les lignées mères (mother line breeding), est actuellement employé par la plupart des maisons de sélection de graines de betteraves sucrières. C'est une méthode de sélection basée sur les **performances de la descendance.** Parmi celle-ci, les records et les pedigrées des betteraves mères sont soigneusement conservés pendant un grand nombre de générations, mais on ne tient pas note du parent produisant le pollen pour ces variétés supérieures de graines, vu que le pollen du parent est ordinairement inconnu. Après avoir essayé la descendance, les lignées les plus pauvres sont éliminées et les meilleures d'entre elles sont groupées pour produire la graine commerciale.

L'emploi de l'hétérosis peut être l'échelon suivant dans l'augmentation de la productivité des betteraves sucrières; des chercheurs du Michigan State College, travaillant en coopération avec ceux du Département de l'Agriculture, essaient de pratiquer ce procédé de manière à produire des variétés de blé à grand rendement en grain.

Des variétés à haut rendement sont parfois le résultat de la consanguinité entre deux ou plusieurs lignées, sélectionnées conformément aux caractères héréditaires, à la suite d'une série de générations consanguines et de sélection.

Ces caractères héréditaires, qui augmentent la productivité, ne sont pas visibles à l'œil et un examen des lignées ainsi croisées ne révèle pas quelles sont les lignées à croiser pour l'obtention d'un hybride à haut rendement.

A cause de cela, il est donc nécessaire de faire le croisement et de cultiver la descendance, ou l'hybride, dans des parcelles expérimentales, avant que de pouvoir déterminer sa capacité reproductrice.

On a remarqué que, chaque fois qu'un hybride était inclus dans un essai de variétés, il dépassait les autres variétés en comparaison à la fois en rendements en poids et en sucre par acre.

Quelques-uns des hybrides manifestent une supériorité de 15 à 25 %.

M. S.

* * *

B. — ENGRAIS

Application unique, ou fractionnée, du nitrate de soude aux betteraves. — *Single vs. divided application of sodium nitrate to sugar beets.* — G. Winkler. — Facts about Sugar, August 1937, p. 319. — Zuckerrübenbau, vol. 19 (1937), n° 5, pp. 69-76.

Cette vieille querelle entre l'application unique ou fractionnée du nitrate de soude pour les Betteraves sucrières est jugée par les champs d'essais. La conclusion générale est qu'il n'y a rien à gagner par le fractionnement de la dose dans les

terrains lourds ou de texture moyenne. Sur de tels sols, il est préférable d'appliquer l'engrais avant ou au moment du semis.

Des épandages plus tardifs de nitrate donneront des rendements plus faibles par suite de l'absence de pluies en quantité suffisante pour répartir l'engrais dans le sol.

Sur des sols de texture légère, sujets au lessivage, la pratique du fractionnement de la dose de nitrate aura plus de chance de succès, par suite des pertes de fertilisant possibles dans le cas d'épandage avant le semis.

En n'importe quel cas l'épandage le plus tardif ne dépassera jamais la date du 1er juin.

M. S.

Résumé de quelques essais de chaulage sur sol cultivé. — *Samenvatting van eenige kalkproefvelden op bouwgrond.* — Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen. — P. Bruin. — Landbouwkundig Tijdschrift, December 1937, nr 606, bl. 939.

Entre 1922 et 1936, on a organisé en Hollande 183 champs d'essais au point de vue de la question de la chaux et examiné les résultats de 760 récoltes. Malheureusement, de nombreux champs n'ont pas réussi et il est arrivé que, parfois, les résultats n'ont pas été publiés pour des raisons qui n'entrent pas en considération. Ces deux raisons font que les récoltes de 410 champs sont encore à l'examen.

L'auteur a pris la peine de rassembler toutes ces données et donne un aperçu des résultats qu'il a obtenus avec du seigle, pour lequel 87 récoltes ont fait l'objet d'un examen.

Il donne tout d'abord une simple vue d'ensemble et explique pourquoi les résultats ont été réunis par parcelle pour chaque champ d'essai. Ensuite, on les a reproduits en mettant en graphique les rendements en relation avec le pH.

Les courbes obtenues varient d'un champ à l'autre — mais on a eu soin de réunir celles qui, pour le pH le plus élevé, donnent le rendement maximum, exception faite toutefois pour celles qui accusent un optimum, ou une dépression pour des valeurs ascendantes du pH.

Il y a lieu de signaler qu'une culture effectuée sur un sol de haute productivité est infiniment moins sensible au manque de chaux que la même culture exécutée sur un sol peu fertile.

Les résultats ont encore permis de constater que le nitrate du Chili donne, à pH égal, un rendement légèrement supérieur à celui du sulfate d'ammoniaque.

De plus, le rendement en grain est beaucoup plus influencé, par les variations du pH, que la paille; ce qui prouve que le seigle ne donne pas de bons résultats sur un sol à pH trop bas.

M. S.

* * *

C. — PHYTOPATHOLOGIE

La pourriture sèche et la pourriture du cœur de la betterave. — A. Retter. — Zuckerrübenbau, février 1938, tome 20, no 2. — Journal des Fabricants de Sucre, 1938, no 16, p. 328.

Dans cet article, l'auteur a brièvement rappelé les caractéristiques de la pourriture du cœur de la betterave. Les symptômes sont toujours les mêmes : les feuilles intérieures noircissent en été, puis meurent. Plus tard, les feuilles extérieures se dessèchent et, si elles tombent, le développement de la betterave est arrêté. Si la maladie s'étend à la betterave elle-même (apparition de taches brunes à l'intérieur),

la récolte est très mauvaise. Dans certains cas, les betteraves peuvent reprendre en partie en automne, mais les feuilles restent lésées et le corps de la betterave petit.

L'importance des dégâts est fonction des circonstances atmosphériques. Des dégâts importants se produisent quand un été sec suit un printemps humide et dans un sol avec sous-sol caillouteux ayant favorisé la sécheresse. L'hypothèse la plus généralement admise depuis **Brandenbourg**, sur la cause la plus probable de cette maladie, est une carence de bore dans le sol. Avant **Brandenbourg**, des savants anglais et américains avaient constaté que de nombreuses plantes : haricots, tomates, pommes de terre et tabac, cultivées en culture aqueuse, ne pouvaient se développer qu'en présence de très faibles quantités de bore. Il ne s'agit pas en fait de l'élément bore lui-même, mais bien de sa combinaison avec l'oxygène, l'acide borique ou son sel de sodium : le borax. Ces combinaisons, indépendamment des sels de chaux et de magnésie de l'acide borique, se trouvent dans la nature en certains points; de nombreuses roches sont cependant exemptes de bore, ce qui explique la carence de certains sols en cet élément. Il faut encore distinguer les combinaisons du bore insolubles, donc non assimilables et les combinaisons solubles.

Les essais de **Brandenbourg**, en Hollande, ont été repris et confirmés par les Allemands **Scharrer** et **Meyer-Hermann**. Dans des essais en plein champ, on a constaté qu'une addition de 5 kg. de borax à l'hectare améliore déjà les rendements. Avec 15 à 20 kg. de bore, les rendements culturaux augmentent de 5 à 10 tonnes par hectare. Au-delà de 20 kg. par hectare, les rendements culturaux et la teneur en sucre diminuent. Les résultats d'un essai comparatif ont été condensés dans le tableau suivant :

	Richesse saccharine
Betteraves malades (sans addition de bore)	17,4
Betteraves saines (20 kg. de borax)	20,4
Betteraves saines (30 kg. de borax)	19,0
Betteraves saines (40 kg. de borax)	17,4

Meyer-Hermann pense qu'il serait bon d'épandre sur toutes les terres betteravières, où l'on sait par l'expérience qu'il apparait souvent la maladie, 15 à 20 kg. de borax par hectare. L'action du bore a été expliquée par **Boas** et **Scharrer** de la manière suivante : partout où se trouve l'acide borique et ses sels, l'alimentation en eau des plantes est favorisée et la **sécheresse est diminuée.** Cette suppression de la sécheresse éviterait l'apparition de la maladie.

Pour répandre de la manière la plus homogène possible le borax sur toute la surface du champ, la solution la plus heureuse semble d'associer le bore au superphoshate, 500 kg. d'un engrais mixte contenant 475 kg. de superphosphate à 18 % et 25 kg. de borax suffiront la plupart du temps à couvrir les besoins en acide phosphorique du sol et à empêcher l'apparition de la pourriture.

* * *

D. — MACHINES AGRICOLES

Le monde entier à la recherche d'une machine pour récolter les betteraves sucrières. — *A world-wide Search for a Sugar-beet Harwester.* — The implement and Machinery Review, Décember 1, 1937, p. 756.

Par machine à récolter les betteraves, on entend un appareil totalement différent d'une souleveuse ordinaire, mais plutôt une machine basée sur un principe analogue à celui de la charrue, ou du coin.

Ce que la majorité des planteurs désire, c'est un appareil qui arracherait les betteraves et les décolleterait, cela en une seule opération combinée. Les betteraves seraient ensuite transportées par un élévateur, afin d'être distribuéee en tas uniformes, ou bien elles seraient déversées sur un chariot suivant la machine, en même temps que les feuilles et collets.

Bien des inventeurs ont déjà renoncé à cette tâche ardue, et pourtant la demande persiste. Ce qui tend à prouver l'intérêt que cette innovation pourrait apporter dans la culture, surtout extensive, des betteraves, c'est l'intervention des Etats en vue d'encourager les efforts de ceux qui étudient encore le problème.

Où en sommes-nous, pour le moment, sous ce rapport ?

En France, il semble bien qu'on attende toujours un appareil digne de ce nom. En Allemagne, un programme spécial a été adopté par la « Wirtschaft's gruppe Zuckerindustrie », le « Reichkuratorium für Technik in der Landwirtschaft », ainsi que par d'autres associations similaires, en vue de prêter aide aux chercheurs.

L'U. R. S. S., a, paraît-il, effectué des essais satisfaisants avec un appareil dont on ne connaît rien jusqu'à présent.

Il paraît qu'aux Etats-Unis on aurait mis au point une machine à récolter les betteraves combinées avec une décolleteuse.

Puisse cela être exact, et l'attention du monde entier se tournera vers l'appareil en question.

M. S.

* * *

E. — LA CONSERVATION DES BETTERAVES

La conservation de la qualité des betteraves influencée par la croissance et les facteurs nutritifs. — *Keeping quality of Sugar beets as influenced by growth and nutritional factors.* — F.G. Larmer. — Facts About Sugar, August 1937, p. 329.

La diminution des pertes, occasionnées aux betteraves sucrières, par le stockage entre la date de récolte et la période de travail à l'usine, constitue un problème capital. Certaines de ces pertes sont causées par la respiration elle-même, mais elles sont la résultante en grande partie de l'activité des microorganismes, qui provoquent la pourriture des tissus de la racine durant la période au cours de laquelle les betteraves sucrières sont mises en tas dans les silos.

On a constaté que la mise en tas de betteraves gelées occasionne de très grosses pertes. On arrive à un résultat semblable en stockant des betteraves avec un pourcentage très élevé de tare. D'autre part, il est bien évident que les manipulations des betteraves aux champs ou lors de la mise en tas, peuvent blesser les racines et créer ainsi des conditions idéales pour une attaque éventuelle de champignons.

Afin d'écarter les causes capables de provoquer des pertes importantes, on évitera soigneusement les blessures des betteraves au moment de la récolte et on surveillera le décolletage, de telle façon que cette opération ne laisse pas trop de feuilles adhérentes à la souche.

On a remarqué que la température joue un rôle important. Afin d'éviter des échauffements, on conseille de mouiller les betteraves mises en tas.

L'auteur insiste sur l'influence d'une alimentation carencée sur la bonne conservation des racines. Ainsi, on a trouvé que des betteraves, cultivées sur un sol pauvre en phosphates, sont plus sujettes à la pourriture des tissus, que des betteraves cultivées sur un sol riche en acide phosphorique.

M. S.

BIBLIOGRAPHIE

La betterave sucrière et la politique fourragère — *Zuckerrübe und bodenständige Futterwirtschaft.* — Dr. F. Kupper.

L'article traite de la Betterave sucrière dans le cadre de la bataille pour la production. Il donne non seulement des directives concernant la culture de la Betterave à sucre, mais il présente, en outre, des instructions concernant l'application de cette culture à la production du fourrage — cela vu que la Betterave sucrière fournit par *unité de surface la plus grande quantité d'éléments nutritifs.* Il est évident qu'une production plus importante de Betteraves sucrières permettrait d'augmenter corrélativement la superficie réservée aux céréales de manière à pouvoir suffire à la consommation du Reich.

Après l'étude de l'utilisation des feuilles de Betteraves, en tant que source d'albumine, et après avoir envisagé leur consommation soit à l'état frais, soit sous forme de silage, ou sous forme de feuilles séchées, l'auteur traite de la question des fourrages sucrés dans les différentes branches du cheptel allemand.

En ce qui concerne la fumure potassique, en général, des quantités de 300 kg. de sels de potasse à 40 % sont nécessaires pour Betteraves sucrières, ou des quantités correspondantes de kaïnite.

M. S.

НСГБ ПАН

130

ERRATA

Dans la publication n° 6, 1937, p. 547, veuillez ajouter :

Recherche sur les dégâts occasionnés par la jaunisse au rendement, à la richesse en sucre et à la teneur en matières sèches de la betterave sucrière. — K. De Haan.

Une recherche a été effectuée, afin de déterminer d'une manière précise la nocivité de la jaunisse en infectant artificiellement des betteraves saines par des pucerons porteurs du virus de la jaunisse.

Il résulte de cette recherche que la perte causée par la jaunisse est considérable. Une atteinte générale moyenne peut occasionner une diminution de 25 % du rendement, aussi bien pour les racines que pour les feuilles et collets. Cette recherche ne permet pas de juger avec certitude si la richesse saccharine, elle aussi, se trouve influencée, parce qu'il n'est pas impossible que, dans le cas d'une récolte tardive, il se perde encore du sucre, par suite de la formation de feuilles nouvelles. Toutefois, dans ce cas aussi, le dommage consistera principalement en une perte en racines, en feuilles et collets.

* * *

Dans la publication n° 6, 1937, page 571, Tableau VII, veuillez lire :

1. **HILLESHÖG** — montées % 0,08 — clt 1 (au lieu de 0,14 clt 3).
2. KLEIN-WANZLEBEN Z. — montées % 0,11 — clt 2 (au lieu de 0,11 clt 1).
3. *KLEIN-WANZLEBEN N.* — montées % 0,13 — clt 3 (au lieu de 0,13 clt 2).

HCRI

Périodique Bimestriel — 6me Année — No 3 — Mai-Juin 1938

PUBLICATIONS
de
L'INSTITUT BELGE
POUR L'AMÉLIORATION
DE LA BETTERAVE
Tirlemont-Belgique

SOMMAIRE :

L'amidon des feuilles de betteraves, par H. Colin 133

La feuille de betterave sucrière, par V. Stehlik..... 143

L'influence de l'azote sur la maturation de la Betterave sucrière, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 177

Le traitement des graines de betteraves en Russie, par E. Fetter..... 199

Chroniques Betteravières :

Le problème de l'amélioration de la Betterave sucrière, par L. Decoux..... 203

Quelques moyens d'améliorer la production de la Betterave sucrière, par L. Decoux 205

Documentation :

A. — Pédologie 209

B. — Engrais 210

C. — Hérédité 213

D. — Sélection 214

E. — Phytopathologie..... 216

F. — Ensilage 217

G. — Divers..... 217

Bibliographie..... 221

HCIB HAAH

Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président du Conseil d'Administration : M. Lucien BEAUDUIN.
Administrateur-délégué : M. Paul KRONACHER.
Administrateurs : MM. Paul DESCAMPS, Jules DUBOIS, Georges MULLIE, Jules NAVEAU, Ernest OURY, Victor PAREIN, Augustin ROBERTI, Jean WITTOUCK.

CONSEIL SCIENTIFIQUE

MM. Paul KRONACHER, Docteur ès Sciences, Président du Conseil Scientifique.
le Chanoine Philibert BIOURGE, Professeur de phytopathologie et de microbiologie à l'Institut Agronomique de Louvain.
Raymond BOUILLENNE, Professeur de botanique à l'Université de Liége.
le Chanoine Henri COLIN, Membre de l'Institut de France, Professeur de physiologie végétale à la Faculté libre des Sciences de Paris.
Franz BAERTS, Docteur en sciences chimiques, à Tirlemont.
Emmanuel DUMONT de CHASSART, Ingénieur agronome, à Chassart.
Lucien HAUMAN, Professeur de botanique à l'Université Libre de Bruxelles.
Constant JOURNEE, Directeur de la Station de sélection à l'Institut Agronomique de Gembloux.
Emile MARCHAL, Directeur de la Station de phytopathologie à l'Institut Agronomique de Gembloux.
Raoul MAYNE, Directeur de la Station d'entomologie à l'Institut Agronomique de Gembloux.
Georges SEMAL, Ingénieur agronome, à Donstiennes.
Albert SENY, Ingénieur des mines, à Bertrée.
Germain VERPLANCKE, Professeur de botanique à l'Institut Agronomique de Gand.

PERSONNEL

MM. Louis DECOUX, Ingénieur agronome A. I. Gx, Directeur.
Julien VANDERWAEREN, Ingénieur agronome A. I. Lv.
Georges ROLAND, Ingénieur agronome A. I. Gx, Phytopathologiste.
Maurice SIMON, Ingénieur chimiste A. I. Gx.

CENTRE EXPÉRIMENTAL RÉGIONAL DES FLANDRES

M. Léon CLAERHOUT, Ingénieur agronome A. I. Lv, 41, rue d'Elverdinghe, Ypres

CENTRE EXPÉRIMENTAL RÉGIONAL DU HAINAUT

M. René WAUTHY, Ingénieur agronome A. I. Gx, 24, rue Général Leman, Leuze.

SIÈGE : 53, rue du Moulin, à Tirlemont

Institut International de Recherches Betteravières

Président d'honneur : M. le Sénateur **Lucien BEAUDUIN.**
Président : M. **Paul-G. KRONACHER.**
Secrétaire général : M. **Louis DECOUX.**

Assemblée annuelle : Palais des Académies, 1, rue Ducale, Bruxelles, au début de janvier de chaque année.
SECRÉTARIAT : 53, rue du Moulin, Tirlemont

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

Abonnement annuel : pour l'Etranger : **100** francs; pour la Belgique : **50** francs.
Six publications par an.

Direction : 53, Rue du Moulin, Tirlemont - Compte Ch. Postaux 33.58.50

HOGE RAAD

L'AMIDON DES FEUILLES DE BETTERAVES

par H. COLIN,
Membre de l'Académie des Sciences.

Communication présentée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Palais des Académies, Bruxelles, janvier 1938.

On ne se préoccupe guère de la composition glucidique des feuilles en sélection de Betteraves, pas plus qu'ailleurs, en sélection de Blé, de Pomme de terre, etc. Les moindres détails de la morphologie foliaire sont pris en considération, sinon pour faire un choix entre les variétés, du moins pour les classer, mais on ne prête aucune attention à la biochimie de la feuille.

Cela procède de cette idée que le tissu assimilateur, si primordiale que soit sa fonction, n'en est pas moins un appareil banal. On en voit la preuve dans le peu d'importance des écarts que l'on observe dans la composition du parenchyme vert, suivant les sortes de Betteraves, qu'il s'agisse de sucrières ou de fourragères typiques (1). Le fait est là; on a créé d'innombrables variétés de Blés, de Betteraves, de Pommes de terre, sans se soucier, directement du moins, de la constitution chimique des feuilles.

En pouvait-il être autrement tant qu'il existait, entre les racines de Betteraves, des différences considérables quant à la richesse? Que ferions-nous d'autre si nous avions à recommencer l'œuvre de nos prédécesseurs? Dès qu'on veut pratiquer un choix dans une population de Betteraves, on ne peut mieux faire que de se guider sur la richesse saccharine, certain qu'on est désormais que les divers caractères biochimiques de la souche ne varient pas au hasard, mais qu'il existe entre eux des corrélations assez étroites.

Mais il arrive fatalement une heure où les progrès résultant de la sélection d'après le caractère essentiel se ralentissent; on marque le pas, se demandant s'il est possible d'avancer encore.

Nous en sommes là désormais pour la Betterave à sucre. La méthode polarimétrique qui nous a permis d'élaborer nos variétés actuelles et d'atteindre les beaux rendements est à bout de souffle. Non pas qu'elle ait dit son dernier mot, mais la course inconsidérée à la richesse risque de compromettre la chose essentielle, le rendement en sucre à l'hectare, en nous préparant des plantes à racines trop petites, à bouquets foliaires énormes. D'où la création de Betteraves dites productives, à grand rendement de pulpe, à bouquet foliaire restreint, et le succès croissant de ces variétés qui, du point de vue de la richesse, des teneurs en cendres, en azote, en phosphore esquissent une réaction évidente. Ainsi se trouve posé le problème de la qualité du feuillage en rapport avec la race.

---

(1) **H. Colin.** — « Betterave sucrière et Betterave fourragère », *C. R. Ac. Sc.*, 1924, **178**, 2120, et *B. Chim. Sucr.*, 1925, 42, 449.

On sait de reste que chaque plante a son optimum d'éclairement au-dessous duquel le feuillage tend à prendre un développement exagéré par rapport à l'appareil souterrain. La Betterave ne fait pas exception, et il va de soi qu'une variété adaptée de longue date à un climat particulier peut fort bien ne pas donner d'aussi bons résultats dans d'autres conditions. Mais ce qui précède en dit beaucoup plus long et semble mettre en doute la relation directe que l'on était porté à admettre entre la matière élaborée et le tissu assimilateur.

Nous ne sommes plus à l'époque où l'on pouvait se demander avec **Claude Bernard**, si le sucre de la racine de Betterave venait bien réellement des feuilles, où plus d'un physiologiste, après **de Saussure**, se refusait à croire que le carbone des plantes fût puisé uniquement dans l'atmosphère. Qui oserait soutenir désormais, comme le faisait alors **Claude Bernard** contre son adversaire **Ch. Violette**, que l'effeuillage est sans conséquence quant à la racine de Betterave? J'ai exposé jadis (1) cette célèbre querelle qui mit en émoi, dans le second semestre de 1875, l'Académie des Sciences.

Ces discussions ne furent pas inutiles, elles suscitèrent les recherches innombrables d'où sont issues nos idées actuelles sur la formation du sucre dans la Betterave. Mais pour assurés que nous sommes du rôle exclusif des feuilles dans l'assimilation du carbone et, par conséquent, dans la genèse de la matière organique, nous ne croyons pas, pour autant, qu'il y ait proportionnalité entre la surface foliaire d'une Betterave et le sucre amassé dans la souche.

Claude Bernard venait de découvrir le glycogène, l'amidon animal comme on dit encore, dans le foie des animaux et, pour cela, il répugnait à admettre qu'il y eût une relation nécessaire entre la fonction chlorophyllienne et la synthèse des hydrates de carbone. Il confondait deux choses bien différentes, la genèse des sucres les plus simples à la suite de la dissociation de l'acide carbonique dans la cellule verte, et leur condensation à l'état de glucides plus complexes. Cette seconde opération ne nécessite nullement l'intervention de la chlorophylle, elle s'effectue aussi bien dans les parties souterraines de la plante que dans les feuilles, dans le foie des animaux que dans un tubercule de Pomme de terre.

Claude Bernard alléguait que la pratique de l'effeuillage n'empêche pas certaines variétés de Betteraves, cultivées pour les bestiaux, d'acquérir un volume très considérable. Les partisans des sortes de Betteraves à feuillage restreint sont convaincus que les races en question produisent, avec moins de feuilles, ce que d'autres ne peuvent élaborer qu'avec un grand bouquet foliaire. Dans un cas comme dans l'autre, mais pour des raisons bien différentes, on met en doute qu'il y ait une relation directe entre la surface assimilatrice et la quantité de sucre élaborée. La question vaut la peine qu'on l'examine de près.

Tout d'abord, il est au-dessus de toute contestation que la totalité du carbone mis en œuvre par les plantes vertes vient, dans les conditions normales, de l'acide carbonique dissocié par les feuilles à la lumière. Toutes les variétés de Betteraves se valent-elles quant au pouvoir assimilateur de leur parenchyme foliaire? La question n'a jamais été abordée directe-

---

(1) **H. Colin.** — « Le saccharose dans la Betterave », *Rev. Gén. de Botanique*, 1916, 28, 289.

ment par la méthode classique qui consiste à mesurer l'acide carbonique absorbé, dans des conditions déterminées, par une feuille dont on connaît le poids et la surfce.

Inutile de faire remarquer que cette donnée, à elle seule, ne permettrait pas de conclure à la supériorité d'une Betterave sur une autre. En effet, la totalité du carbone ravi à l'atmosphère par la cellule verte n'est pas acquis pour autant à la plante, une partie en doit être obligatoirement brûlée (1) pour subvenir aux besoins énergétiques. La différence (2) entre le carbone absorbé et le carbone brûlé représente ce qui a été converti en matière vivante et mesure ainsi le rendement physiologique de la plante.

Mais le sucre entreposé dans la racine d'une Betterave ne correspond qu'à une fraction de la matière sèche de la plante entière et, du point de vue qui nous occupe, il faut en défalquer le sucre du collet. Classons un lot de Betteraves d'après les valeurs du quotient $\frac{\text{sucre de la souche}}{\text{matière sèche totale.}}$ (3) Les meilleures, celles où ce rapport est le plus élevé, ne seront pas infailliblement celles qui ont assimilé le plus; encore faut-il que le carbone ait servi à édifier des molécules de sucre principalement plutôt que des matières albumineuses.

La relation entre l'intensité de l'assimilation chlorophyllienne et l'importance de la réserve saccharine de la souche n'est pas suffisamment directe qu'on puisse juger de la qualité industrielle d'une Betterave d'après le pouvoir assimilateur du parenchyme foliaire. Les conditions les plus favorables à la décomposition du gaz carbonique par le tissu vert ne sont pas nécessairement celles qui assurent les rendements les plus élevés en sucre industriel. Ceux-ci ne sont obtenus qu'à la faveur d'un certain équilibre entre le feuillage et la racine, entre les matières azotées et les glucides, entre le sucre et le marc. Cet équilibre ne dépend pas seulement de l'intensité de l'assimilation chlorophyllienne, mais de tout un ensemble de conditions, de l'ambiance, sol et climat, et de la race. Les Betteraves à feuillage exubérant, donc à grand appareil assimilateur, ne sont pas forcément celles qui donnent le plus de sucre, que de fois la remarque n'en a pas été faite dans le passé par les techniciens les plus compétents.

Encore moins ne saurait-on dire que les Betteraves les plus remarquables seront celles qui, à égalité de surface foliaire, auront le plus de pigment chlorophyllien. Si l'on compare, du double point de vue de leur pouvoir assimilateur et de leur teneur en chlorophylle, les feuilles d'espèces différentes, on constate que les feuilles de Hêtre, par exemple, décomposent, toutes choses égales, deux fois moins d'acide carbonique que celles du Tilleul, alors qu'elles renferment davantage de pigment vert. L'intensité de l'assimilation ne dépend donc pas uniquement de l'abondance de la

---

(1) D'après **L. Lindet**, 100 gr. de limbes de Betterave dégagent, en 6 heures, 120 cm³ de CO^2 à la température ordinaire. — *Ann. Agron.*, 1900, 26, 111.

(2) Pour une lumière d'intensité moyenne, l'assimilation chlorophyllienne masque complètement la respiration, c'est-à-dire que le carbone pris à l'atmosphère l'emporte sur celui qui est brûlé dans la plante. Quant à chiffrer l'écart, cela dépend des circonstances, l'assimilation, dans certains cas, peut dépasser vingt fois la respiration.

(3) Pour mesurer ce rapport, on devrait, bien entendu, tenir compte de la totalité des feuilles au cours de la période de végétation, ce qui est difficile. A moins qu'on s'y prenne de bonne heure, quand le bouquet foliaire est encore intact. Peut-être même serait-ce mieux ainsi, la plante étant en plein travail.

chlorophylle. S'agit-il de la même plante, placée dans des conditions diverses, plus ou moins favorables au verdissement, la dissociation de l'acide carbonique est loin d'être proportionnelle à la concentration en chlorophylle.

Il y aurait grand intérêt à se renseigner sur l'intensité de l'assimilation chez la Betterave, suivant les variétés, le sol et le climat. La teneur en chlorophylle est facile à évaluer, soit au colorimètre, soit au spectroscope. Quant aux échanges gazeux entre la feuille et l'atmosphère qui l'environne, ils se laissent aisément mesurer sur les feuilles détachées et en milieu artificiellement enrichi en CO^2. Verrait-on des différences appréciables entre les sortes de Betteraves ou sur une même variété, selon l'ambiance ? On est en droit de l'espérer, mais rien ne dit qu'il puisse y avoir là un moyen d'investigation particulièrement efficace en sélection betteravière. Pour ce qui est des expériences de longue durée, telles que celles qu'effectua **Schloesing** (1), voici bientôt un demi-siècle, dans les conditions les plus proches de la végétation naturelle, on ne saurait y recourir qu'exceptionnellement. On a tiré grand parti, ces dernières années, dans les recherches sur la photosynthèse, de la méthode manométrique de Warburg (2), mais elle ne se prête pas facilement à l'étude des feuilles.

Plutôt que de mesurer les échanges gazeux, on pourrait peut-être, pour se rendre compte de la qualité des feuilles, s'en tenir au dosage des produits qui résultent immédiatement de l'assimilation chlorophylienne. Pour une plante comme la Betterave industrielle, dont on convoite avant tout la réserve glucidique, il semblerait qu'on dût faire le plus grand cas des variétés ou des individus dont les feuilles, toutes choses égales, se montrent les plus riches en glucides, amidon, saccharose, glucose et fructose.

Malheureusement cela dépend non seulement de la fonction d'élaboration, mais de la vitesse d'évacuation. A l'automne, lorsque les échanges, des feuilles à la souche, se ralentissent par occlusion progressive des principales voies de transit, les hydrates de carbone s'accumulent dans le limbe. Durant les périodes actives de croissance, au contraire, ils sont utilisés au fur et à mesure, c'est à peine si, à la fin d'une belle journée, on trouve, dans le parenchyme foliaire, 0,6 de glucides solubles % de tissu frais, alors qu'il y en a jusqu'à 2 % et parfois davantage dans les feuilles automnales (3).

L'amidon subit les mêmes variations; il y a longtemps que **Sachs** a observé que, par les journées chaudes d'été, les feuilles font disparaître leur amidon avec une telle rapidité que la réaction à l'iode est fréquemment négative. Lors de la querelle sur la saccharogenèse, les Botanistes, **Duchartre** à leur tête, proclamaient bien haut que le sucre emmagasiné dans la racine de Betterave ne pouvait venir que de l'amidon élaboré dans la feuille, ce qui attirait sur eux les foudres de **Claude Bernard**, de **Pasteur** et de **Berthelot**, d'accord pour une fois. Ces difficultés nous paraissent

---

(1) **Schloesing.** — « Sur les échanges d'acide carbonique et d'oxygène entre les plantes et l'atmosphère », *Ann. Inst. Pasteur*, 1893, **7**, 28.

(2) **Warburg.** — *Biochem. Z.*, 1919, **100**, 230; 1920, **103**, 188; 1925, **166**, 386.

(3) **H. Colin.** — « Les glucides des feuilles de Betteraves à l'automne », *Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave*, 1936, **4**, 191.

désormais insignifiantes, la cellule vivante se jouant de la stéréochimie. L'erreur des Botanistes était de croire que le saccharose de la racine de Betterave ne peut procéder que de l'amidon élaboré dans le parenchyme foliaire. Pas d'assimilation chlorophyllienne sans formation corrélative d'amidon, c'était leur idée, comme celle de Sachs. Or, nous savons aujourd'hui qu'un grand nombre de plantes, même parmi celles qui renferment le plus d'amidon dans leurs graines, leurs racines ou leurs tubercules n'en ont jamais, en quantité appréciable, dans leurs feuilles; la plupart des Graminées en sont là.

La Betterave est loin de compter parmi les plantes, Pommes de terre, Topinambour, Radis de toutes sortes, dont les feuilles sont particulièrement riches en amidon. Durant les périodes humides et chaudes, on n'aperçoit pas de granules amylacés dans les chloroleucites, les cellules stomatiques elles-mêmes en sont souvent exemptes. Viennent ensuite des journées froides, l'amidon se fait plus ou moins abondant à l'intérieur des cellules vertes. J'ai observé ces vicissitudes, des années durant, à toutes les époques de la végétation et sur diverses Betteraves, cultivées, fourragères et sucrières, ou sauvages, *B. maritima* et *B. patellaris*. Entre ces deux dernières la différence est énorme, les feuilles épaisses de *B. maritima* ont parfois une masse d'amidon alors que les feuilles minces de *B. patellaris* n'en laissent voir que quelques granules dans les stomates. Pour ce qui est des Betteraves de culture, on trouve de l'amidon dans les feuilles de fourragères aussi bien que dans celles de sucrières, mais comment se livrer, sur un tel sujet, à des recherches comparatives ?

En principe, il ne paraît pas douteux que, toutes choses égales, la Betterave la meilleure, du point de vue qui nous occupe, doit être celle dont les feuilles sont le plus abondamment pourvues de glucides. La difficulté est de réaliser l'égalité des conditions, que l'on opère sur les feuilles en place ou détachées de la souche.

Quant à se contenter du dosage de l'amidon, en négligeant celui des glucides solubles, toujours long et délicat, il faudrait, pour cela, être sûr que, dans les sortes de Betteraves que l'on veut comparer, la teneur en amidon est corrélative de la concentration en sucre. Or, rien n'est moins certain, à priori. D'un groupe de plantes à l'autre, les conditions de l'amylogenèse sont très différentes; il n'y a pas de rapport étroit entre le pouvoir assimilateur des feuilles d'une espèce et leur aptitude à condenser les sucres à l'état d'amidon. Cette diversité s'atténue-t-elle entre plantes voisines au point de s'évanouir entre variétés? On ne saurait le dire sans une étude approfondie du contenu glucidique des feuilles.

Ces analyses sont longues et délicates; on en trouvera la technique dans mes travaux et ceux de mes élèves (1). L'extraction des sucres solubles par l'alcool s'impose de la façon la plus absolue en pareille matière.

---

(1) Voir notamment :

H. Colin. — « Le saccharose dans la Betterave », Paris, Librairie générale de l'enseignement. Extrait de la *Rev. Gén. de Bot.*, 1916, 28, 289 et 1917, 29, 21.

H. Belval. — « La genèse de l'amidon dans les céréales », *Rev. Gén. de Bot.*, 1924, 36, 308.

A. Augem. — « Les glucides des Iris », *Rev. Gén. de Bot.*, 1928, 40. 456.

De Cugnac. — « Recherches sur les glucides des Graminées », *Ann. Sc. Nat. Bot.*, 1931, 13, 1.

R. Franquet. — « La genèse de l'amidon », *Rev. Gén. de Bot.*, 1932, 44, 33.

James Edward et Van der Plank. — *The Biochem. Journ.*, 1936, 30, 457.

Aussitôt récoltées, les feuilles doivent être ébouillantées dans l'alcool afin de les fixer dans leur état du moment; l'épuisement ultérieur comporte un ou deux traitements à l'alcool 85-90, à l'ébullition. Les liqueurs sont ensuite réunies et concentrées sous pression réduite, le résidu défégué avec le minimum d'extrait de Saturne en s'aidant du bain-marie pour parfaire la floculation, le léger excès de plomb éliminé par CO^3Na^2 et le milieu ramené à pH 5,5 par un peu d'acide acétique. C'est là-dessus qu'on effectue les dosages avant et après hydrolyse, acide et diastasique, en combinant les données chimiques et polarimétriques.

La méthode présente le maximum de sécurité, mais comment s'imposer un tel travail sinon dans quelques cas particuliers. Quant à simplifier, on ne voit pas que cela soit possible sinon au détriment de la précision.

Pourrait-on, en pareil cas, avoir recours au réfractomètre ? Rien ne serait plus simple, en effet, si les sucres de la feuille avaient plus d'importance relativement aux matières minérales. L'idée néanmoins ne doit pas être écartée *a priori*, d'autant qu'il serait facile de joindre au chiffre réfractométrique la donnée de conductibilité électrique.

On comprend que l'on ne soit pas pressé de se livrer à de telles recherches tant que des voies plus rapides s'offraient à la sélection. D'ailleurs l'analyse révèle trop peu d'écart, quant à leur contenu glucidique, entre les feuilles des Betteraves de diverses sortes, fût-ce entre fourragères et sucrières, pour qu'on puisse tirer de là des indications de premier ordre sur les mérites d'une variété ou d'une famille. C'est quand on ne voit plus grand'chose à faire en se basant sur les caractères biochimiques de la racine que l'on se tourne vers les feuilles.

Dans les nombreuses analyses que j'ai effectuées, je n'ai jamais trouvé beaucoup plus de 0,7-0,8 de sucres solubles dans 100 de limbe frais, durant les mois de végétation active; en fin de saison, il n'est pas rare que ce chiffre soit doublé, même sur des feuilles restées parfaitement vertes.

Le rapport pondéral du réducteur au saccharose descend bien rarement, dans le limbe, au-dessous de l'unité; on le trouve le plus souvent compris entre 3 et 5. Il est plus grand dans les grosses nervures que dans les petites, ce qui paraît démontrer que, formé dans la cellule à chlorophylle et, sans doute, d'emblée, le saccharose s'hydrolyse ensuite à mesure qu'il chemine (1). C'est également l'avis des agronomes de **Rothamsted** (2). Cette manière de voir, contraire aux idées de **Sachs** et de **Schimper**, avait été accréditée, dès 1893, par le travail de **Brown** et **Morris** (3) sur la feuille de *Tropoeolum*. Dans la suite, **Parkin** (4) aboutit à la même conclusion, après une étude approfondie sur l'origine des glucides dans la feuille de *Galanthus nivalis*.

A nos yeux il importe peu que le rapport du saccharose au sucre réducteur soit plus ou moins grand dans le limbe. Le temps n'est plus où régnait la théorie d'**Aimé Girard** (5), d'après laquelle le saccharose seul, à l'exclu-

---

(1) **H. Colin.** — « Sur la distribution de l'invertine dans les tissus de la Betterave », *C. R. Ac. Sc.*, 1915, **160**, 777.

(2) **Davis, J. Daish and G. Sawyer.** — *J. Agr. Sc.*, 1916, **7**, 257.

(3) **Brown et Morris.** — *Trans. Chem. Soc.*, 1893, **63**, 604.

(4) **Parkin.** — *Biochem. Journ.*, 1912, **6**, 1.

(5) **Aimé Girard.** — *C. R. Ac. Sc.*, 1884, **99**, 808.

sion du sucre réducteur, émigrerait dans la racine (1). Tout démontre, au contraire, que celle-ci reçoit surtout du sucre réducteur, ne serait-ce que la prédominance de ce dernier à la base des pétioles. A la racine de Betterave comme à la plupart des organes à réserves glucidiques, graines, racines ou tubercules, il appartient donc non seulement d'emmagasiner, comme le voulait **Girard**, le saccharose qui lui est délivré tel quel, mais encore, et surtout, de condenser les sucres réducteurs à l'état de saccharose.

L'amidon, comme on le voit, ne tient aucune place dans la saccharogenèse, selon **Aimé Girard.** On ne pouvait prendre plus complètement le contre-pied de **Duchartre** et de **Sachs.** Ce n'était pas pour engager les sélectionneurs à se préoccuper de la teneur des feuilles en amidon ! Et lorsque, trente ans plus tard, je fis voir les objections péremptoires qui se dressaient contre la théorie de **Girard** (2), les vues de **Duchartre** ne s'en trouvaient pas réhabilitées pour autant, car je n'observais dans les feuilles, au cours de la période de croissance, que des quantités d'amidon le plus souvent insignifiantes, absolument incapables de rendre compte de la réserve saccharine de la souche.

Cela ne veut pas dire qu'il ne puisse y avoir intérêt à s'enquérir du contenu amylacé de la feuille, suivant les variétés, le climat, le terrain, la fumure. Mais comment s'y prendre ? L'observation microscopique rend, en pareil cas, de grands services, à condition qu'on repère nettement les granules amylacés dans les chloroplastes. L'examen est plus facile si l'on a pris soin de décolorer, au moins partiellement, la feuille par l'alcool et de gonfler ensuite les grains par la potasse ou l'hydrate de chloral; après lavage à l'eau, on fait agir la solution iodo-iodurée. Il faut des coupes minces, évidemment, et pratiquées en divers endroits du limbe, car la répartition de l'amidon n'est pas absolument uniforme sur toute la surface.

Il est difficile de se contenter du procédé macroscopique de **Sachs,** qui consiste à ébouillanter la feuille pour gonfler les granulations, et à dissoudre la chlorophylle dans l'alcool avant de traiter par l'iode. Sauf les cas où l'amidon est en quantité appréciable, on n'obtient de la sorte que des colorations foncées d'où l'on ne peut rien augurer de la teneur approximative en amidon.

De quelque façon qu'on opère, on ne doit se servir que des solutions **aqueuses** de I + K I, sans perdre de vue que la teinte dépend, pour une bonne part, de leur concentration; 1 gr. d'iode et 3 gr. de K I par litre de liqueur colorent les grains en bleu clair s'ils sont de petite taille, en bleu violet s'ils sont plus gros; en milieu plus concentré, les petits sont rouge-brun, les grands paraissent noirs (3).

La seule façon de doser l'amidon dans un milieu complexe est de le sacharifier, à l'exclusion de tout le reste, et d'évaluer le glucose qui en

---

(1) Il en donnait deux raisons, l'absence de sucre réducteur dans la souche et la diminution de la teneur en saccharose dans le limbe durant la nuit. J'ai fait voir la faiblesse de ces arguments; il existe constamment, dans la souche, une quantité appréciable de sucre réducteur; de plus, le saccharose disparaît du limbe à l'obscurité, alors même que la feuille est détachée de la souche.

(2) Si la plupart des techniciens de sucrerie adoptèrent la théorie de la migration pure et simple du saccharose, des feuilles vers la souche, il n'en fut pas de même des physiologistes, mieux renseignés sur la formation des réserves dans l'ensemble du règne végétal.

(3) **R. Reilhes.** — *Rev. Gén. de Bot.*, 1931, 43, 177.

résulte. Mais il n'est pas facile d'atteindre ainsi l'amidon inclus dans les chloroplastes. Le mieux est de soumettre les feuilles, préalablement épuisées par l'alcool, à l'action de l'amylase. L'amidon, une fois liquéfié, on sépare le liquide de la pulpe résiduelle et on achève l'hydrolyse au moyen des acides étendus. Bien des précautions sont à prendre, toutefois. Il faut avoir soin de vérifier que le sucre formé en fin de compte est du glucose exclusivement. Cela suppose qu'on a déféqué à fond les liqueurs avant de les livrer à l'hydrolyse acide. On s'assurera également du pouvoir réducteur de la diastase utilisée; l'amylase commerciale du malt renferme des dextrines, du maltose et du glucose en grande quantité; à cet égard, la pancréatine est préférable.

Au point où nous en sommes de l'étude biochimique de la Betterave, quand on peut se demander si les écarts que l'on observe dans la richesse saccharine de la souche, dans ses teneurs en cendres, en azote, ne sont pas de l'ordre des variations fortuites, quand certains assignent comme objectif, à la sélection, les quelque 200 mgr. d'azote nuisible, le quart de l'azote total, que l'on trouve dans la souche pour 100 du sec, il serait incompréhensible que l'on se désintéressât des feuilles, non seulement de leur teneur en matières minérales, en azote, en phosphore, mais de leur contenu glucidique, de leur pigment vert, de leur pouvoir assimilateur. Il est possible que la seule sélection de la racine ait amené le bouquet foliaire à point voulu, du moins découvrirons-nous les corrélations essentielles entre les caractères chimiques de la feuille et la qualité de la Betterave.

НСГБ

RESUME. — L'amidon des feuilles de Betteraves

par H. COLIN.

L'étude biochimique de la racine de Betterave est poussée très loin; on n'en peut dire autant pour les feuilles, du moins quant à leur composition glucidique. Y a-t-il une relation entre la réserve saccharine de la souche et la qualité du feuillage, son poids relativement à la racine, sa surface assimilatrice, sa richesse en pigment chlorophyllien, son pouvoir assimilateur, sa teneur en sucres et amidon ? C'est la question qui se pose au point où nous en sommes de la sélection de la Betterave. Mérite-t-elle qu'on s'y intéresse directement ou doit-on croire que l'amélioration de la racine amène automatiquement le feuillage à point nommé ?

SAMENVATTING. — Het zetmeel der Beetenbladeren.

door H. COLIN.

De biochemische studie van den wortel der Beet wordt ver doorgedreven; hetzelfde kan niet worden gezegd van de bladeren, ten minste voor wat betreft hunne glucidische samenstelling. Bestaat er een verhouding tusschen den suikervoorraad van den wortel en de hoedanigheid van het bladgestel, zijn gewicht met betrekking tot den wortel, zijne assimileerende oppervlakte, zijne rijkheid aan chlorophyllepigmenten, zijne assimileerkracht, zijn gehalte aan suikers en zetmeel? Het is de vraag die oprijst op het punt waar wij ons bevinden in de selektie der Suikerbeet. Moet men er zich rechtstreeks aan interesseeren of moet men gelooven dat de verbetering van den wortel automatisch het gewenschte blad met zich brengt?

ZUSAMMENFASSUNG. — Die Stärke in den Rübenblättern.

von H. COLIN.

Das biochemische Studium der Rübenwurzel ist sehr weit fortgeschritten was man hingegen von dem Studium der Blätter nicht sagen kann, wenigstens nicht in Bezug auf ihre glucidische Zusammensetzung. Besteht ein Zusammenhang zwischen dem Zuckergehalt der Wurzel und der Beschaffenheit des Blattwerks, seinem Gewicht im Verhältnis zur Wurzel, seiner assimilatorischen Oberfläche, seinem Reichtum an Chlorophyll-Farbstoff, seiner assimilatorischen Kraft, seinem Gehalt an Zucker und Stärke? Das ist die Frage, die sich erhebt, wenn es sich um die Auswahl der Rübe handelt. Verdient sie es, dass man sich damit beschäftigt oder soll man annehmen, dass die Verbesserung der Wurzel von selbst das entsprechende Blattwerk mit sich bringt.

SUMMARY. — The starch of beet leaves.

by H. COLIN.

The biochemical study of the root of the beet has been carried out to a considerable extent; the same cannot be said of the leaves, at least as regards their glucocidal composition. Is there any relation between the sugar reserves in the root, and the quality of the foliage, its weight relative to the root, its assimilating surface, its richness in chlorophyl pigment, its assimilative power, or its sugar and starch content ? That is the question that must be faced when we consider selection in beet. It is worth while to be directly interested in these matters, or ought we to believe that any improvement in the root automatically brings about these conditions in the foliage ?

PAR LA PUBLICITÉ

DANS LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

il est permis d'atteindre aussi bien les planteurs de betteraves que les sucriers, ainsi que les conseillers de l'agriculteur.

N'OUBLIEZ DONC PAS LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

DANS VOTRE BUDGET DE

PUBLICITÉ

ИСТБ НААН

LA FEUILLE DE BETTERAVE SUCRIÈRE

par V. STEHLIK (1).

Directeur de la Station de Sélection de Betterave et de Céréales de Semcice près de Dobrovice (Tchécoslovaquie).

Communication annoncée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, janvier 1938, Palais des Académies, Bruxelles (2).

La feuille de Betterave est l'organe dans lequel a lieu la formation du sucre; c'est pourquoi elle est de grande importance pour le sélectionneur. C'est la raison pour laquelle des recherches génétiques,

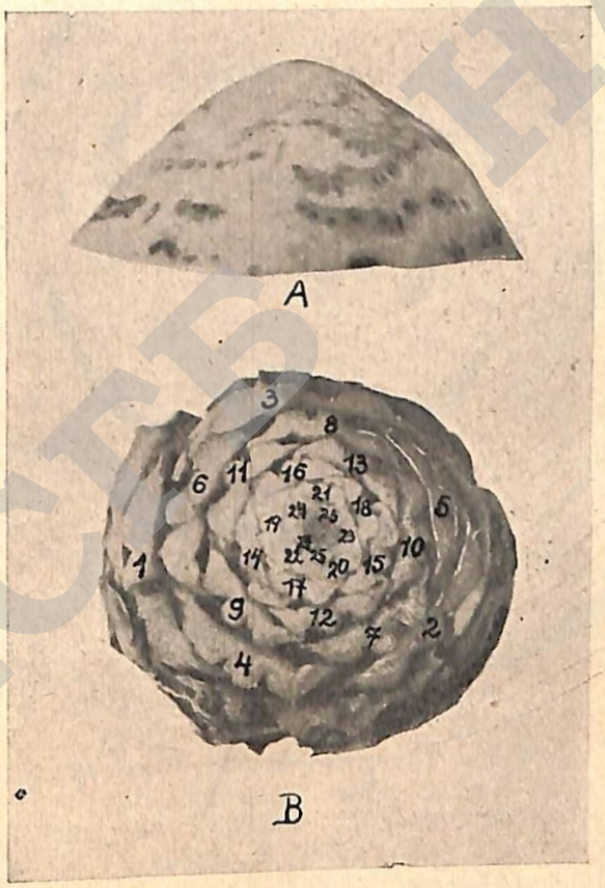


Figure 1.

A. Faisceaux sur collet de betterave sectionné.
B. Disposition des feuilles sur un collet de betterave.

---

(1) V. Stehlik. — « Das Zuckerrübenblatt. » — « Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Tschechoslovakischen Republik », XVIII, 1937, n° 26, s. 206; n° 27, s. 213; n° 28, s. 222; n° 29, s. 225; n° 30, s. 233; XIX, 1937, n° 13, s. 99.

(2) Traduit par G. Roland.

ННСЕБ НААН

morphologiques, physiologiques, anatomiques et phytopathologiques ont été effectuées sur la feuille de Betterave dans une grande entreprise de sélection.

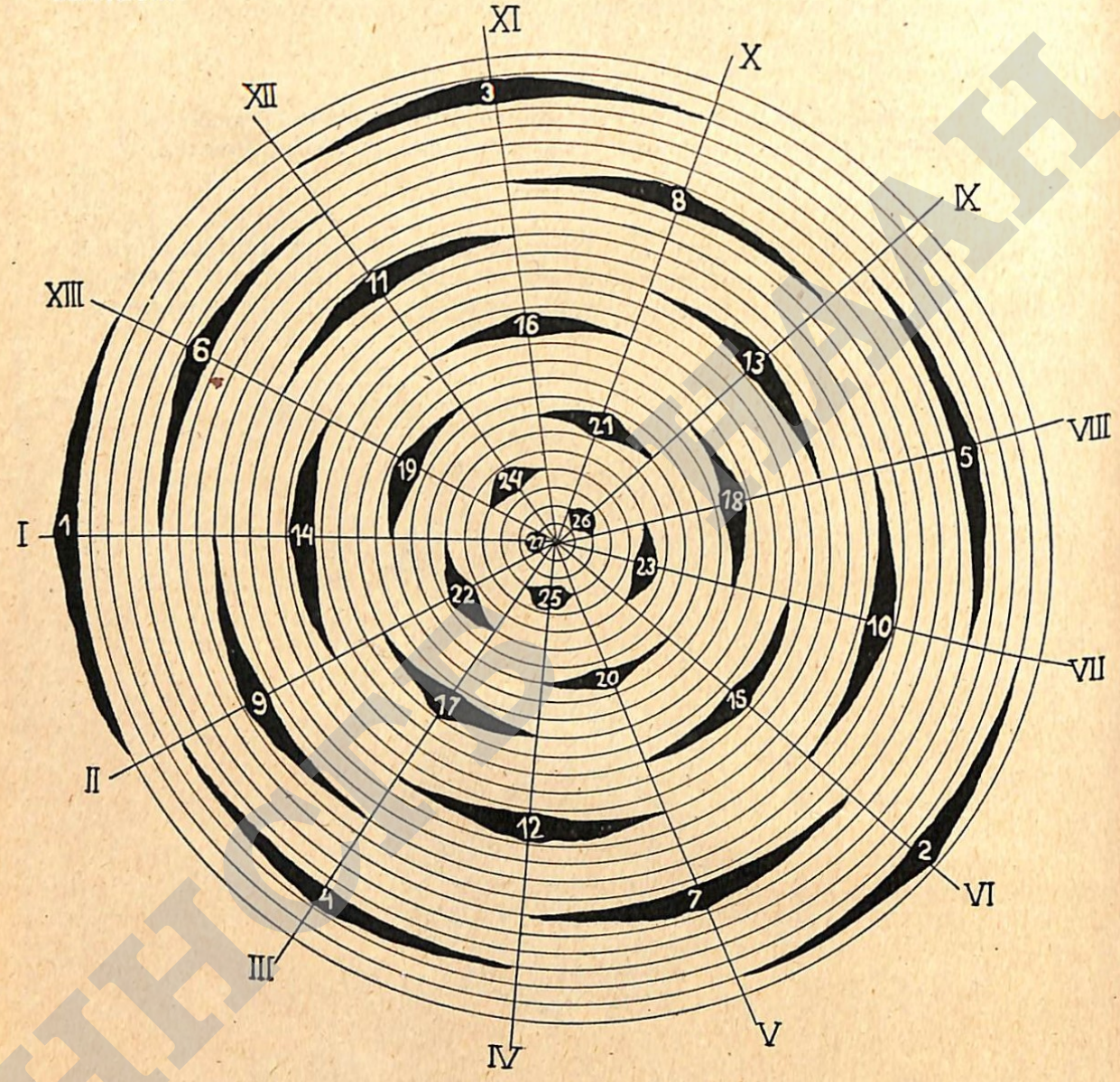


Figure 2.

Schéma montrant la disposition des feuilles sur le collet de betterave de la Figure 1.

Au cours des dernières années, j'ai étudié le développement de la feuille en relation avec les phénomènes physiologiques chez la Betterave et je désire en présenter ici une courte description. La disposition des feuilles sur l'axe vertical au collet de la racine est déjà déterminée par des lois. **N. Westermeier** (1) a donné une description précise de la disposition des feuilles, en particulier chez la Betterave. D'après mes études

(1) **N. Westermeier.** — « Oest.-Ung. Zeit. f. Zuck. u. Landw. », 1896, s. 387.

personnelles, je désire expliquer la disposition des feuilles par un exemple pratique. La Figure 1 représente la photographie d'un collet de Betterave dont les feuilles ont été coupées et la Figure 2 en donne l'explication théorique. Si nous relions les feuilles l'une à l'autre suivant les chiffres 1, 2, 3, 4, etc., nous décrivons ainsi une spirale génétique. Si nous considérons les Figures 1 et 2, nous voyons, qu'au-dessus de la feuille 1 se trouve la feuille 14 et, qu'au-dessus de celle-ci, se trouve la feuille 27. Le cycle est donc égal à 13, c'est-à-dire que les feuilles sont placées suivant 13 rangs (I à XIII). Ces rangs, nous les appelons orthostiques. Les orthostiques se trouvent donc séparés l'un de l'autre par un angle de $\frac{360}{13} = 27°42'32''$, que l'on appelle la divergence.

La divergence est toujours constante et est exprimée par la fraction $\frac{m}{n}$, qui exprime la partie du collet séparant deux feuilles voisines. Le dénominateur n de la fraction représente le nombre de feuilles se trouvant dans un cycle, 13 chez la betterave; m est le nombre de spires séparant une feuille de sa supérieure immédiate sur le même orthostique (5 chez la Betterave). La fraction $\frac{m}{n}$ est donc égale à $\frac{5}{13}$ dans le cas de la Betterave.

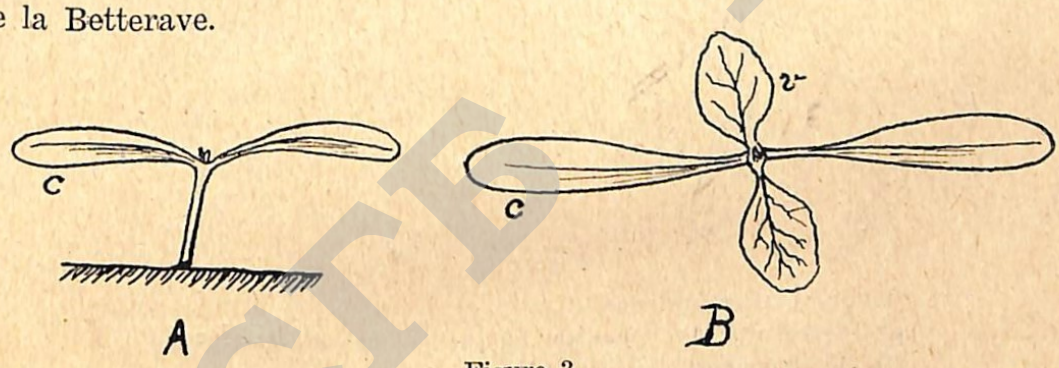


Figure 3.

A. Betterave après la germination.
B. Développement des feuilles 14 jours après la germination.
c = cotylédons; v = feuilles.

En hauteur, deux feuilles voisines sont séparées par une certaine distance, qui est plus grande dans le cas d'axe allongé, par exemple chez les Betteraves montées en graines. Chez les Betteraves normales, on observe des différences nettes dans les distances séparant les feuilles sur les collets élevés ou bas, surtout pour les vieilles feuilles et les jeunes feuilles du cœur, comme on peut le voir au-dessus de la Figure 1, où les feuilles sont coupées.

Dans les graines de Betteraves, l'axe du germe est appelé épicotyle et les feuilles cotylédons.

J'ai déjà décrit, dans un travail fait précédemment en collaboration avec **Neuwirth** (1), le développement initial des feuilles de Betteraves.

(1) **V. Stehlík et Neuwirth.** — « Zt. Zuckerind. Cs. Rep. », 55, 1930-31, 95.

Les premières feuilles du germe (cotylédons), qui sont représentées sur la Figure 3 et qui existent déjà dans la graine, se développent ultérieurement lors de la germination, percent la surface du sol et s'étalent à 2 centimètres environ du sol, opposés l'un par rapport à l'autre. Les feuilles véritables commencent à se former aux dépens du sommet végétatif (l'épicotyle) que nous appelons le cœur de la Betterave en pratique. Le développement sur l'axe se passe exactement suivant l'ordre décrit ci-dessus. La Figure 3B présente une Betterave 14 jours environ après sa germination, elle a déjà formé 2 feuilles en plus de ses 2 cotylédons. Ces feuilles sont d'habitude perpendiculaires aux cotylédons, ce qui permet à la plante d'utiliser au mieux la plus grande partie possible des rayons solaires.

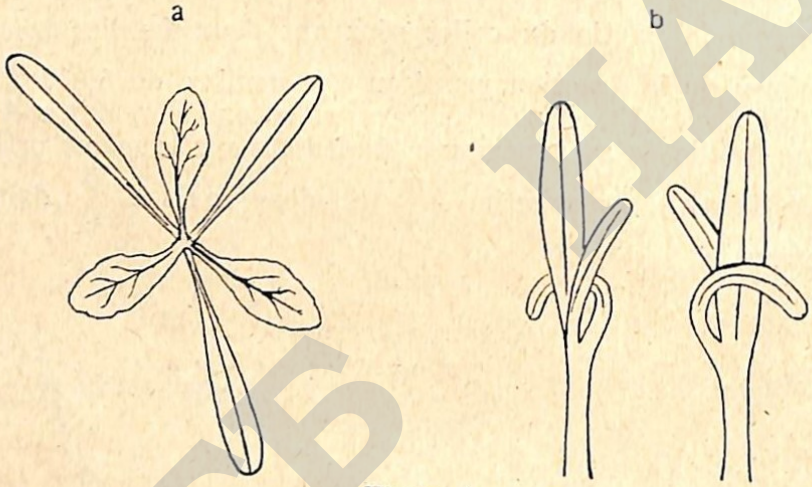


Figure 4.

Betterave tricotylédonée.
a) Disposition des feuilles au début du développement.
b) Développement des cotylédons.

J'ai constaté une autre disposition des feuilles chez les Betteraves tricotylédonées, ainsi qu'on peut le voir sur la Figure 4. Cette disposition est anormale; je l'ai décrite en 1920. Je l'ai suivie pendant le développement, ainsi que le montre la Figure 5. Il est apparu que, dans la descendance, 2 % seulement des Betteraves étaient tricotylédonées.

Dès que 5 à 6 feuilles sont formées, moment auquel la Betterave est démariée et a besoin d'indépendance, un développement rapide commence, que je vais montrer par un exemple pratique. La Figure 6 représente une Betterave à l'époque du démariage, alors que la cinquième feuille est apparue et que les deux premières feuilles, qui ont déjà atteint 7 centimètres de longueur, ont été surpassées par les 2 feuilles suivantes (les feuilles 3 et 4). D'autre part, les cotylédons (C_1 et C_2) ont arrêté leur développement et sont recouverts par les 2 feuilles. A ce stade, l'activité des cotylédons est déjà inutile, vu qu'il s'est formé une nouvelle canalisation alimentaire de la racine vers les feuilles et inversément, sous forme de faisceaux ligneux, qui conduisent des nouvelles feuilles, à travers les pétioles, dans la racine où il se forme de



Figure 5.

Betterave tricotylédonée. — La disposition des feuilles à un stade ultérieur de la végétation.

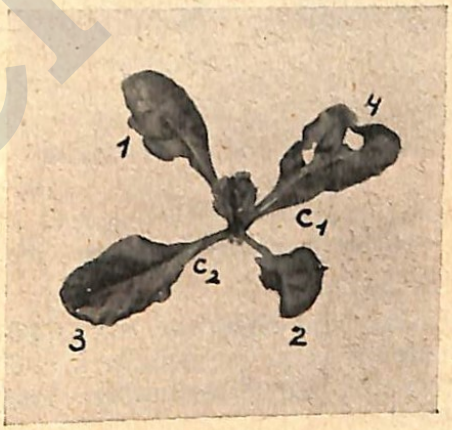


Figure 6.

Betterave à l'époque du démariage.
C_1 — C_2 = cotylédons.
1 — 4 = feuilles.

НСГБ НААН

nouveaux anneaux vasculaires. Jusqu'alors l'étoile intérieure de faisceaux vasculaires dans la racine n'a été reliée seulement qu'avec les faisceaux vasculaires venant des cotylédons. Maintenant, ils servent au transport de l'eau et à la distribution des aliments minéraux, de même que les faisceaux suivants reliés avec les nouvelles feuilles. A ce stade, le poids des plantules est de 2 gr. environ, dont 90 % sont représentés par les feuilles.

La teneur en sucre dans la racine atteint déjà souvent 1 %, la matière sèche 10 % et plus. La répartition des feuilles, qui se confirme encore par la situation opposée des feuilles, est du plus grand intérêt. A partir de ce moment commence la formation rapide des autres feuilles. Cette époque se situe habituellement en juin, mois au cours duquel le développement du feuillage se poursuit jusqu'au recouvrement complet des interlignes de betteraves.



Figure 7.

Betterave de la Figure 6, 10 jours plus tard.

Dans la Figure 7, on peut observer, après 10 jours, la même Betterave que celle représentée à la même échelle à la Figure 6. On y constate le développement rapide des nouvelles feuilles, dont le poids atteint 20 gr. La racine pèse environ 2 gr.

Les cotylédons ont déjà perdu leur rôle et meurent d'habitude à ce stade sur le champ. Notre Betterave a encore conservé le cotylédon C_1. Si nous considérons les feuilles 2 et 4, nous voyons que leur développement est en retard sur celui des nouvelles feuilles 5 et 6, qui se maintiennent, dans des conditions normales, jusqu'à la fin du développement de la Betterave et ne tombent que rarement avant la récolte. Par temps favorable, on peut observer, la semaine suivante, une croissance très vigoureuse.



Figure 8.

Betterave de la Figure 7, 11 jours plus tard. — Stade de développement à la mi-juin.

Vingt jours après le démariage, soit d'habitude vers la mi-juin, les Betteraves cultivées normalement sont devenues des plantes qui couvrent déjà presque complètement le sol. La Figure 8 nous présente la même Betterave, à la même échelle que précédemment, seulement 11 jours plus tard. Nous voyons, que la feuille 14, s'est développée, ayant des nervures beaucoup plus ramifiées que les 4 premières feuilles. Des plus vieilles feuilles, nous n'apercevons plus que la feuille 3, qui apparaît entre les feuilles 7 et 10. La rosette foliaire est complètement constituée et les différences entre les poids des feuilles deviennent importantes. A ce moment, nous trouvons des Betteraves, dont le poids est inférieur à 100 gr. et d'autres qui pèsent plus de 200 gr. La racine se développe aussi plus vite et la richesse en sucre atteint 5-9 %.

A partir de ce moment, commence l'augmentation réelle de la sub-

stance fraîche jusqu'à l'obtention du maximum, qui a lieu, en Tchécoslovaquie, habituellement fin juillet début août. lors des premiers essais de Betteraves dans les sucreries. Le développement du feuillage se fait alors suivant les conditions de vie, parmi lesquelles la quantité de pluie

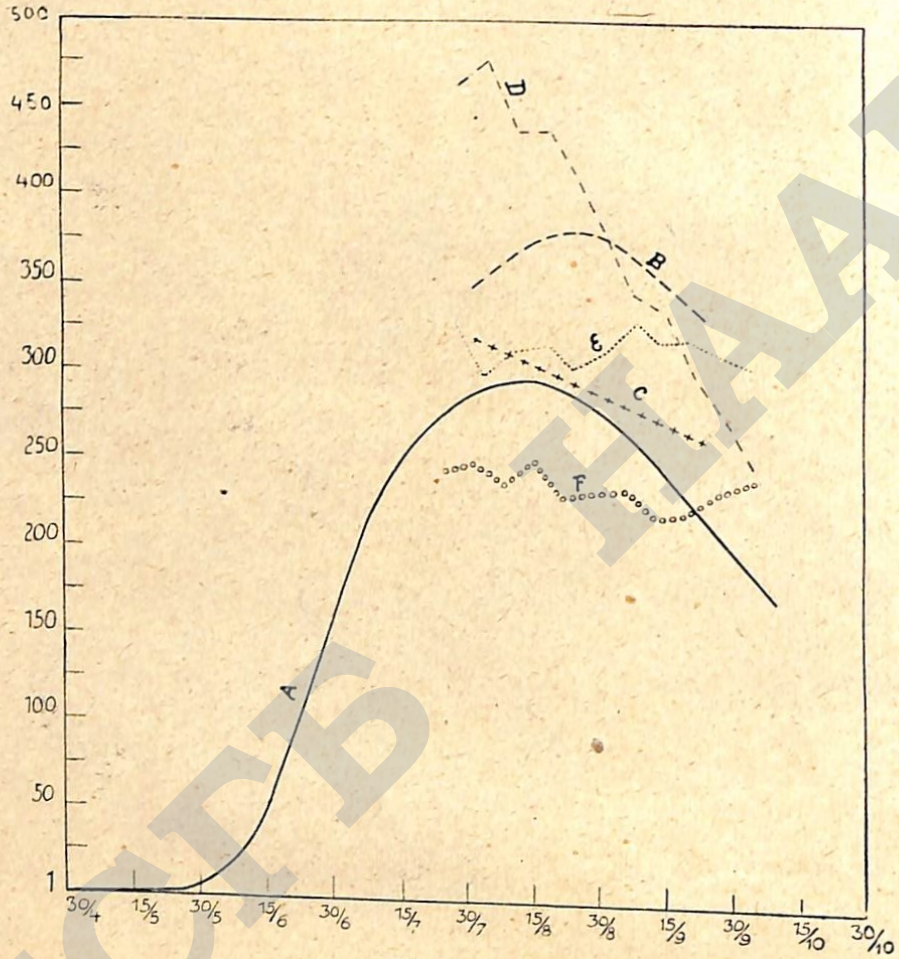


Figure 9.

Développement des feuilles et des bouquets foliaires de betteraves. Les essais personnels (ligne pleine A) concernent le poids des feuilles. — Les autres données se rapportent au poids du bouquet foliaire (feuilles + collet). — B. = moyennes en Bohême 1904-1933 (d'après Soucek); C = moyennes en Bohême 1920-29 (d'après Soucek); D = Bohême 1933; E = Bohême 1934; F = Bohême 1935 (selon Pazler).

et la provision d'éléments nutritifs, notamment d'azote, dans le sol jouent le rôle principal à côté des influences défavorables des maladies et des ennemis de la Betterave. Un grand nombre de travaux a paru sur le développement final et la production foliacée de la Betterave; je cite seulement ici ceux de **J. Urban** (1), **J. Soucek** (2) et **Pazler** (3). La

(1) **J. Urban.** — « Zeits. f. Zuckerind. », 1919-1927.
(2) **J. Soucek.** — « Zt. Zuckerind. Cs. Rep. », 55, 1930-31, p. 495.
(3) **Pazler.** — « Zt. f. Zuckerind. », 1932-36.

НСГБ НААН

Figure 9 présente en partie le développement foliaire, constitué d'après mes essais depuis le semis jusqu'à la récolte en année normale et dans des conditions favorables de développement. Les essais des sucreries donnent la moyenne du développement des feuilles de Betteraves y compris les collets. En plus du cours du développement total, j'ai représenté, sur le diagramme, le stade final du développement foliacé pendant

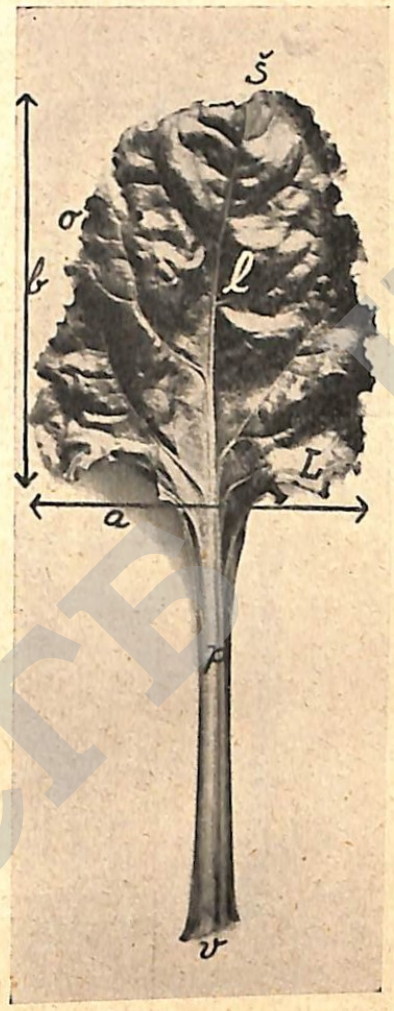


Figure 10.

Feuille normale de betterave.

l = limbe.	**S = pointe.**
o = bord.	**v = gaine.**
p = pétiole.	**L = lobe.**

la période des essais des sucreries, à savoir la moyenne des années 1904 à 1913 et 1920 à 1929 comme la donne **Soucek** et le développement au cours des 3 années comme le donne Pazler. Les 3 dernières années sont très intéressantes sous ce rapport, car en 1933 le poids des feuilles, après une ascension modérée, a présenté une chute rapide, tandis qu'en 1935, on a observé, après l'augmentation et la diminution, une nouvelle augmentation. Ces irrégularités sont provoquées par des périodes sèches

suivies de pluies et d'un nouveau développement des feuilles. Si le sélectionneur et le physiologiste veulent apprécier l'activité de la feuille de Betterave, ils doivent prendre sa forme en considération, non seulement celle d'une feuille isolée, mais de la rosette complète de feuilles. Il ne m'est pas possible de traiter ici cette importante question comme je le voudrais; c'est pourquoi je ne citerai que quelques exemples montrant l'hétérogénéité des feuilles de Betteraves, qui est déterminée par les fac-



Figure 11.

Feuilles avec bords ondulés différemment.
A = bord uni; B = bord faiblement ondulé; C = bord fortement ondulé.

teurs héréditaires, l'alimentation, le climat, l'âge, les anomalies et les maladies. Dans une feuille, on distingue le limbe, qui est simple et entier chez la Betterave, et le pétiole, qui a comme mission de supporter le limbe et de le maintenir constamment dans une position telle qu'il reçoive la quantité de lumière nécessaire pour la plante. C'est par la gaine que le pétiole est relié au collet.

La Figure 10 représente ces parties de la feuille. Du point de vue morphologique, nous considérons principalement dans la feuille : la forme

et la couleur. La forme dépend du rapport de la largeur à la longueur : *a* : *b*, de l'aspect de la pointe (S), des lobes latéraux (L), du développement des bords (o) et de la surface foliaire *ab*.

Le rapport de la largeur (*a*) à la longueur (*b*) du limbe est variable et déterminé chez les vieilles feuilles, principalement par les facteurs héréditaires. Nous avons rencontré des feuilles de Betteraves chez lesquelles ce rapport était plus grand que 1 : 4 et, au contraire, d'autres feuilles où il était plus petit que 1 : 1. Chez nous, les Betteraves normales possèdent un rapport variant entre 1 : 1,2 et 1 : 1,5.

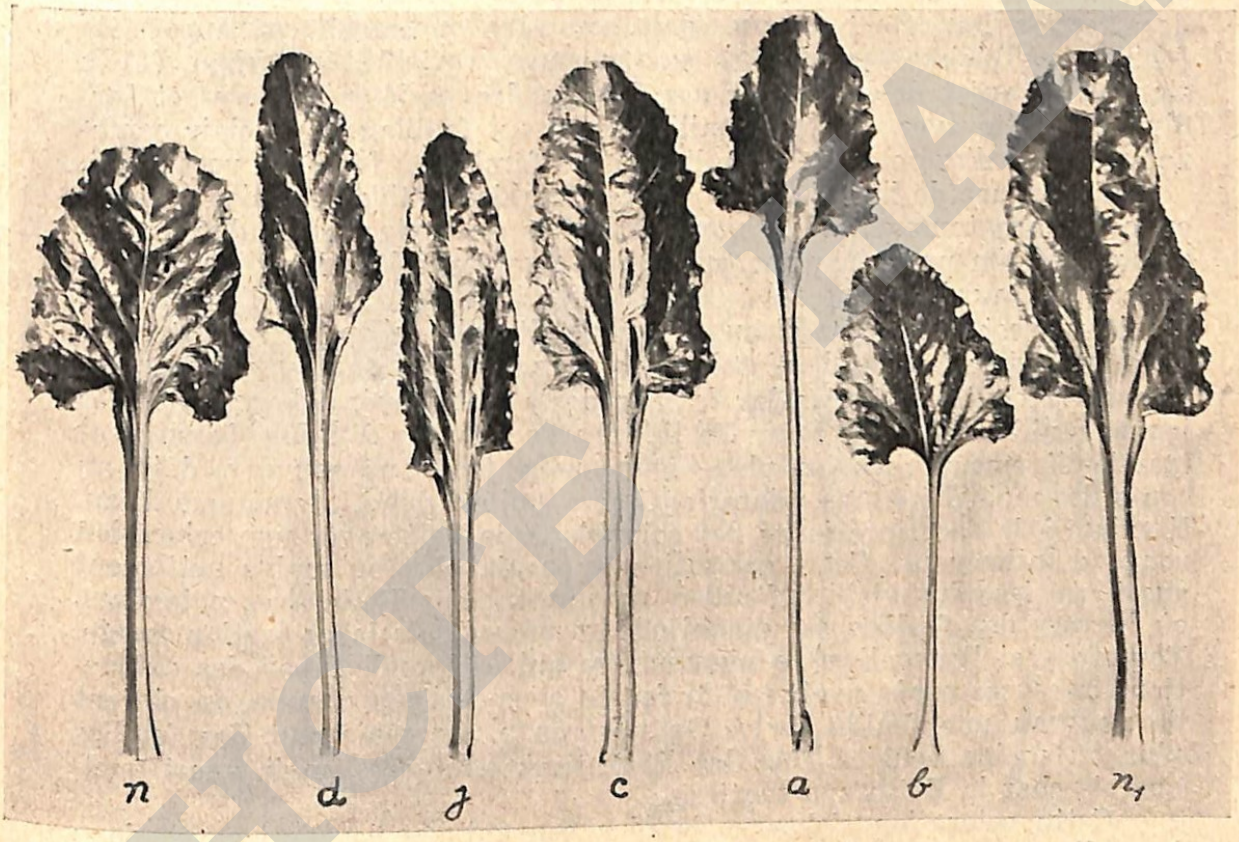


Figure 12.

Exemples de différents types de feuilles.

La pointe du limbe peut être aigue ou obtuse. Elle est normalement moyenne chez la Betterave. Les lobes latéraux sont soit étalés à plat le long du pétiole, soit tournés en arrière. La feuille peut avoir des bords soit unis (Figure 11, A), soit moyennement ondulés (Fig. 12 *d*, *j*), soit fortement ondulés (Fig. 12, *n*, *c*). Les ondulations peuvent être légères (Fig. 11, B) ou fortes (Fig. 11, C). La surface foliaire est unie (Fig. 12, *d*) ou ondulée (Fig. 12, *n*) et les ondulations peuvent être plus ou moins accentuées.

Le pétiole peut être différemment développé et cela suivant : l'âge, court chez les jeunes feuilles et long chez les vieilles (Fig. 15), l'hérédité, les conditions d'éclairement (densité de plantation) et l'alimentation.

HCFR-IAAF

En ce qui concerne l'influence des facteurs héréditaires sur l'aspect différent des pétioles, il convient d'observer dans la Figure 12, la longueur des pétioles des feuilles. La largeur des pétioles est aussi souvent très différente, ainsi qu'on peut le constater sur la Figure 12, où la feuille *b* a un pétiole étroit et la feuille *c* un pétiole large.

Le développement du limbe n'est pas toujours complet, dans nos exemples de la Figure 12 la feuille *b* présente le limbe le mieux développé.

La couleur des feuilles dépend des facteurs héréditaires, de l'alimentation et des maladies. Celui qui connaît les différences existant dans la couleur des feuilles entre les diverses familles dans les stations de sélection au début octobre, doit admettre que, sous ce rapport, la feuille, en Tchécoslovaquie, est extrêmement variable. J. Urban (1) a signalé, au sujet de la couleur des feuilles des variétés précoces et tardives de Betteraves, que les familles ayant un feuillage vert clair contenaient moins d'azote dans la feuille que les familles à feuillage vert foncé.

L'influence de la fumure sur la couleur des feuilles est bien connue, on connaît notamment très bien l'influence de fortes doses d'azote. Le manque d'aliment se marque aussi par diverses colorations, du jaunissement au brunissement des bords des feuilles, etc. Ce que l'on connaît le mieux, c'est le manque d'eau, qui apparaît habituellement sous l'aspect de jaunissement et de dessication des plus vieilles feuilles, qui peuvent amener la chute de toutes les feuilles de la Betterave, à l'exception des jeunes feuilles du cœur. Pour les Betteraves plantées à faible écartement (particulièrement chez les planchons), nous trouvons souvent, déjà au cours des mois d'été, une coloration jaune, qui est due à un manque d'eau. Il existe à la face inférieure des cotylédons de Betteraves une coloration rouge d'anthocyane. Cette coloration apparaît plus ou moins nettement aussi sur les plus vieilles feuilles, notamment des Betteraves potagères, où le vert des feuilles est d'habitude recouvert par la coloration rouge. Toutefois, si l'on enlève ce pigment, ce qui est possible par des extractions aqueuses après avoir tué la feuille avec de l'eau chaude, on obtient de nouveau une feuille verte. On ne trouve pas seulement des feuilles plus ou moins rougies chez les Betteraves potagères, mais aussi quelquefois chez la Betterave sucrière.

Cette coloration s'observe le plus souvent sur les Betteraves dans lesquelles une accumulation physiologique s'est produite sous l'influence d'actions anormales. C'est ainsi que j'ai eu l'occasion d'observer un champ de Betteraves jaunes et rouges qui, en été, après un orage, a été submergé pendant quelques jours. Les plus vieilles feuilles ont jauni et leur sommet était coloré en rouge. On voit souvent des modifications semblables sur les feuilles qui, en automne, sont attaquées par le Cercospore.

Considérons maintenant le caractère feuille dans son ensemble. Dans ce but, on doit comparer la feuille formée en septembre. Notre Figure 12 montre un assortiment de quelques types les plus communs chez nous provenant d'une grande quantité de feuilles. Les feuilles proviennent de diverses familles, cultivées sur le même champ d'essai et cueillies de façon à avoir, le plus possible, des feuilles du même âge. Leur cueillette a été faite en prenant environ la 6e feuille des plus âgées des plantes saines.

(1) J. Urban. — « Listy Cukrovarnické », 33, 1914, p. 41.

Nous voyons ici des feuilles possédant des limbes, soit courts (*a*, *b*), soit longs (*j*, *n*1) ; des feuilles avec des pétioles courts (*b*, *n*, *j*) et longs (*a*, *d*). On y voit des feuilles aux limbes unis (*d*, *a*) et ondulés (*n*, *n*1). Je dois toutefois faire remarquer qu'il s'agit de caractères normaux sur des Betteraves sucrières muries pendant une année normale à la fin de la végétation. Je pourrais présenter une série de formes extrêmes, dont je préfère parler ultérieurement dans la description de la rosette complète de feuilles. **O. Munerati** (1), en particulier, a déjà examiné et décrit les formes des feuilles. Les feuilles des Betteraves, croissant à l'état sauvage, se distinguent de celles de nos Betteraves cultivées en ce qu'elles ont des limbes coriaces et plus petits. La Figure 13 présente quelques types caractéristiques de diverses Betteraves sauvages, tels qu'ils sont apparus dans nos champs d'essais. Il y en avait avec des pétioles longs et courts, des limbes grands et très petits, à bords unis ou sinueux, aux nervures plus ou moins ramifiées.



Figure 13.

Types de feuilles de betteraves sauvages développées à Semcice.

La grandeur de la feuille dépend de l'âge, de l'époque de développement, des facteurs héréditaires et, jusqu'à un certain point aussi, de l'alimentation de la plante. Les cotylédons atteignent rarement de grandes dimensions. La Figure 14 montre une jeune Betterave dont le cœur a été blessé, de sorte que le bourgeon végétatif n'a formé que de petites feuilles. La plante s'est appliquée à sauver, en le grossissant, un

(1) **O. Munerati.** — Rome, 1920.

HCFB HAN

cotylédon resté intact; celui-ci a atteint des dimensions 10 fois plus fortes que normalement. Les 4 premières feuilles des Betteraves ont très rarement de grandes dimensions, souvent les feuilles 6-8, seulement, acquièrent des dimensions normales. La grandeur des feuilles ultérieures dépend de la climatologie et de l'alimentation.



Figure 14.

Développement anormal du cotylédon par suite de la détérioration du collet.

J'ai effectué une série d'essais, dont le but était de déterminer, en automne, le poids des feuilles de divers types de Betteraves suivant leur âge. J'en donne ici un exemple. La Betterave, ayant une rosette normale de feuilles était faiblement attaquée par le *Cercospora* et possédait 7 vieilles feuilles desséchées de 32 gr. Les feuilles conservées. 8 à 11, étaient aussi attaquées par le Cercospore. La Figure 15 montre la série des feuilles 12, 14, 17, 23, 29, 33, 38 et 44 dont les poids étaient 15,7 gr., 10,7, 7,5, 4,2, 2,3, 1,4, 1,8 et 0,2 gr. Au total, on comptait chez cette Betterave 44 feuilles, dont 37 étaient saines. La plus grande était la plus vieille après la feuille 9. Le poids des pétioles était au total de 98 gr. et le poids des limbes de 106 gr.

La grandeur des feuilles dépend beaucoup aussi de l'alimentation. Je désire le montrer par un exemple, tiré d'un champ d'essais (Fig. 16), où les Betteraves étaient différemment nourries et où les rapports en eau étaient différents. La feuille « *a* » appartient à une Betterave développée dans des conditions d'alimentation et d'humidité les plus favorables, la feuille « *b* » a poussé en conditions normales et la feuille « *c* » en milieu manquant d'humidité et d'aliments. Toutes ces feuilles provenaient de Betteraves du même type et représentaient la plus grande

feuille se trouvant sur les Betteraves expérimentées. Ci-dessous, nous donnons les poids et mesures de ces feuilles.

	Feuille *a* Très bonnes	Feuille *b* Normales	Feuille *c* Mauvaises
	Conditions de végétation		
Poids de toutes les feuilles	77 gr.	24 gr.	8 gr.
Longueur de toutes les feuilles	71,2 cm.	45,7 cm.	31,7 cm.
Longueur des limbes	36,5 cm.	28,0 cm.	12,0 cm.
Longueur des pétioles.	34,7 cm.	17,7 cm.	19,7 cm.
Largeur des limbes.	22,7 cm.	16,8 cm.	8,0 cm.
Largeur des pétioles	19 mm.	10 mm.	9 mm.



Figure 15.

Exemples de dimensions des feuilles en automne.

On voit sur la Figure 17 la plus grande feuille de Betterave sucrière que j'ai trouvée chez nous où « *c* » représente une feuille normale.

Les poids étaient les suivants :

	Feuilles (en gr.)		
	a	*b*	*c*
Poids du pétiole	105	104	13
Poids du limbe	72	86	22
Poids de toute la feuille	177	190	35

HCFTHAH



Figure 16.

Influence de l'humidité et de la fumure sur le développement des feuilles.

Conditions de végétation : a = très favorables.

b = moyennement favorables.

c = défavorables.

НСТБ НААН



Figure 17.

Grandeur maximum des feuilles.
a et b = feuilles anormales.
c = feuille normale.

L'échelle est visible à gauche de la Figure.

Le nombre de feuilles varie beaucoup suivant les conditions internes et externes. Chaque sélectionneur connaît les grandes différences existant entre les nombres de feuilles de ses familles. De plus, on rencontre aussi sur les champs ordinaires des Betteraves qui, bien que développées dans les mêmes conditions, se différencient par leur nombre de feuilles. Il existe des familles, mais aussi des Betteraves isolées, ayant des nombres de feuilles plus petits ou plus grands. Le nombre de feuilles présentes n'est

pas en lui-même déterminant, ce qui l'est plus c'est la surface assimilatrice qu'elles constituent; la façon dont la plante considérée se comporte avec ses feuilles vis-à-vis de l'humidité; comment elle est capable d'utiliser la lumière reçue et les aliments absorbés.

Parmi les conditions d'alimentation, la densité du semis influe également sur le nombre de feuilles. Un essai, effectué à ce sujet, le prouve nettement. Les chiffres suivants correspondent au nombre et au poids moyen des feuilles d'une Betterave :

Ecartement des plantes (en cm.)	Nombre de feuilles		Poids des feuilles	
	séchées	vertes	séchées	vertes
25 × 25	8	23	15	104
35 × 35	12	27	33	113
40 × 40	11	42	40	249
50 × 50	21	69	95	328



Figure 18.

Feuilles de betteraves déformées par Peronospora Schachtii.

Les maladies et ennemis peuvent aussi agir sur la forme et le nombre des feuilles. A titre d'exemple, la Figure 18 représente les modifications causées par le *Peronospora* aux feuilles de Betteraves. Quelques plantes malades avaient formé plus de 3 fois plus de feuilles que les Betteraves saines, jusqu'à 98 feuilles (66 mortes et 32 saines), voir Figure 19. Souvent les betteraves, dont la maladie avait complètement

détruit le cœur, avaient un petit nombre de feuilles, vu que les plus vieilles feuilles seules étaient restées. Un autre exemple de déformation est le développement unilatéral dans le cas d'albinisme, comme le montre



Figure 19.

Collet de betterave déformé par le Peronospora. Nouvelle formation de feuilles.

la Figure 20. Le nombre des feuilles est aussi influencé par les attaques de nématodes et de mouches, au cours desquelles les feuilles meurent et d'autres se forment.

Un point très important pour le développement de la Betterave sucrière est non seulement la forme, le nombre et la grandeur des feuilles,

mais aussi la répartition des feuilles sur le collet dans la rosette normale de feuilles ou le développement du bouquet foliaire comme on l'appelle en pratique. L'emplacement des feuilles sur le collet est déjà important.



Figure 20.

Modification de la forme des feuilles par suite d'albinisme unilatéral.

Nous connaissons des dispositions très différentes, qui sont dues à des facteurs internes héréditaires ou à des conditions externes de nutrition. Comme exemple de la répartition déterminée héréditairement de la formation diverse du bouquet foliaire, je présente, dans la Figure 21, deux contrastes qui proviennent de deux familles typiques différentes, qui

HICB HAAH

transmettent ces caractères. Les Betteraves ont été arrachées au début octobre dans des parcelles d'essais, voisines l'une de l'autre. Tandis que la Betterave « *a* » a des feuilles dressées (pour faire mieux ressortir ce caractère, les plus vieilles feuilles ont été enlevées), la betterave « *b* » présente des feuilles appliquées contre le sol (sa rosette de feuilles est complète). Au premier coup d'œil, on pourrait croire que les Betteraves proviennent de différents champs, ce sont au contraire deux types tout-



Figure 21.

Caractères de feuillage ; a = feuillage dressé.
b = feuillage aplati.

à-fait différents. Ce caractère apparaît chez nous en année et sol normaux, là où les Betteraves ont la possibilité de se développer suivant leurs facteurs internes. Il en est autrement par exemple, sur un champ ayant une situation très élevée avec suffisamment d'humidité et un excès d'azote. Dans ce cas, les Betteraves ne mûrissent pas et ne montrent guère de différences, les 2 Betteraves étaient plus ou moins dressées comme elles le sont d'habitude chez nous fin juillet ou début août. Au contraire en sol sablo-pierreux, absolument sec, où les 2 familles avaient à souffrir du manque d'humidité, elles perdaient toutes deux les plus vieilles feuilles et le feuillage était plus ou moins appliqué contre le sol.

Dans tous ces cas, la famille « *a* » présentait un feuillage plus dressé et la famille « *b* » un feuillage moins élevé et aplati.

HCTF HAAF

Comme je l'ai déjà signalé, le caractère des feuilles est influencé par les conditions de vie. C'est ainsi que, par exemple, les feuilles sont dressées en cas de plantation serrée et pendantes par plantation peu serrée. Les feuilles sont plus grandes et dressées en cas d'excès d'humidité, particulièrement en relation avec un excès de substances azotées.

Considérons maintenant le bouquet foliaire, tel qu'il apparaît vu de haut. La disposition des feuilles est très différente. Nous trouvons des



Figure 22.

Types de feuillage : a = feuillage serré.
b = feuillage lâche.

bouquets foliaires serrés et d'autres lâches, qui n'utilisent pas complètement les rayons solaires. Les causes de la répartition des feuilles sont d'une part, les facteurs héréditaires et d'autre part, les conditions extérieures non héréditaires. La Figure 22, qui a été prise dans une grande série d'essais, montre deux extrêmes, un feuillage serré et un autre lâche, qui se sont formés dans un champ d'essais dans des conditions tout à fait identiques. Le premier bouquet foliaire est celui d'une Betterave appartenant à une famille à feuillage très serré et à grand nombre de feuilles. La Betterave « *a* » avait 46 feuilles, dont 9 étaient séchées. Le poids total des feuilles était de 318 gr., celui des pétioles de 171 gr. et celui des limbes 147 gr. La surface des limbes de la betterave « *a* » était de loin plus grande que celle de la Betterave « *b* », qui possédait en tout 34 feuilles, dont 11 étaient desséchées lors de l'arrachage. Le poids total de

ce feuillage était de 63 gr. seulement, celui des pétioles, de 33 gr., et celui des limbes, de 30 gr. J'ai comparé intentionnellement ces deux types opposés. En pratique, on rencontre toute une série de formes intermédiaires, ainsi qu'il a déjà été signalé pour les feuilles isolées. Par suite des conditions ambiantes, surtout sous l'action de l'eau et des aliments contenus dans le sol, les Betteraves à feuilles étroites et celles à petits limbes peuvent être influencées au point de former des bouquets foliaires plus grands et plus épais et inversément dans des conditions défavorables, notamment par manque d'eau et d'azote, les types à feuillage serré se défendent de telle manière qu'ils perdent leurs plus vieilles feuilles et forment des petits limbes et un feuillage peu serré. **G. Sundelin** (1) présente une description des types de bouquets foliaires de diverses familles.

Considérons maintenant les bouquets foliaires en automne, du point de vue de la sociologie végétale. Nous nous en ferons la meilleure idée en considérant les champs de betteraves, suivant leur projection horizontale. Pour n'influencer d'aucune façon le développement des bouquets foliaires, j'ai planté une petite parcelle aux écartements de 35 × 35 cm. au moyen d'un mélange de types différents. Après le démariage, les betteraves ont végété librement dans des conditions tout à fait identiques. Le sol était bien uniforme; au démariage, nous n'avons laissé que des plantes de taille identique; les soins pendant la végétation ont été tous les mêmes. En automne, on a pris quelques photographies des Betteraves de cette parcelle, telles qu'elles étaient développées à l'arrachage. La Figure 23 représente une de ces photographies. Nous y voyons différents types de bouquets foliaires. Au milieu et dans le coin supérieur gauche, on observe des feuillages dressés (A et C), qui couvrent une partie importante des feuilles des betteraves voisines et inversément le bouquet foliaire ouvert (B) avec peu de feuilles, est dominé par les plantes voisines. Les autres betteraves forment plus ou moins la transition entre ces 2 types.

Il faudrait encore parler de la quantité des feuilles et des caractères des feuilles des variétés présentées dans le commerce. Vu que les différences y sont déjà très effacées, bien qu'il s'agisse de mélanges de familles, c'est-à-dire de populations artificielles. Lorsqu'on a vu toutefois, par exemple, comment au point de vue du feuillage, s'est différenciée, en Tchécoslovaquie, au cours de ces dernières années, de nos variétés à grand feuillage dressé, la betterave sucrière Klein-Wanzleben Z, à faible poids et à nombre réduit de feuilles, on est assuré qu'il existe une différence entre les variétés. On a également expérimenté depuis des années, chez nous, la variété suédoise Hilleshög que l'on peut reconnaître aux caractères typiques de son feuillage frisé et bas. Nous avons travaillé ces dernières années, dans des essais internationaux, avec la variété I. I. R. B., qui montrait un caractère différent de celui de nos variétés.

Outre les travaux sur la morphologie des feuilles déjà cités nous signalerons encore ceux de : **N.-H. Nilson** (2) et **J.-L. Vilmorin** (3).

Si nous considérons la structure anatomique des feuilles, nous avons

---

(1) **G. Sundelin.** — « Sveriges Utsädesförenings Tidskrift », 1925, S. 253.
(2) **N.-H. Nilson.** — « Sveriges Utsädesförenings Tidskrift », 1922, nº 5.
(3) **J.-L. Vilmorin.** — « L'hérédité chez la betterave cultivée », Paris, 1923.



Figure 23.

Disposition des feuilles chez des betteraves différentes.
A = feuillage dressé.
B = feuillage lâche et aplati.
C = feuillage serré.

à envisager tout d'abord la nervation. La nervation est formée par les faisceaux libéro-ligneux, qui parcourent la feuille entière sous forme de nervures et constituent de cette façon le squelette de la feuille. **H. Briehm** (1) a déjà traité en 1895 de la nervation des feuilles de Bet-

(1) **H. Briehm.** — « Oest. Ung. Zeit. f. Zuck. u. Landw. », 1895, S. 7.

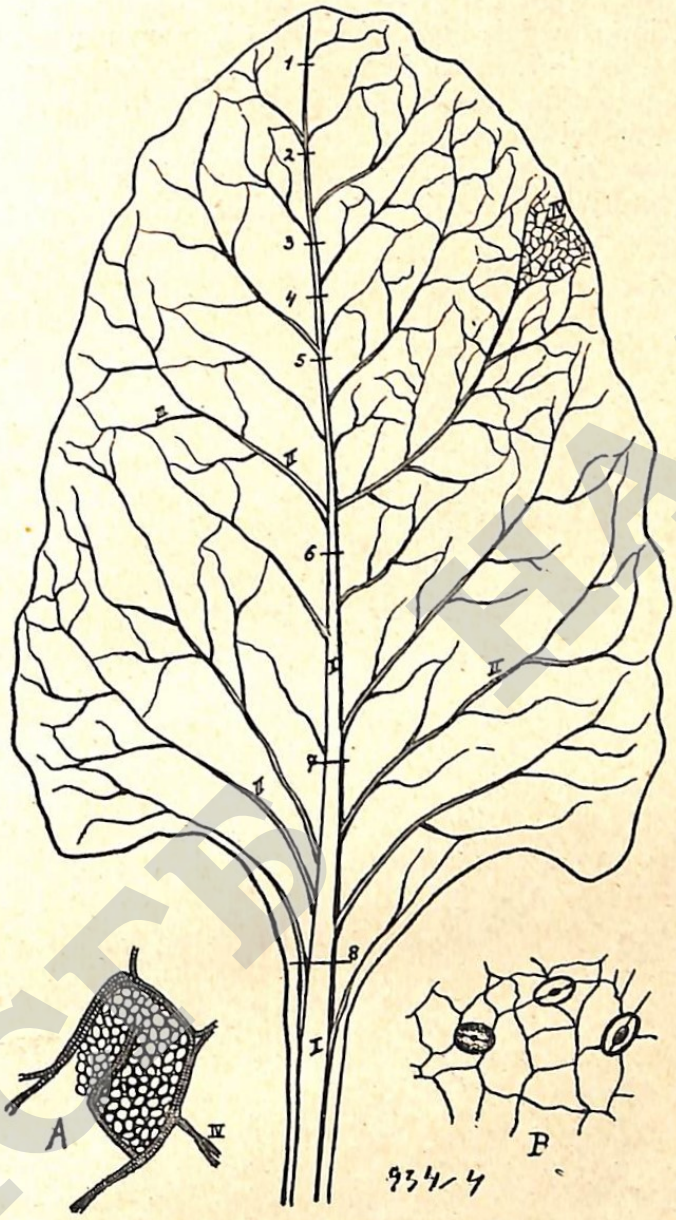


Figure 24.

Nervation de la feuille de betterave.

I = nervure principale.
II = nervure secondaire.
III = nervure tertiaire.
IV = petite plage de mésophylle avec de fines nervures.
1 — 8 = endroits des coupes faites dans la nervure principale et représentées dans la Figure 25.
A = plage de mésophylle grossie avec des fines nervures.
B = surface foliaire grossie avec des stomates.

НИСТИАН

teraves. Leur nervation est (voir Figure 24) pennée. Comme caractère de cette nervation, on doit considérer que la nervure principale (nervure primaire) passe par le centre de la feuille. De cette nervure partent les nervures secondaires de plus en plus étroites. Enfin, de ces nervures, naissent les nervures tertiaires, qui confluent entre elles et relient entre elles les nervures secondaires. Ces nervures tertiaires encerclent les petites plages de mésophylle, constituant le début du parcours des faisceaux

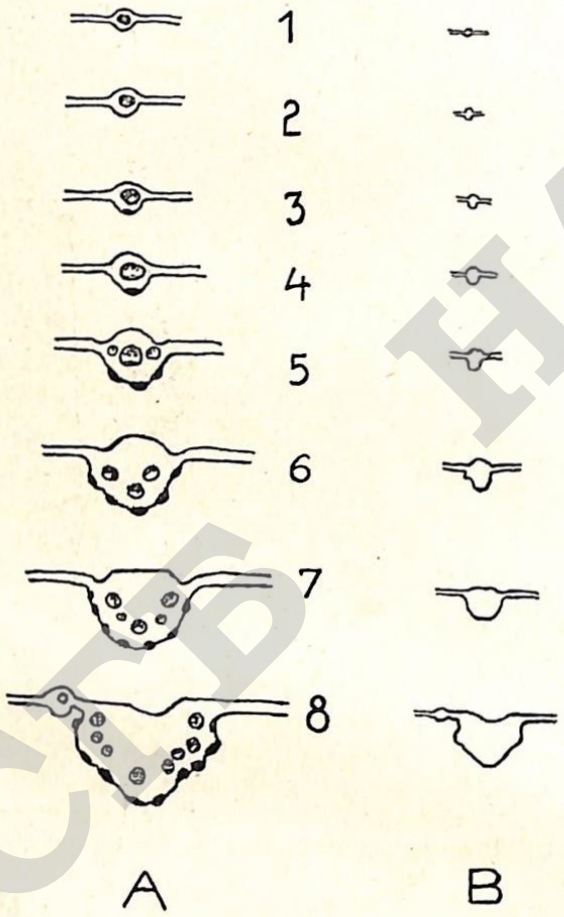


Figure 25.

Coupe à travers la nervure principale. A = coupes à travers la nervure principale avec les faisceaux, grossies deux fois; B = coupes en grandeur naturelle. Les chiffres arabes correspondent à ceux de la Figure 24, indiquant l'emplacement des coupes.

pour les substances formées dans la feuille et conduites dans la racine et la fin de la voie de transport pour l'eau et les aliments prélevés dans le sol par les poils absorbants.

La Figure 24 montre une feuille de Betterave avec sa nervation. On n'a représenté qu'à un seul endroit (IV) toutes les nervures, pour faire apparaître clairement leur compacité. En A sont représentées, for-

HCTB HAAH

tement grossies, des petites nervures, reliées entre elles et l'extrémité de l'une d'elles dans le parenchyme foliaire. Sur la Figure 25, on voit des coupes transversales de la nervure principale. Plus grande est la nervure et plus complexe est sa structure, on y voit déjà des faisceaux libéro-ligneux normaux.

Si l'on fait une coupe à travers la feuille de Betterave et qu'on l'observe au microscope, on constate que sa structure, déjà décrite par **A. Tschirch** (1) et **H. Briehm** (2), est assez compliquée. Je ne me propose pas d'entrer ici dans les détails; dans la Figure 26, j'ai essayé de schématiser la surface de la feuille. Nous y voyons l'épiderme supérieur (e_1) et l'épiderme inférieur (e_2). Ils sont formés tous deux de cellules aplaties, qui ne contiennent pas de chloroplastes et sont recouverts en surface par la cuticule. La cuticule est particulièrement épaisse chez les feuilles coriaces de la Betterave sauvage (Fig. 27). Lorsque nous cultivons cette Betterave en serre à haute température et à éclairement artificiel, elle forme des feuilles ayant un épiderme plus mince et une cuticule plus fine.

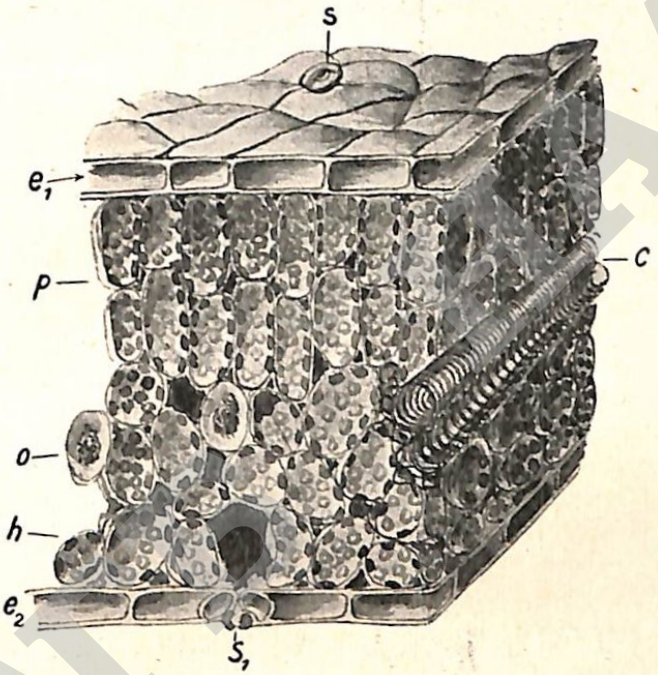


Figure 26.

Coupe schémaique d'une feuille de betterave. e_1 = épiderme supérieur; e_2 = épiderme inférieur; s = stomate; p = parenchyme palissadique; h = parenchyme lacuneux; o = cystolithe d'oxalate de calcium; c = fine nervure (début de faisceau vasculaire) constituée par un vaisceau entier et un autre sectionné, suivis de cellules annexes et d'une cellule criblée.

(1) **A. Tschirch.** — « Angewandte Pflanzenanatomie », Wien, 1889, S. 55.
(2) **H. Briehm.** — « Oest. Ung. Zeit. f. Zuck. u. Landw. », 49, 1911, S. 1.

La Figure 26 représente une coupe à travers une jeune feuille, développée en été, de notre Betterave sucrière et, la Figure 27, celle d'une feuille coriace de Betterave sauvage développée en automne et ayant hiverné. Les différences de structure sont assez nettes.

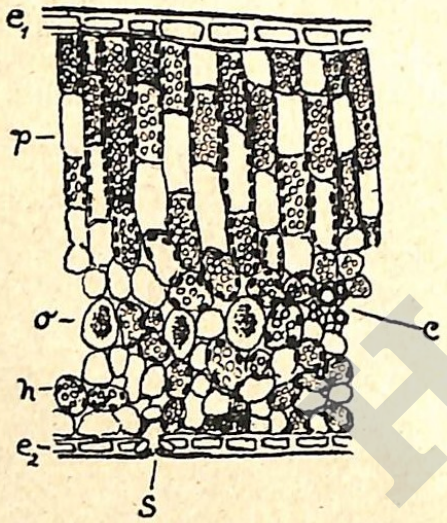


Figure 27.

Coupe dans une feuille de Beta maritima (désignations semblables à celles de la Fig. 26).

On trouve dans les épidermes de la feuille, surtout dans l'épiderme inférieur, les stomates (voir Fig. 24B et 26), qui sont constitués par 2 cellules elliptiques et qui servent aux échanges des gaz dans la respiration et l'assimilation. Dans notre cas, les stomates sont plus petits, mais aussi plus nombreux, à la face inférieure de la feuille de Betterave sauvage; chez la Betterave cultivée, on observe aussi assez bien de stomates à la face supérieure de la feuille. Je ne voudrais toutefois pas dégager de ces deux cas extrêmes quel rapport pourrait exister entre les Betteraves sauvages et cultivées. Il est intéressant d'examiner l'influence que présentent l'âge des feuilles, les conditions de végétation et les facteurs héréditaires sur le nombre de stomates des divers types. Je n'ai malheureusement pas établi le degré de cette dépendance, pour me permettre de parler ici de cette question. **F. Neuwirth** (1) a traité de la surface des cotylédons et du nombre de stomates. De plus, **W. Kolkunow** (2) parle aussi du nombre de stomates dans son étude sur la grandeur des cellules de la Betterave. Cet auteur fait la distinction entre les Betteraves à petit mésophylle, qui sont mieux adaptées aux conditions de sécheresse, et celles à grandes cellules qui conviennent pour les lieux

(1) **F. Neuwirth.** — « Zeitschrift f. Zuck. d. Cs. R. », 54, 1929-30, S. 341.
(2) **W. Kolkunow.** — « Zeitschr. f. Züchtung. Reihe A. B. », XV, 1930, S. 37.

HAAH

humides. Il traite également de la proportion et de la grandeur des stomates chez divers types de Betteraves.

Sous l'épiderme, se trouve le tissu assimilateur proprement dit (Mésophylle), dont les cellules sont remplies de chloroplastes colorés en vert par la chlorophylle, qui couvre d'habitude les autres colorants. Directement sous l'épiderme se trouve habituellement une ou plusieurs couches de cellules palissadiques allongées parenchyme palissadique), qui interviennent dans la partie la plus importante de l'assimilation. Dans les Figures 26 et 27, nous remarquons une différence nette entre la feuille coriace de la Betterave sauvage, avec 3 à 4 couches de cellules palissadiques et la feuille de Betterave sucrière, développée en été, avec 1 à 2 couches de cellulles palissadiques et de grosses cellules, peu serrées. Ainsi que je l'ai déjà dit, on peut obtenir également des feuilles de Betteraves sauvages avec peu de couches palissadiques par la culture artificielle. Sous ce parenchyme, se trouve le parenchyme lacuneux, qui se caractérise par des cellules coniques et globuleuses avec peu de chloroplastes et de grands meats intercellulaires. Ces cellules jouent en partie le rôle de réservoir. Dans ce tissu on trouve de petits et de grands faisceaux. Là se terminent les vaisseaux, ainsi que nous pouvons voir sur la coupe (Fig. 26) un petit tuyau renforcé en forme de spirale ou de cercle, qui s'unit aux autres. Ces petits vaisseaux sont ultérieurement accompagnés de tubes criblés et de cellules annexes, qui constituent ainsi un faisceau complet. Outre les nervures, on observe souvent, dans le tissu du parenchyme lacuneux, des cellules remplies de cristaux d'oxalate calcique, qui est isolé ici, pour être rendu inoffensif pour la plante et n'être solubilisé et mis en liberté qu'en cas de grand besoin en calcium. Le limbe contient dans sa jeunesse 4-5 % d'acide oxalique et 2-3 % à la maturité. Les cellules du parenchyme lacuneux sont placées librement les unes à côté des autres, de telle sorte qu'il existe entre elles des meats intercellulaires. Ces espaces communiquent les uns avec les autres, ainsi qu'avec les stomates. Grâce à cela, il est possible à l'air de pénétrer dans tous les tissus. Le tissu assimilateur utilise l'acide carbonique, pour constituer, avec l'aide de la lumière et de la chlorophylle, les substances fondamentales, aux dépens desquelles il se forme ultérieurement du sucre, qui est déposé dans la racine. En outre, par la respiration des feuilles, il se forme de l'acide carbonique et de l'eau. Ces produits sont également expulsés des espaces intercellulaires. Une des fonctions principales de la feuille est la transpiration, c'est-à-dire la transformation de l'eau en vapeur, qui est expulsée dans l'air par les stomates pour faciliter le transport ultérieur des aliments hors de la racine dans la solution aqueuse.

La feuille de Betterave est réellement le lieu de fabrication du sucre, c'est pourquoi je me propose de traiter brièvement des phénomènes physiologiques, qui s'y effectuent. Parmi les phénomènes physiologiques qui ont lieu continuellement dans les cellules des feuilles vertes, les plus importants sont : l'assimilation, par laquelle les matières organiques sont formées, et la désassimilation (respiration, etc.), par laquelle les matières organiques sont décomposées. L'énergie mise de ce fait en liberté sert au maintien de la vie dans les cellules. La chose la plus importante pour nous est le résultat final de ces deux phénomènes,

c'est-à-dire la substance qui pourra être déposée en réserve dans la racine. Il va de soi que pour les fabricants de sucre, c'est le sucre qui est la matière de réserve la plus intéressante. Par l'amélioration, on a forcé la Betterave à constituer la plus grande partie de ses réserves sous forme de sucre, pour transformer ce dernier, en cas de besoin, en substances simples, qu'elle utilise pour de nouvelles combinaisons, d'une part, et d'autre part, pour en retirer l'énergie nécessaire pour d'autres phénomènes vitaux. Il est indispensable que la Betterave sucrière outre les hydrates de carbone, forme des albumines, comme constituants du protoplasme et des noyaux cellulaires, aux dépens de l'azote prélevé dans le sol par les racines. Ces substances, parmi lesquelles les produits intermédiaires (amides, amino-acides, etc.), aux dépens desquels sont constituées les albumines, sont indésirables pour les sucriers; elles sont contenues dans les feuilles et dans les racines, surtout dans la jeunesse. Dans une même plante, on trouve la plus grande teneur en ces substances au moment du plus grand développement. Il est donc technologiquement avantageux que la Betterave ralentisse sa croissance à l'automne et se limite autant que possible à l'accumulation du sucre, afin que le rapport sucre sur non-sucre se présente d'une façon plus avantageuse. En plus de ces substances, on trouve également, au moment du grand développement et du transport des éléments, des quantités importantes de sels, particulièrement des alcalins. Ces substances, très abondantes dans les jeunes plantes, diminuent aussi relativement au cours du développement dans la feuille et la racine, particulièrement si on les rapporte à 100 parties de sucre.

Pour le sucrier, l'état idéal de la végétation est que la Betterave forme des hydrates de carbone dans les feuilles et les dépose à l'état de sucre dans la racine. Cela doit avoir lieu de telle sorte que, à la fin de la végétation, l'activité de la Betterave se limite uniquement à cette accumulation, sans formation nouvelle de racines, qu'elle augmente sa teneur en sucre et maintienne au niveau acquis sa teneur en non-sucres organiques et minéraux, la racine n'élaborant plus aucun nouveau tissu.

L'assimilation (photosynthèse) est la formation de produits organiques très compliqués (sucres, etc), aux dépens de substances simples (CO_2 et H_2O) dans les cellules vertes des plantes. L'énergie rayonnante du soleil est transformée en énergie chimique dans les cellules assimilatrices. Grâce aux colorants des plastides (les chlorophylles), absorbant les rayons solaires, les cellules vertes fabriquent des combinaisons plus ou moins complexes au moyen de composés minéraux amenés, d'une part, sous forme d'anhydride carbonique dans les méats intercellulaires par les stomates, d'autre part de solution aqueuse acheminée de la racine dans la feuille. Les rayons importants pour l'assimilation sont principalement ceux que nous pouvons voir, c'est-à-dire les rayons d'une longueur d'onde de 750-400 $\mu\mu$ d'après **Reineke,** de 575-300 $\mu\mu$ d'après **Stocklasa.** L'anhydride carbonique parvient dans les cellules par diffusion et s'unit à l'eau. Le schéma de l'aspect simplifié de la photosynthèse est le suivant :

$$6\ CO_2 + 6\ H_2O + 674.000\ \text{calories} = C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2.$$

La formation du sucre dépend de la constitution de la feuille, ce qui ressort des données suivantes sur l'étude du développement des feuilles de Betterave.

Date de l'observation	Nombre de jours de végétation	Poids des feuilles gr.	Augmentation journalière du poids de la racine gr.	Augmentation journalière du sucre dans la racine gr.
19 mai	31	0,3	—	—
30 mai	42	1,2	0,01	—
15 juin	58	37,7	0,27	0,02
12 juillet	85	235,0	3,13	0,32
31 juillet	104	287,0	6,10	0,99
15 août	119	297,0	5,53	1,58
15 septembre.	150	233,0	3,32	1,02

La teneur en matière sèche des feuilles n'était que de 6,84 % le 30 mai, tandis qu'elle était de 12 % environ à la fin de la végétation. C'est par nos propres travaux que nous connaissons le mieux le degré que peut atteindre la formation de sucre élaboré. Nous avons souvent analysé chez nous des betteraves d'un poids supérieur à 2,5 kg., ayant une richesse en sucre de plus de 20 %, ce qui donne une production de sucre par racine de plus de 0,5 kg. Nous estimons que ces Betteraves ne peuvent pas, d'après nos essais, avoir des racines pesant plus de 75 gr., avec un poids de feuilles de 150 gr., fin juin. Au cours des 100 journées ultérieures, ces betteraves produisent 2,5 kg. de racine, dont 0,5 kg. de sucre; il se forme donc en moyenne par jour 25 gr. de racine et 5 gr. de sucre. Cela signifie, qu'à l'époque de plus grande végétation de la plante, elle doit assimiler suffisamment de substances pour produire environ 10 gr. de sucre.

D'après **J. Stoklasa** et **A. Matousek** (1), la production, par jour et par dm^2 de surface foliaire, s'élève à 162 calories.

La quantité est extrêmement importante pour la formation du sucre. Le développement des feuilles dépend en premier lieu de la fumure et de la quantité de pluie. Je vais décrire ici ces influences. Dans des essais en vases, qui ont été faits dans notre Station, nous avons montré que la Betterave non fumée ne produit que 219 gr. de feuilles et 148 gr. de sucre. tandis qu'en présence d'une fumure complète, la production a été respectivement de 892 et 246 gr. La teneur en matière sèche du feuillage vert était de 22,3 %, en l'absence de fumure et de 11,5 %, en présence de fumure.

Il en est de même de la dépendance de la formation des feuilles vis-à-vis de la quantité d'eau mise à la disposition des plantes. Dans des essais d'arrosage, effectués en 1935, les plantes arrosées journellement ont produit 706 gr. de feuilles et 214 gr. de sucre. Ces plantes, arrosées irrégulièrement (avec intervalle de 5 jours, le plus souvent), n'ont produit que

(1) **J. Stoklasa und A. Matousek.** — « Ernährung der Zuckerrübe », 1924.

510 gr. de feuilles et 124 gr. de sucre. La quantité de feuilles est proportionnelle à la production de sucre, mais non à la richesse en sucre.

Là où la plante reçoit une grande quantité de pluie et forme un abondant bouquet foliaire, elle assimile une grande quantité de substances et la richesse en sucre est basse. Je me suis convaincu, à la suite d'essais, que des doses maxima d'aliments et d'eau sont profitables pour la Betterave, en ce qui concerne la formation des substances organiques des racines et des feuilles, mais qu'elles prolongent la durée de la végétation, diminuent la richesse en sucre et augmentent la teneur en non-sucre. La diminution de la richesse en chlorophylle et en potasse des feuilles en automne n'est pas due, comme Stoklasa l'admet erronément, au fait que la Betterave possède des substances assimilées en suffisance, mais, au contraire, cette diminution est due au manque d'eau et d'aliments et, éventuellement, aux maladies, ainsi qu'occasionnellement à une basse température, qui est un facteur nécessaire pour la végétation. Si l'on prolonge les conditions favorables pour la Betterave, elle continue à se développer et monte ultérieurement en graines.

La composition de la feuille de Betterave varie au cours de la végétation et dépend beaucoup des conditions de vie. Elle est également influencée par les conditions héréditaires. La teneur en matière sèche des feuilles augmente au cours du développement. Dans les premières feuilles des toutes jeunes betteraves, on trouve moins de 6 % de matière sèche, tandis qu'en été il y en a 12 % et plus. Si l'on analyse à la fin de la végétation les feuilles vertes de Betterave, on trouve chez les plus vieilles (les plus grandes), plus de matière sèche que chez les feuilles moyennes. Dans les feuilles du cœur, il y a de nouveau plus de matière sèche. Les plus vieilles feuilles, fanées ou séchées, présentent également plus de 20 % de matière sèche.

La teneur en azote dans la matière sèche des feuilles est plus grande dans les jeunes feuilles que dans les plus vieilles. Dans les feuilles fraîchement développées, la teneur en azote du pétiole est plus faible (environ 0.2 %) que celle des limbes (environ 0.6 %). Dans la feuille, la teneur en azote total est habituellement de 0,3 à 0,6 %, exceptionnellement elle est plus faible ou plus élevée. La teneur en cendres du pétiole frais varie entre 1,4 et 3 %, elle est de 4 à 6 % dans les pétioles fanés.

Le bouquet foliaire (collet + feuilles) de la betterave contient de 1,5 à 3 % de cendres à l'état frais. Ces cendres contiennent d'habitude, comme partie principale de la potasse, soit environ 30 % (20-35 %), ensuite Na_2O 20 % (15-30 %), CaO 15 % (10-20 %), SO_3 10 % (5-14 %), Cl 8 % (4-12 %), P_2O_5 5 % (3-7 %), MgO 5 % (3-12 %) et Fe_2O_3 + Al_2O_3 5 % (3-10 %).

La composition des cendres des feuilles est très différente d'une Betterave à l'autre. Il est clair que la Betterave retire vers le collet et la racine le plus possible de substances organiques et minérales des feuilles mourantes. C'est pourquoi on trouve souvent, en automne, dans les feuilles qui jaunissent, moins de matière sèche, d'azote et de cendres que dans les feuilles vertes des mêmes plantes. Dans les feuilles fanées, on trouve une plus grande quantité de ces substances.

Il convient de dire encore quelques mots de l'influence du caractère des feuilles sur le développement des racines, cela du point de vue génétique. J'ai suivi en Tchécoslovaquie, les caractères de différents types de feuillage chez des variétés et aussi des familles de Betteraves, ainsi que pour des Betteraves isolées au sein de ces variétés. Il s'est présenté de grandes différences et l'on pouvait voir, que c'est des facteurs héréditaires que dépend le plus la façon dont la plante forme sa racine et son sucre dans des conditions déterminées.

En terminant, je désire encore signaler que ces essais n'ont été effectués qu'en Tchécoslovaquie et que l'on doit s'attendre, dans des conditions générales, à une beaucoup plus large variabilité des propriétés morphologiques et physiologiques.

НСГБ НААН

RESUME. — La feuille de Betterave sucrière
par V. STEHLIK.

Ce travail, effectué pendant plusieurs années à la Station pour l'Amélioration des Betteraves à Semcice, près de Dobrovice, résume un grand nombre d'essais spéciaux ayant trait au développement des feuilles et à leur disposition sur les pétioles. On a étudié aussi la nervation et la morphologie des feuilles du bouquet foliaire, le rapport de la feuille avec la production de sucre, ainsi que l'influence des anomalies et des maladies sur le développement des feuilles.

SAMENVATTING. — Het blad van de Suikerbeet
door V. STEHLIK.

Dit werk, gedurende meerdere jaren uitgevoerd aan het Station voor Verbetering der Beeten van Semcice, bij Dobrovice, vat een groot aantal speciale proeven samen met betrekking tot ontwikkeling der bladeren en de schikking der bladeren op den bladsteel. Men bestudeerde ook de nervatie en de morphologie der bladeren van het bladgestel, de verhouding tusschen blad en suikervoortbrengst, zoowel als den invloed der afwijkingen en der ziekten op de ontwikkeling der bladeren.

ZUSAMMENFASSUNG. — Das Blatt der Zuckerrübe.
von V. STEHLIK.

Diese Arbeit, die mehrere Jahre hindurch in der Rübenversuchsstation Semcice, in der Nähe von Dobrovice, durchgeführt wurde, fasst eine grosse Anzahl von Spezialversuchen zusammen, die sich auf die Entwicklung der Blätter und auf die Anordnung der Blätter auf den Blattstielen beziehen. Man hat auch den Nervenverlauf und die Morphologie des Blattwerkes studiert; ebenso den Zusammenhang, in dem das Blatt zur Zuckerproduktion steht, und schliesslich auch den Einfluss der Unregelmässigkeiten und der Krankheiten auf die Entwicklung der Blätter.

SUMMARY. — The leaf of the sugar-beet
by V. STEHLIK.

This work, carried out over many years at the Station for the Improvement of beet at Semcice, near Dobrovice, gives a summary of a large number of specialized experiments on the development of the leaves and their arrangement on the leaf stalks. The venation and morphology of the leaves, the connexion between the leaf and sugar production, together with the influence of abnormalities and diseases on the development of the leaves, have also been studied.

HOUP HAAH

L'INFLUENCE DE L'AZOTE SUR LA MATURATION DE LA BETTERAVE SUCRIERE

DEUXIEME COMMUNICATION (1)

par L. DECOUX,
Directeur,
avec la collaboration de
J. VANDERWAEREN et M. SIMON,
Ingénieurs à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, Tirlemont.

Communication présentée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Palais des Académies, Bruxelles, janvier 1938.

INTRODUCTION

Nous avons recherché, en 1937, dans un champ d'essais effectué à Elixem, les variations de composition de la Betterave, à la fin de sa période végétative, en relation avec la fumure azotée.

Nous avons désiré fixer par ailleurs, l'action spécifique de la forme de l'engrais azoté, ainsi que celle de doses croissantes d'azote sur la valeur alimentaire des feuilles et des collets de Betteraves.

A cette fin, nous avons prélevé des échantillons de Betteraves aux dates suivantes : le 24 août, le 21 septembre, et à l'arrachage effectué les 5, 6 et 8 novembre 1937.

Chacun de ces prélèvements a comporté une cinquantaine de Betteraves, échantillonnées dans les répétitions d'un même objet.

Aussitôt après l'arrachage, ces Betteraves ont été acheminées à l'Institut, où elles ont été soumises à une série d'analyses portant sur la souche, le jus de pression, le jus épuré et le limbe des feuilles.

§ 1. — CONDITIONS D'EXECUTION DU CHAMP D'ESSAIS

Les caractéristiques du champ d'essais d'Elixem ont été les suivantes :

Expérimentateur : M. Léon Van Goidsenhoven, à Elixem.

pH du sol : 7,45.

Besoin en chaux : Nul.

Précédent : froment.

Rotation : 1934, betteraves; 1935, avoine; 1936, froment.

Besoins en éléments fertilisants à l'hectare : 60 kg. d'azote, 30 kg. d'acide phosphorique, 240 kg. de potasse.

Fumure organique à l'ha. : Néant fumier.

Fumure minérale commune à l'hectare : 60 kg. d'acide phosphorique du phosphate bicalcique à 38 % d'acide phosphorique; 300 kg. de potasse du chlorure de potasse à 40 % de K_2O; 20 kg. de borax.

Variété : Schreiber S. K. W. III.

Objets de recherche : 11.

(1) L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon. — « La maturation de la Betterave sucrière en relation avec la fumure azotée. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 5, p. 345.

HCTB HAAH

TABLEAU I. — **Résultats analytiques du champ d'essais pour l'étud**

Premier prélèvemen

A.

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Poids racines gr.	Sucre % gr.	Sucre par racine gr.	Mat. sèche % gr. pulpe	Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % sec	Cendres carbonatées % sucre	Alcalinités solubles en cm³ de NaOH/N % frais	Alcalinités solubles en cm³ de NaOH/N % sec	Alcalinités solubles en cm³ de NaOH/N % sucre
1. 0 N.	234	13,0	30,4	18,9	0,65	3,43	5,00	4,65	24,6	35,7
2. 75 N - $NaNO_3$.	352	12,8	45,1	18,6	0,63	3,21	4,92	5,13	27,5	40,0
3. 75 N - Am_2SO_4 .	357	13,1	46,8	19,0	0,60	3,15	4,58	5,17	27,2	39,4
4. 150 N - $NaNO_3$.	347	11,9	41,3	17,7	0,76	4,29	6,38	6,15	34,7	51,8
5. 150 N - Am_2SO_4 .	302	12,1	36,5	18,4	0,61	3,31	5,04	5,50	29,8	45,4
6. 150 N - $CaCN_2$.	347	13,2	45,8	19,1	0,65	3,40	4,92	5,52	28,9	41,5
7. 150 N - $AmNO_3$.	335	12,4	41,5	18,7	0,65	3,47	5,24	5,68	30,3	45,5
8. 150 N - AmCl . .	338	12,2	41,4	18,1	0,72	3,97	5,87	5,35	29,6	48,8
10. 225 N - $NaNO_3$.	341	10,9	37,2	16,7	0,75	4,49	6,88	7,60	45,5	69,7
11. 225 N - Am_2SO_4 .	321	11,8	37,9	17,7	0,74	4,18	6,27	5,81	32,8	49,2

B. — PARENCHYM

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Poids feuilles et collets gr.	Feuilles % racines	Mat. sèche % gr. frais
1. 0 N.	273	116,6	10,65
2. 75 N - $NaNO_3$.	455	129,2	10,40
3. 75 N - Am_2SO_4 .	459	128,5	11,70
4. 150 N - $NaNO_3$.	646	186,1	11,39
5. 150 N - Am_2SO_4 .	585	193,7	11,44
6. 150 N - $CaCN_2$.	448	129,1	10,17
7. 150 N - $AmNO_3$.	561	167,4	11,99
8. 150 N - AmCl . .	596	176,3	11,38
10. 225 N - $NaNO_3$.	705	206,7	10,91
11. 225 N - Am_2SO_4 .	629	195,9	12,75

C. — JUS DE PRESSION

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Brix	Sucre	Pureté	Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % Brix	Cendres carbonatées % sucre
1. 0 N.	16,4	14,25	86,8	0,49	2,98	3,44
2. 75 N - $NaNO_3$.	16,0	13,80	86,2	0,47	2,93	3.40
3. 75 N - Am_2SO_4 .	15,9	13,70	86,1	0,47	2,95	3,43
4. 150 N - $NaNO_3$.	15,0	12,50	83,3	0,54	3,60	4,32
5. 150 N - Am_2SO_4 .	16,0	13,35	83,4	0,51	3,19	3,82
6. 150 N - $CaCN_2$.	15,9	13,75	86,4	0,48	3,01	3,49
7. 150 N - $AmNO_3$.	15,7	13,30	84,7	0,47	2,97	3,53
8. 150 N - AmCl . .	15,8	13,50	85,4	0,56	3,54	4,14
10. 225 N - $NaNO_3$.	14,2	11,65	82,0	0,60	4,22	5,15
11. 225 N - Am_2SO_4 .	15,1	12,85	85,1	0,52	3,44	4,04

de la maturation de la Betterave, en relation avec la fumure azotée.

du 24 août 1937.

RAPURE.

Alcalinités insolubles en cm³ de NaOH/N % frais	Alcalinités insolubles en cm³ de NaOH/N % sec	Alcalinités insolubles en cm³ de NaOH/N % sucre	Alcal. totale % sucre	Cendres par souche gr.	Azote total % frais	Azote total % sec	Azote total % sucre	Azote par souche gr.	K_2O % frais	K_2O % sec	K_2O % cendres	K_2O par souche gr.
2,60	13,7	20,0	55,7	1,42	0,120	0,63	0,92	0,270	0,257	1,36	39,6	0,60
2,38	12,7	18,5	58,5	2,22	0,143	0,77	1,11	0,504	0,252	1,36	42,3	0,89
2,14	11,2	16,3	55,7	2,14	0,138	0,73	1,05	0,495	0,247	1,30	41,2	0,88
2,58	14,5	21,6	73,2	2,64	0,161	0,91	1,35	0,560	0,210	1,17	27,2	0,75
2,40	13,0	19,8	65,2	1,84	0,180	0,98	1,48	0,560	0,254	1,33	40,1	0,73
2,33	12,1	17,7	59,5	2,26	0,151	0,79	1,14	0,520	0,290	1,52	44,7	1,00
2,87	15,8	23,1	68,9	2,18	0,226	1,21	1,82	0,760	0,277	1,48	42,6	0,93
2,48	13,7	20,2	63,8	2,43	0,153	0,85	1,24	0,520	0,240	1,31	32,9	0,81
2,38	14,2	21,8	91,5	2,55	0,214	1,28	1,96	0,730	0,234	1,40	31,1	0,80
2,65	14,9	22,4	71,6	2,38	0,207	1,17	1,75	0,664	0,262	1,48	35,4	0,84

DES FEUILLES

Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % sec	N total % frais	N total % sec	K_2O % frais	K_2O % sec	K_2O % cendres
2,63						
2,93	24,67	0,390	3,67	0,36	3,37	13,66
2,41	28,21	0,382	3,68	0,34	3,30	11,69
2,70	20,56	0,441	3,77	0,37	3,18	15,46
2,25	23,66	0,542	4,76	0,38	3,34	14,12
2,64	19,64	0,495	4,33	0,34	2,98	15,17
2,97	25,97	0,471	4,63	0,36	3,51	13,52
2,49	24,80	0,556	4,64	0,40	3,37	13,60
2,13	21,95	0,536	4,71	0,35	3,10	14,30
2,67	19,50	0,579	5,31	0,24	2,21	11,33
	20,92	0,659	5,17	0,40	3,12	14,91

D. — JUS EPURE

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Brix	Sucre	Pureté	Alcalinités	Sels de CaO % Brix	Colories % Brix vol.	Cendres % gr.	Quotient salin
1.						1,7	—	—
2. 0 N.	15,72	14,49	92,15	0,016	0,005	1,7	0,48	29,80
3. 75 N - $NaNO_3$.	15,73	14,35	91,20	0,013	0,005	2,0	0,50	29,10
4. 75 N - Am_2SO_4 .	15,88	14,58	91,82	0,010	0,011	2,4	0,65	21,00
5. 150 N - $NaNO_3$.	15,29	13,66	89,32	0,024	0,004	2,1	0,52	27,10
6. 150 N - Am_2SO_4 .	15,53	14,12	90,90	0,014	0,009	1,5	0,50	28,20
7. 150 N - $CaCN_2$.	15,39	14,10	91,60	0,014	0,003	2,1	0,50	27,90
8. 150 N - $AmNO_3$.	15,39	13,97	90,80	0,019	0,009	1,4	0,63	23,20
10. 225 N - AmCl . .	16,30	14,64	89,86	0,019	—	2,9	0,72	17,90
11. 225 N - $NaNO_3$.	14,84	12,91	87,00	0,015	0,028	1,1	0,56	23,10
225 N - Am_2SO_4 .	14,52	13,01	89,57	0,016	0,009			

INRA

TABLEAU II. — **Résultats analytiques du champ d'essais pour l'étude de la maturation de la Betterave, en relation avec la fumure azotée. Deuxième prélèvement du 21 septembre 1937.**

A. — RAPURE.

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Poids des racines gr.	Sucre % gr.	Sucre en gr. par souche	Mat. sèche % gr.	Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % sec	Cendres carbonatées % sucre	Alcalinités solubles en cm³ de NaOH/N % frais	Alcalinités solubles en cm³ de NaOH/N % sec	Alcalinités solubles en cm³ de NaOH/N % sucre	Alcalinités insolubles en cm³ de NaOH/N % frais	Alcalinités insolubles en cm³ de NaOH/N % sec	Alcalinités insolubles en cm³ de NaOH/N % sucre	Alcalinités totales % sucre	Cendres par souche gr.	N total % frais	N total % sec	N total par souche
1. 0 N	431	14,00	60,34	19,80	0,65	3,28	4,64	5,61	28,30	40,00	2,30	11,60	16,40	56,40	2,80	0,124	0,63	0,53
2. 75 N - $NaNO_3$	472	15,70	74,10	21,60	0,58	2,68	3,69	5,18	23,90	32,90	2,55	11,80	16,20	49,10	2,74	0,130	0,60	0,61
3. 75 N - Am_2SO_4	426	15,70	66,90	21,70	0,58	2,67	3,69	4,90	22,50	31,20	2,78	12,80	17,70	48,90	2,47	0,122	0,56	0,52
4. 150 N - $NaNO_3$	459	14,80	67,90	21,07	0,78	3,70	5,27	5,43	25,70	36,60	3,33	15,80	22,50	59,10	3,58	0,183	0,87	0,84
5. 150 N - Am_2SO_4	554	14,70	81,40	20,75	0,67	3,22	4,55	5,63	27,10	38,60	3,38	16,20	22,90	61,20	3,71	0,164	0,79	0,91
6. 150 N - $CaCN_2$	531	15,00	79,70	20,65	0,66	3,19	4,40	5,67	27,40	38,30	3,38	16,20	22,90	61,20	3,71	0,164	0,79	0,91
7. 150 N - $AmNO_3$	503	14,90	74,90	20,80	0,65	3,12	4,36	6,11	27,40	37,80	2,62	12,60	17,40	55,20	3,50	0,138	0,67	0,73
8. 150 N - AmCl	494	15,00	74,10	20,90	0,63	3,01	4,20	5,63	29,30	41,00	2,83	13,60	18,90	59,90	3,27	0,185	0,89	0,93
10. 225 N - $NaNO_3$	452	13,70	61,90	19,80	0,70	3,53	5,11	6,55	26,90	37,50	2,58	12,30	17,20	54,70	3,11	0,163	0,78	0,81
11. 225 N - Am_2SO_4	432	14,40	62,21	20,30	0,71	3,49	4,93	5,00	33,00	47,80	2,92	14,70	21,30	69,10	3,16	0,233	1,18	1,05
									24,60	34,70	3,15	15,50	21,80	56,50	3,07	0,193	0,95	0,83

B. — PARENCHYME DES FEUILLES

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Poids des feuilles gr.	Feuilles et collets % gr. racines	Matière sèche % gr. de frais	Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % sec	N total % frais	N total % sec	K_2O % sec	K_2O % cendres	K_2O % frais
1. 0 N	419	97,2	9,61	1,94						
2. 75 N - $NaNO_3$	523	111,0	9,76	2,09	19,98	0,403	4,20	2,59	12,96	0,249
3. 75 N - Am_2SO_4	424	100,0	10,22	1,99	21,36	0,422	4,31	3,17	14,84	0,309
4. 150 N - $NaNO_3$	675	147,0	10,52	1,68	19,50	0,485	4,75	3,53	18,10	0,360
5. 150 N - Am_2SO_4	750	135,4	9,88	1,87	15,97	0,542	5,15	3,62	22,60	0,381
6. 150 N - $CaCN_2$	531	100,0	10,45	1,96	18,98	0,484	4,89	4,38	23,00	0,433
7. 150 N - $AmNO_3$	605	120,2	11,27	1,90	18,74	0,494	4,73	3,35	17,80	0,350
8. 150 N - AmCl	664	134,4	9,91	2,00	16,94	0,525	4,66	3,32	19,50	0,374
10. 225 N - $NaNO_3$	519	114,0	10,76	2,01	20,05	0,441	4,45	3,32	16,50	0,332
11. 225 N - Am_2SO_4	698	161,0	10,30	1,74	18,70	0,532	4,95	2,68	14,30	0,288
					16,95	0,543	5,27	2,94	17,30	0,303

C. — JUS DE PRESSION

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Brix	Sucre	Pureté	Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % Brix	Cendres carbonatées % sucre
1. 0 N	18,00	15,80	87,20	0,496	2,75	3,13
2. 75 N - $NaNO_3$	18,65	16,50	88,42	0,487	2,61	2,95
3. 75 N - Am_2SO_4	18,90	16,85	89,10	0,412	2,17	2,44
4. 150 N - $NaNO_3$	18,10	16,00	88,40	0,511	2,82	3,19
5. 150 N - Am_2SO_4	18,20	15,80	86,90	0,517	2,84	3,27
6. 150 N - $CaCN_2$	18,60	16,35	87,90	0,506	2,72	3,09
7. 150 N - $AmNO_3$	18,40	16,20	88,00	0,458	2,48	2,82
8. 150 N - AmCl	18,20	16,25	89,30	0,488	2,68	3,00
10. 225 N - $NaNO_3$	17,10	14,30	83,70	0,575	3,36	4,02
11. 225 N - Am_2SO_4	17,40	15,05	86,40	0,475	2,72	3,15

D. — JUS EPURE

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Brix	Sucre	Pureté	Alcalinités	CaO % Brix	Colories % Brix	Cendres % gr.	Quot. salin
1. 0 N	18,30	16,95	92,67	0,017	0,005	3,25	0,53	31,99
2. 75 N - $NaNO_3$	17,46	16,33	93,53	0,011	0,005	3,50	0,46	35,37
3. 75 N - Am_2SO_4	18,06	17,09	94,63	0,016	0,005	3,00	0,38	47,05
4. 150 N - $NaNO_3$	15,95	14,62	91,68	0,012	0,015	2,75	0,46	30,48
5. 150 N - Am_2SO_4	17,53	16,21	92,49	0,021	0,006	3,25	0,49	31,04
6. 150 N - $CaCN_2$	16,47	15,34	93,16	0,012	0,004	3,25	0,46	33,35
7. 150 N - $AmNO_3$	16,13	14,88	92,89	0,015	0,006	2,50	0,40	39,70
8. 150 N - AmCl	17,76	16,51	92,95	0,021	0,004	3,00	0,46	35,89
10. 225 N - $NaNO_3$	16,16	14,49	89,65	0,020	0,025	3,25	0,60	24,15
11. 225 N - Am_2SO_4	18,55	17,11	92,23	0,023	0,011	3,75	0,49	34,90

INCONNU

Nombre de répétitions : 6.
Nombre de parcelles : 66.
Surface d'une parcelle semée : 15,3 m. × 4 m. = 61,2 m².
Semailles : le 15 mai 1937.
Récolte : les 5, 6 et 8 novembre 1937, par la méthode individuelle de prélèvement des Betteraves normales.
Ecartements : 40 cm. × 30 cm.
Nombre de plants à l'ha. : 83.333.

Le plan de travail a comporté les directives suivantes de recherches :

1° Un objet témoin, sans azote.

2° Les doses croissantes d'azote : 75, 150, 225 kg. à l'ha., d'une part sous forme nitrique; d'autre part sous forme ammoniacale.

3° Diverses formes d'azote : ammoniacal — mixte — nitrique et cyanamidique, correspondant à une dose commune de 150 kg. d'azote à l'ha.

4° Pour une dose de 150 kg. d'azote à l'ha., sous forme nitrique, la comparaison d'une application en deux fois, dont l'une avant le semis, l'autre au dernier binage, et celle d'une application unique avant le semis.

Ce plan de travail a comporté les 11 objets de recherches suivants :

1. — 0 kg. d'azote.
2. — 75 kg. d'azote à l'ha., sous forme de nitrate de soude.
3. — 75 kg. d'azote à l'ha., sous forme de sulfate d'ammoniaque.
4. — 150 kg. d'azote à l'ha., sous forme de nitrate de soude.
5. — 150 kg. d'azote à l'ha., sous forme de sulfate d'ammoniaque.
6. — 150 kg. d'azote à l'ha., sous forme de cyanamide calcique.
7. — 150 kg. d'azote à l'ha., sous forme de nitrate d'ammoniaque.
8. — 150 kg. d'azote à l'ha., sous forme de chlorure d'ammoniaque.
9. — 150 kg. d'azote à l'ha., sous forme de nitrate de soude, en 2 fois (2 × 75 N).
10. — 225 kg. d'azote à l'ha., sous forme de nitrate de soude.
11. — 225 kg. d'azote à l'ha., sous forme de sulfate d'ammoniaque.

§ 2. — EXECUTION DES RECHERCHES ANALYTIQUES

Les opérations préliminaires de transport et de lavage des Betteraves étant terminées, nous avons pesé séparément les souches et les collets.

Les racines ont été ensuite râpées.

La râpure, le jus de pression et le jus épuré ont été soumis à une série d'analyses.

Les résultats se rapportant à l'ensemble de ces déterminations figurent dans les Tableaux I, II, III.

L'objet 9, ayant trait à l'application fractionnée d'azote nitrique, n'a pas été soumis aux analyses d'août et de septembre, son intérêt étant seulement agronomique.

§ 3. — CRITIQUE DES RESULTATS ANALYTIQUES

A. — LA RAPURE

Les chiffres des Tableaux I, II et III nous permettent de formuler les remarques suivantes quant à la composition de la Betterave pendant sa croissance :

1° Le **poids des racines** et la **richesse saccharine** ont augmenté d'une façon continue durant la croissance;

TABLEAU III. — **Résultats analytiques du champ d'essais pour l'étude de la maturation de la Betterave, en relation avec la fumure azotée.**
Arrachage les 5, 6 et 8 novembre 1937.

A. — RAPURE.

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Poids des racines gr.	Sucre % gr.	Sucre par racine gr.	Mat. sèche % gr frais	Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % sec	Cendres carbonatées % sucre	Alcalinités solubles en cm³ de NaOH/N % frais	Alcalinités solubles en cm³ de NaOH/N % sec	Alcalinités solubles en cm³ de NaOH/N % sucre	Alcalinités insolubles en cm³ de NaOH/N % frais	Alcalinités insolubles en cm³ de NaOH/N % sec	Alcalinités insolubles en cm³ de NaOH/N % sucre	Alcal. totales % sucre	Cendres par souche gr.	N total % frais	N total % sec	N total % sucre	Azote par souche gr.	N albumine Stützer % frais	N albumine Stützer % sec	N albumine Stützer °/₀ N total	N nuisible Stanek % frais	N nuisible Stanek % sec	N nuisible Stanek % sucre
1. 0 N	442,1	18,22	80,6	24,30	0,590	2,42	3,23	6,37	26,20	34,90	2,53	10,40	13,80	48,70	2,61	0,140	0,57	0,77	0,62	0,10	0,43	75,40	0,012	0,050	0,066
2. 75 N - $NaNO_3$.	567,4	18,72	106,2	24 50	0,590	2,40	3,15	6,66	27,20	35,50	3,13	12,80	16,70	52,20	3,35	0,170	0,68	0,91	0,96	0,13	0,53	77,80	0,016	0,065	0,085
3 75 N - Am_2SO_4 .	559,3	18,94	105,9	24 50	0,575	2,34	3,03	5,83	23,80	30,70	1,51	6,20	7,97	38,67	3,24	0,150	0,60	0,79	0,84	0,11	0,43	71,60	0,014	0,057	0,074
4. 150 N - $NaNO_3$.	552,4	17,76	98,1	23,86	0,560	2,34	3,15	6,49	27,20	36,50	2,33	9,80	13,10	49,60	3,09	0,180	0,76	1,01	0,99	0,13	0,54	71,00	0,029	0,121	0,163
5. 150 N - Am_2SO_4 .	560,7	18,27	102,4	24,20	0,640	2,64	3,50	6,97	28,80	38,10	3,24	13,40	17,70	55,80	3,59	0,220	0,90	1,20	1,23	0,15	0,61	67,70	0,035	0,144	0,192
6. 150 N - $CaCN_2$.	519,9	18,23	94,8	24,00	0,530	2,20	2,90	5,72	23,80	31,30	1,25	5,20	6,85	38,15	2,76	0,140	0,59	0,77	0,73	0,10	0,41	69,40	0,013	0,054	0,071
7 150 N - $AmNO_3$.	545,5	17,95	97,9	23,85	0,570	2,38	3,17	6,11	25,60	34,00	2,59	10,80	14,40	48,40	3,11	0,190	0,79	1,06	1,04	0,12	0,52	65,80	0,032	0,134	0,178
8. 150 N - AmCl . .	554,1	17,81	98,7	23,65	0,550	2,32	3,08	6,01	25,40	33,70	2,57	10,80	14,40	48,10	3,05	0,175	0,74	0,98	0,99	0,13	0,55	74,30	0,025	0,105	0,140
9. 150 N - $NaNO_3$ (2 × 75 N)	550,6	17,52	96,5	23,50	0,580	2,46	3,31	6,96	29,60	39,70	2,46	10,40	14,00	53,70	3,19	0,204	0,87	1,16	1,10	0,15	0,63	72,40	0,030	0,127	0,171
10. 225 N - $NaNO_3$.	547,9	16,69	91,4	21,40	0,725	4,34	4,40	8,90	41,60	53,30	2,52	11,80	15,00	68,30	4,00	0,270	1,26	1,61	1.48	0,17	0,79	62,70	0,054	0,252	0,323
11 225 N - Am_2SO_4 .	530,2	17,21	91,2	23,30	0,560	2,40	3,25	7,36	31,60	42,70	2,98	12,80	17,30	60,00	2,97	0,220	0,94	1,28	1,17	0,16	0,70	74,40	0,032	0,137	0,185

B. — PARENCHYME DES FEUILLES

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Matière sèche % gr.	N total % frais	N total % sec	N des albumines pures % frais	N des albumines pures % sec	N des albumines pures % N total
1. 0 N	L : 11,98	L : 0,384	L : 3,21	L : 0,334	L : 2,790	86,90
2 75 N - $NaNO_3$.	L : 11,34 P : 9,71 C : 23,48	L : 0,441 P : 0,095 C : 0,248	L : 3,89 P : 0,98 C : 1,06	L : 0,347 P : 0,071 C : 0,176	L : 3,060 P : 0,735 C : 0,750	L : 78,60 P : 75,00 C : 70,80
3 75 N - Am_2SO_4 .	L : 11,70 P : 9,11 C : 23,46	L : 0,476 P : 0,083 C : 0,275	L : 4,07 P : 0,91 C : 1,17	L : 0,365 P : 0,060 C : 0,213	L : 0,312 P : 0,660 C : 0,910	L : 76,60 P : 72,50 C : 77,80
4. 150 N - $NaNO_3$.	L : 12,13 P : 9,73 C : 23,66	L : 0,496 P : 0,104 C : 0,298	L : 4,09 C : 1,26 P : 1,07	L : 0,385 P : 0,076 C : 0,231	L : 3,180 P : 0,784 C : 0,973	L : 77,70 P : 73,20 C : 77,20
5. 150 N - Am_2SO_4 .	L : 12,40 P : 9,90 C : 24,20	L : 0,527 P : 0,117 C : 0,259	L : 4,25 P : 1,19 C : 1,07	L : 0,417 P : 0,086 C : 0,193	L : 3.360 P : 0,875 C : 0,798	L : 79,10 P : 73,50 C : 74,60
6. 150 N - $CaCN_2$.	L : 12,13	L : 0,466	L : 3,84			
7. 150 N - $AmNO_3$.	L : 11,07	L : 0,427	L : 3,86			
8. 150 N - AmCl . .	L : 11,78	L : 0,491	L : 4,17			
9. 150 N - $NaNO_3$ (2 × 75 N)	L : 11,56	L : 0,482	L : 4,17			
10. 225 N - $NaNO_3$.	L : 12,61 P : 8,73 C : 21,27	L : 0,503 P : 0,150 C : 0,344	L : 3,99 P : 1,72 C : 1,62	L : 0,400 P : 0,114 C : 0,190	L : 3,180 P : 1,250 C : 0,875	L : 79,70 P : 72,60 C : 54,00
11 225 N - Am_2SO_4 .	L : 11,73 P : 8,03 C : 21,22	L : 0,514 P : 0,114 C : 0,301	L : 4,39 P : 1,43 C : 1,42	L : 0,422 P : 0,080 C : 0,199	L : 3,610 P : 1,000 C : 0,938	L : 82,20 P : 70,00 C : 66,00

C. — JUS DE PRESSION

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Brix	Sucre	Pureté	Cendres carbonatées % frais	Cendres carbonatées % Brix	Cendres carbonatées % sucre
1. 0 N	21,45	19,40	90,40	0,42	1,95	2,16
2 75 N - $NaNO_3$.	21,49	19,65	91,40	0,40	1,86	2,03
3 75 N - Am_2SO_4 .	21,34	19,30	90,40	0,41	1,92	2,12
4. 150 N - $NaNO_3$.	20,68	18,70	90,40	0,41	1,98	2,19
5. 150 N - Am_2SO_4 .	20,86	18,55	88,90	0,37	1,77	1,99
6. 150 N - $CaCN_2$.	21,29	19,40	91,10	0,39	1,83	2,01
7. 150 N - $AmNO_3$.	21,07	18,60	88,30	0,45	2,13	2,41
8. 150 N - AmCl . .	20,71	18,90	91,12	0,40	1 93	2,11
9. 150 N - $NaNO_3$ (2 × 75 N)	20,61	18,60	90,30	0,40	1,94	2,15
10. 225 N - $NaNO_3$.	19,07	16,75	87,60	0,52	2,72	3,10
11 225 N - Am_2SO_4 .	20,26	18,10	89,30	0,43	2,12	2,37

D. — JUS EPURE

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Brix jus	Sucre des jus	Pureté	Alcalinités	CaO % Bx	Color. % Bx	Cendres % gr.	Quot. salin
1. 0 N	17,85	16,90	94,73	0,007	0,018	15,5	0,27	62,8
2. 75 N - $NaNO_3$.	18,88	17,99	95,33	0,017	0,016	5,9	0,29	61,5
3. 75 N - Am_2SO_4 .	17,77	16,97	94,90	0,009	0,012	9,8	0,29	58,2
4. 150 N - $NaNO_3$.	17,67	16,70	94,28	0,017	0,008	7,4	0,30	58,0
5. 150 N - Am_2SO_4 .	17,13	16,20	94,78	0,019	0,005	9,6	0,28	58,0
6. 150 N - $CaCN_3$.	17,48	16,60	94,96	0,007	0,024	9,3	0,26	63,8
7. 150 N - Am_2SO_4 .	17,83	16,70	93,79	0,008	0,033	11,4	0,33	54,8
8. 150 N - AmCl . .	16,85	16,03	95,15	0,017	0,007	8,6	0,27	59,0
9. 150 N - $NaNO_3$ (2 × 75 N)	16,86	15,75	93,44	0,017	0,012	7,8	0,31	57,7
10. 225 N - $NaNO_3$.	14,70	13,32	90,64	0,018	0,022	6,0	0,41	32,7
11. 225 N - Am_2SO_4 .	17,36	16,34	94,12	0,016	0,013	9,4	0,29	56,4

PHOTO INRA

2° **Les cendres carbonatées.**

Les cendres carbonatées % du sec accusent des teneurs très élevées au début de la période végétative.

Leur taux % du sec diminue cependant très rapidement pour atteindre à l'arrachage des valeurs beaucoup moindres que celles du début, ce que montre le Tableau IV.

TABLEAU IV.

Variations de la teneur des souches en cendres carbonatées, en fin de croissance.

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	1er prélèvement			2e prélèvement			Arrachage		
	% du sec	en % du max.	par souche en gr.	% du sec	en % du max.	par souche en gr.	% du sec	en % du max.	par souche en gr.
1. 0 N	3,43	76,30	1,42	3,28	88,60	2,80	2,42	55,70	2,61
2 75 N - $NaNO_3$.	3,21	71,40	2,22	2,68	72,40	2,74	2,40	55,20	3,35
3. 75 N - Am_2SO_4 .	3,15	70,10	2,14	2,67	72,10	2,47	2,34	53,90	3,24
4. 150 N - $NaNO_3$.	4,29	95,50.	2,64	3,70	100,00	3,58	2,34	53,90	3,09
5. 150 N - Am_2SO_4 .	3,31	73,70	1,84	3,22	87,00	3,71	2,64	60,80	3,59
6. 150 N - $CaCN_2$.	3,40	75,70	2,26	3,19	86,20	3,50	2,20	50,60	2,76
7. 150 N - $AmNO_3$.	3,47	77,20	2,18	3,12	84,30	3,27	2,38	54,80	3,11
8. 150 N - AmCl . .	3,97	90,00	2,43	3,01	81,30	3,11	2,32	53,40	3,05
9. 150 N - $NaNO_3$ (2 × 75 N)	—	—	—	—	—	—	2,46	56,60	3,19
10. 225 N - $NaNO_3$.	4,49	100,00.	2,55	3,53	95,40	3,16	4,34	100,00	4,00
11. 225 N - Am_2SO_4 .	4,18	93,00	2,38	3,49	94,30	3,07	2,40	55,20	2,97

Il semble que le nitrate de soude favorise davantage l'absorption des cendres, que le sulfate d'ammoniaque.

3° **L'alcalinité des cendres** suit la même allure que celle des cendres carbonatées % du sec. Conséquement, elle diminue fortement durant la croissance. Si nous comparons à ce sujet le nitrate de soude et le sulfate d'ammoniaque dans le Tableau V, nous constatons que, surtout aux fortes doses de 225 kg. d'azote à l'ha., le nitrate donne des valeurs bien plus importantes que le sulfate d'ammoniaque.

TABLEAU V.

Variations de l'alcalinité soluble des cendres carbonatées, en fonction du type d'engrais azotés.

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	1er prélèvement		2e prélèvement		Arrachage	
	% du sec	en % du maxim.	% du sec	en % du maxim.	% du sec	en % du maxim.
10. 225 N - $NaNO_3$.	45,50	100,00	33,00	100,00	41,60	100,00
11. 225 N - Am_2SO_4 .	32,80	72,10	24,00	72,70	31,60	73,50

INEAC

Cette observation vérifie, à nouveau, les constatations que nous avions faites en 1936, sur le même sujet (1).

4° Si nous recherchons l'influence des doses croissantes d'azote et des diverses formes d'azote sur la teneur en **azote total** (minéral et organique) de la souche, nous avons à considérer le Tableau VI.

TABLEAU VI.

Variations de la teneur en azote total de la souche, en fin de croissance, sous l'influence de fumures azotées diverses, en forme et en dose.

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	1er prélèvement			2e prélèvement			Arrachage		
	% du sec	en % du max.	en gr. par souche	% du sec	en % du max.	en gr. par souche	% du sec	en % du max.	en gr. par souche
1. 0 N.	0,63	49,20	0,27	0,63	53,40	0,53	0,57	45,20	0,62
2. 75 N - $NaNO_3$.	0,77	60,10	0,50	0,60	50,90	0,61	0,68	53,90	0,96
3. 75 N - Am_2SO_4 .	0,73	57,00	0,50	0,56	47,40	0,52	0,60	47,50	0,84
4. 150 N - $NaNO_3$.	0,91	71,10	0,56	0,87	73,70	0,84	0,76	60,30	0,99
5. 150 N - Am_2SO_4 .	0,98	76,80	0,56	0,79	66,90	0,91	0,90	71,40	1,23
6. 150 N - $CaCN_2$.	0,79	61,70	0,52	0,67	56,80	0,73	0,59	47,00	0,73
7. 150 N - $AmNO_3$.	1,21	94,50	0,76	0,89	75,40	0,93	0,79	62,70	1,04
8. 150 N - AmCl . .	0,85	66,40	0,52	0,78	66,10	0,81	0,74	58,70	0,99
9. 150 N - $NaNO_3$ (2 × 75 N)	—	—	—	—	—	—	0,87	69,00	1,10
10. 225 N - $NaNO_3$.	1,28	100,00	0,73	1,18	100,00	1,05	1,26	100,00	1,48
11. 225 N - Am_2SO_4 .	1,17	91,40	0,66	0,95	80,50	0,83	0,94	74,60	1,17

a) Le taux d'azote total, dans la pulpe, diminue constamment au cours de la croissance, bien que la quantité d'azote prélevée par souche, ne cesse d'augmenter.

b) Une dose faible d'azote de 75 kg. à l'ha., n'occasionne guère d'accroissement du taux d'azote total de la pulpe, si on compare les valeurs des objets 2 et 3, à celles fournies par l'objet témoin.

c) A la dose uniforme de 150 kg. d'azote à l'ha., la cyanamide calcique s'est signalée par un pourcentage d'azote total moindre que les autres formes d'azote, cela pour les trois prélèvements.

Au contraire, le nitrate d'ammoniaque (objet 7) a donné des souches à teneur azotée plus importante.

d) Le nitrate de soude considéré suivant les deux modalités d'application : soit l'application unique au semis, soit l'application fractionnée en deux fois, fait ressortir que l'application fractionnée de la fumure azotée a comme conséquence une augmentation de la teneur des souches en azote et, bien entendu, une diminution de la richesse saccharine.

Cela confirme, une fois de plus, une observation que nous avions déjà faite, maintes fois, dans nos champs d'essais.

e) Dans le cas d'une fumure azotée de 225 kg. à l'ha., le pourcentage d'azote total de la pulpe s'est encore accru.

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — « La maturation de la Betterave sucrière, en relation avec la fumure azotée. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 5, p. 349.

Cependant, appliquée sous forme de nitrate de soude, cette dose s'est révélée beaucoup plus nuisible qu'une dose identique de sulfate d'ammoniaque. A nouveau, c'est une confirmation d'une constatation antérieure (1).

5° D'autre part, le dosage de l'**azote des albumines pures,** effectué selon le procédé Stützer-Barnstein, et le dosage de l'azote nuisible de la râpure selon le procédé Stanek-Pavlas, ont donné lieu, à l'arrachage, aux remarques suivantes :

Le taux d'azote des albumines pures suit, à peu de choses près, la même allure que le pourcentage d'azote total.

Un accroissement de la fumure azotée de la betterave se traduit donc par un enrichissement de la pulpe en albumine pure.

Cependant, si l'on rapporte le taux de l'azote des albumines pures, au pourcentage d'azote total, il apparaît que ce rapport est plus ou moins fixe et qu'il oscille aux environs de 70 %.

Il n'y a qu'un seul cas où il est nettement inférieur à cette valeur, cela pour la fumure azotée de 225 kg. d'azote nitrique à l'ha., où il tombe à 62 %, avec augmentation corrélative de l'azote nuisible, comme nous le verrons plus loin.

6° **L'azote nuisible,** dosé colorimétriquement, augmente très rapidement avec l'accroissement de la dose d'azote. Le Tableau VII en fait foi.

TABLEAU VII.

Variations, à l'arrachage, du taux d'azote nuisible de la pulpe, en fonction de la dose d'azote.

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Azote nuisible à l'arrachage	
	% du sec	% du maximum
1. 0 N.	0,050	19,80
2. 75 N - $NaNO_3$.	0,065	25,80
3. 75 N - Am_2SO_4 .	0,057	22,70
4. 150 N - $NaNO_3$.	0,121	48,00
5. 150 N - Am_2SO_4 .	0,144	57,10
6. 150 N - $CaCN_2$.	0,054	21,40
7. 150 N - $AmNO_3$.	0,134	53,20
8. 150 N - AmCl . .	0,105	41,70
9. 150 N - $NaNO_3$ (2 × 75 N)	0,127 0,252	50,00 100,00
10. 225 N - $NaNO_3$.	0,137	54,30
11. 225 N - Am_2SO_4 .		

Ici encore une forte dose d'azote sous forme nitrique s'est révélée bien plus néfaste que la même dose d'azote sous forme de sulfate d'ammoniaque.

Il faut également noter les bons résultats fournis par la cyanamide calcique, de même que l'équivalence, sous le rapport du taux d'azote nuisible, de l'application du nitrate en une ou deux fois.

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — « La maturation de la Betterave sucrière, en relation avec la fumure azotée. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 5, p. 352.

HCFB FAAH

B. — LE PARENCHYME DES FEUILLES

Les limbes ont d'abord été séchés, puis débarrassés de leur nervure centrale, réduits en poudre et analysés.

L'examen des Tableaux I, II et III, permet de formuler les constatations suivantes :

1° La matière sèche % gr. du frais n'a guère varié durant la période végétative;

2° Au cours de la croissance, la teneur en azote total a varié comme suit :

TABLEAU IX.

Variations de la teneur des limbes en azote total, suivant l'influence de doses croissantes et de diverses formes d'azote.

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	1er prélèvement			2e prélèvement			Arrachage			
	% frais	% sec	en % du max.	% frais	% sec	en % du max.	% frais	% sec	en % du max.	en gr. par limbe (1)
1. 0 N.	0,39	3,67	69,10	0,40	4,20	79,60	0,38	3,21	73,10	0,33
2. 75 N - $NaNO_3$.	0,38	3,68	69,20	0,42	4,31	81,70	0,44	3,89	88,60	0,57
3. 75 N - Am_2SO_4 .	0,44	3,77	70,90	0,49	4,75	90,10	0,48	4,07	92,70	0,57
4. 150 N - $NaNO_3$.	0,54	4,76	89,60	0,54	5,15	97,70	0,50	4,09	93,10	0,74
5. 150 N - Am_2SO_4 .	0,50	4,33	81,50	0,48	4,89	92,70	0,53	4,25	96,80	0,80
6. 150 N - $CaCN_2$.	0,47	4,63	87,10	0,49	4,73	89,70	0,47	3,84	87,40	0,49
7 150 N - $AmNO_3$.	0,56	4,64	87,30	0,53	4,66	88,40	0,43	3,86	87,90	0,63
8. 150 N - AmCl . .	0,54	4,71	88,70	0,44	4,45	84,40	0,49	4,17	94,90	0,76
9. 150 N - $NaNO_3$ (2 × 75 N)	—	—	—	—	—	—	0,48	4,17	94,90	0,77
10. 225 N - $NaNO_3$.	0,58	5,17	97,30	0,53	4,95	93,90	0,50	3,99	90,80	0,86
11. 225 N - Am_2SO_4 .	0,66	5,31	100,00	0,54	5,27	100,00	0,51	4,39	100,00	1,05

(1) Pour établir ce chiffre, on s'est basé sur un rapport $\frac{\text{limbe}}{\text{bouquet foliaire}} = \frac{1}{4}$.

a) Le taux d'azote total % du frais est resté à peu près stationnaire pendant les trois prélèvements, sauf pour les fortes fumures azotées, lesquelles marquent une légère décroissance.

b) Les différences sont très faibles entre les teneurs en azote total des limbes issus des divers objets. A part l'objet témoin, les écarts sont de l'ordre de 10 %, et même très souvent moindres.

c) Rapporté à 100 de frais, le sulfate d'ammoniaque et le nitrate de soude, ont donné à toutes les doses des limbes à teneur quasi égale en azote total.

3° Ayant sous la main un matériel de choix, nous avons effectué, lors du dernier prélèvement, quelques recherches spéciales sur la composition qualitative et quantitative du bouquet foliaire.

Nous avons tout d'abord recherché si l'accroissement de la fumure azotée favorisait, dans une égale mesure, le développement des trois constituants du bouquet foliaire, à savoir le collet, le pétiole et le limbe.

Nous avons, à cet effet, recherché sur des lots identiques de bouquets

HICEB HAAH

foliaires issus de chacun des objets, les proportions de collets, pétioles et limbes % de bouquet foliaire.

Les résultats figurent au Tableau X.

TABLEAU X.

Variations à l'arrachage des rapports entre le collet, le pétiole et le limbe des bouquets foliaires, sous l'influence de doses croissantes d'azote.

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Collet % bouquet foliaire	Pétiole % bouquet foliaire	Limbe % bouquet foliaire
2 75 N - $NaNO_3$.	8,20	64,70	27,10
3 75 N - Am_2SO_4 .	6,20	66,60	27,20
4. 150 N - $NaNO_3$.	8,10	67,70	24,20
5. 150 N - Am_2SO_4 .	8,50	65,40	26,10
10. 225 N - $NaNO_3$.	10,90	65,00	24,10
11. 225 N - Am_2SO_4 .	10,90	60,90	28,20
Moyennes :	8,80	65,05	26,15

Si l'augmentation de la fumure azotée a occasionné un rendement plus conséquent en feuilles et collets, la répartition qualitative n'a guère varié. Cela est contraire à ce que nous avions trouvé antérieurement.

4° Nous avons soumis ensuite les collets, les pétioles et les limbes de chacun des objets à une série d'examens, portant notamment sur le taux de matière sèche, d'azote total et d'azote des albumines pures, afin de connaître l'influence de doses croissantes d'azote, les unes sous forme de nitrate de soude, les autres sous forme de sulfate d'ammoniaque, sur la valeur alimentaire des verts de betteraves.

Les résultats des analyses figurent dans le Tableau XI.

L'examen du Tableau XI suggère les remarques suivantes :

a) La **matière sèche** des collets, pétioles et limbes a peu varié, par suite de fumures azotées croissantes.

b) L'**azote total** des limbes augmente légèrement avec l'accroissement des doses d'azote. En effet, les plus gros écarts (0,527 % frais contre 0,441 % frais), est de l'ordre de 15 % ; toutes les autres différences étant par ailleurs, bien plus faibles.

Sous le rapport de la teneur en azote total % du frais des limbes, les deux engrais azotés semblent, dans les conditions de l'essai, avoir une valeur égale.

Le nitrate de soude a donné, à la dose de 225 kg. d'azote à l'ha., des pétioles et des collets nettement plus riches que ceux provenant des objets similaires, fumés au sulfate d'ammoniaque ;

c) L'azote des albumines pures se caractérise par une allure générale identique à celle de l'azote total.

d) Rapporté à 100 d'azote total, l'azote des albumines pures, a peu varié, quelle que soit la fumure azotée.

Mentionnons cependant que l'application d'une fumure de 225 kg. d'azote a donné des collets dont la richesse en albumines pures a fortement

diminué; cette décroissance est plus forte pour le nitrate de soude que pour le sulfate d'ammoniaque (54 % d'azote des albumines pures % d'azote total contre 66 %).

TABLEAU XI.

Variations à l'arrachage des divers composants du bouquet foliaire. sous l'influence de doses croissantes d'azote.

OBJETS Eléments fertilisants à l'hectare	Matière sèche % frais	Azote total % frais	Azote total % sec	Azote total en gr.	Azote des albumines pures % frais	Azote des albumines pures % sec	Azote des albumines pures en gr.	Azote des albumines pures °/o d'azote total
2. 75 N — $NaNO_3$								
Limbes. . . .	11,34	0,441	3,89	0,57	0,347	3,060	0,44	78,60
Pétioles . . .	9,71	0,095	0,98	0,28	0,071	0,735	0,21	75,00
Collets . . .	23,48	0,248	1,06	0,10	0,176	0,750	0,05	70,80
				0,95			0,70	
3. 75 N — Am_2SO_4								
Limbes. . . .	11,70	0,476	4,07	0,57	0,365	0,312	0,44	76,60
Pétioles . . .	9,11	0,083	0,91	0,25	0,060	0,660	0,18	72,50
Collets . . .	23,46	0,275	1,17	0,08	0,213	0,910	0,06	77,80
				0,90			0,68	
4. 150 N — $NaNO_3$								
Limbes. . . .	12,13	0,496	4,09	0,74	0,385	3,180	0,57	77,70
Pétioles . . .	9,73	0,104	1,07	0,43	0,076	0,784	0,32	73,20
Collets . . .	23,66	0,298	1,26	0,15	0,231	0,973	0,13	77,20
				1,32			1,02	
5. 150 N — Am_2SO_4								
Limbes. . . .	12,40	0,527	4,25	0,80	0,417	3,360	0,64	79,10
Pétioles . . .	9,90	0,117	1,19	0,45	0,086	0,875	0,33	73,50
Collets . . .	24,20	0,259	1,07	0,13	0,193	0,798	0,10	74,60
				1,38			1,07	
10. 225 N — $NaNO_3$								
Limbes. . . .	12,61	0,503	3,99	0,86	0,400	3,180	0,68	79,70
Pétioles . . .	8,73	0,150	1,72	0,69	0,114	1,250	0,52	72,60
Collets . . .	21,27	0,344	1,62	0,27	0,190	0,875	0,15	54,00
				1,82			1,35	
11 225 N — Am_2SO_4								
Limbes. . . .	11,73	0,514	4,39	1,05	0,422	3,610	0,86	82,20
Pétioles . . .	8,03	0,114	1,43	0,50	0,080	1,000	0,35	70,00
Collets . . .	21,22	0,301	1,42	0,24	0,199	0,938	0,16	66,00
				1,79			1,37	

Le limbe constitue la partie du bouquet foliaire doté de la valeur alimentaire la plus considérable, du fait que le taux des albumines pures y est 3 ou 4 fois supérieur à celui du pétiole et du collet, qui ont sensiblement la même teneur en azote % du sec.

Les déterminations de **potasse** dans le limbe n'ont pu être effectuées que dans les deux premiers prélèvements.

Quoique les chiffres à l'arrachage n'aient pu être déterminés, par suite du manque de temps, l'examen des résultats dans les Tableaux I et II semble montrer, que dans le cas du nitrate de soude comparé à celui du sulfate d'ammoniaque, il y a une moindre absorption de potasse

dans le bouquet foliaire. Des recherches ultérieures nous diront dans quelle mesure les deux bases, soude et potasse, peuvent se substituer.

C. — LE JUS DE PRESSION

Les résultats des Tableaux I, II, III nous permettent de tirer les conclusions suivantes :

1° La pureté des jus accuse des gains sensibles au fur et à mesure que la maturation s'affirme.

2° Les cendres carbonatées ont diminué d'une façon constante durant le développement de la période végétative.

L'influence des doses croissantes d'azote et des diverses formes d'engrais azotés sur la valeur industrielle des jus peut se résumer comme suit :

a) La pureté décroît avec l'augmentation des doses d'azote.

b) Les valeurs fournies par le sulfate d'ammoniaque sont généralement supérieures à celles fournies par le nitrate de soude; cela confirme nos observations antérieures (1).

D. — LE JUS EPURE

Afin de voir comment se comportent pendant la fabrication les jus de pression issus des Betteraves provenant de parcelles fumées avec différents engrais azotés et diverses doses d'azote, nous avons remis à M. **Jul. Baerts,** junior, des laboratoires de la Raffinerie Tirlemontoise, que nous remercions vivement pour sa très aimable collaboration, des échantillons de jus de pression correspondant à chacun des objets du champ d'essais. Ils ont été chaulés et carbonatés en vue de l'obtention du jus de seconde carbonatation.

Ces derniers, soumis à une série de recherches permettent de conclure à l'équivalence des formes d'azote, pour autant que la dose d'azote par ha. ne dépasse pas 150 kg.

Au delà de cette limite, le type engrais nitrique s'est révélé plus mauvais que le type ammoniacal.

§ 4. — RESULTATS AGRONOMIQUES

Les résultats agronomiques de l'essai figurent dans le Tableau XII. On y remarquera le faible nombre de manquants (1,66 % minimum à 3,49 % maximum pour les divers objets).

L'examen du Tableau XII permet de formuler les remarques suivantes :

1° Le maximum de **rendement en racines** est très vite atteint pour une fumure azotée nitrique de 75 kg. d'azote à l'ha.

2° Les **richesses en sucre** les plus élevées sont fournies par des fumures azotées très faibles (75 kg. d'azote), soit nitrique (18°72), soit ammoniacale (18°94).

3° La comparaison du nitrate de soude et du sulfate d'ammoniaque, sous le rapport de la richesse saccharine, est nettement en faveur de l'engrais ammoniacal, lequel à toutes les doses dépasse l'engrais nitrique.

---

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — « La maturation de la Betterave sucrière, en relation avec la fumure azotée. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 5, p. 352.

TABLEAU XII.

Résultats agronomiques de l'essai sur doses croissantes et diverses formes de l'azote, à Elixem, en 1937.

Chiffres théoriques.

Objets de recherche N à l'ha. en kg.	Manquants %	Montées % au 24/8	Montées % au 4/11	Racines Poids moyen en gr.	Racines Rendement à l'ha. en kg.	Racines ± e	Racines Clt	Richesse Sucre %	Richesse ± e	Richesse Clt	Rendement sucre à l'ha. en kg.	Rendement sucre ± e	Rendement sucre Clt	Feuilles et collets Poids moyen gr.	Feuilles et collets Rendement à l'ha. en kg.	Feuilles et collets Clt
A. — Doses croissantes de nitrate de soude.																
1. 0 — N témoin	1,93	0,08	0,08	442,1	36.811	415	4	18,22	0,07	2	6.708	76	4	345,5	28.769	4
2. 75 — N nitrate de soude	1,84	0,08	0,08	567,4	**47.248**	395	1	**18,72**	0,14	1	**8.845**	92	1	473,2	39.402	3
4. 150 — N id.	1,86	**0,30**	**0,33**	552,4	45.892	622	2	17,76	0,06	3	8.155	123	2	614,3	51.038	2
10. 225 — N id.	2,25	0,23	0,27	547,9	45 551	463	3	16,69	0,14	4	7.604	114	3	707,6	**58 828**	1
B. — Doses croissantes de sulfate d'ammoniaque.																
3. 75 — N sulfate d'ammon.	1,66	0,10	0,10	559,3	46.566	300	2	**18,94**	0 07	1	**8.819**	98	1	443,1	36.888	3
5. 150 — N id.	2,28	0,03	0,17	560,7	**46.710**	683	1	18,27	0 14	2	8.542	194	2	584,3	48.677	2
11. 225 — N id.	2,67	0,23	0,27	530,2	44 084	807	3	17,21	0 06	3	7.589	154	3	721,3	**59.967**	1
C. — Formes nitrique, ammonique, amidique à une même dose.																
4. 150 — N nitrate de soude.	1,86	0,30	**0,33**	552,4	45.892	622	3	17,76	0,06	5	8.155	123	3	614,3	51.038	2
5. 150 — N sulfate d'ammon.	2,28	0,03	0,17	560,7	**46.710**	683	1	**18,27**	0,14	1	**8.542**	194	1	584,3	48.677	4
6. 150 — N cyanamide . . .	2,38	0,10	0 10	519,9	43.280	914	5	18,23	0,15	2	7.896	123	5	416,7	34 690	5
7. 150 — N nitrate d'ammon.	2,15	0,20	0,23	545,5	45.372	828	4	17,95	0,17	3	8.154	218	4	589,2	49.001	3
8. 150 — N chlorure d'amm..	3,49	**0,37**	**0,40**	554,1	46.003	739	2	17,81	0,20	4	8.206	217	2	622,2	**51.658**	1
D. — Azote nitrique en application unique ou fractionnée.																
4. 150 — N nitrate de soude (1 × 150 N).	1,86	**0,30**	**0,33**	552,4	**45.892**	622	1	**17,76**	0,06	1	**8.155**	123	1	614,3	51.038	2
9. 150 — N nitrate de soude (2 × 75 N)	2,09	0,13	0,17	550,6	45.826	615	2	17,52	0,12	2	8.031	121	2	642,5	**53.472**	1

4° L'application du nitrate de soude en deux fois a donné des souches dont la teneur en sucre est plus faible que celles des betteraves ayant reçu une dose identique de nitrate, mais en une fois avant le semis.

5° A la dose de 150 kg. d'azote à l'ha., la cyanamide et le sulfate d'ammoniaque ont donné les meilleurs résultats, quant à la richesse saccharine.

6° Le **rendement en sucre** élaboré par ha. est sensiblement égal pour les doses identiques croissantes de nitrate de soude et de sulfate d'ammoniaque. Le rendement maximum correspond à la dose de 75 kg. d'azote fourni par le nitrate de soude. Rappelons à ce propos que la détermination analytique du besoin en azote avait donné 60 kg. N à l'ha.

Pour toutes les doses d'azote, il est bien supérieur au rendement de l'objet témoin.

Le fait saillant, c'est le mauvais classement de la cyanamide, dû à une déficience de rendement en poids. Tous les avantages qui lui étaient acquis jusqu'à présent sont donc de ce fait annihilés.

7° L'examen du **rendement en feuilles et collets** aux doses croissantes de 75, 150 et 225 kg. d'azote à l'ha., montre que l'action du nitrate de soude est légèrement supérieure à celle du sulfate d'ammoniaque.

La cyanamide calcique a, ici également, fourni un résultat de beaucoup inférieur à celui des autres engrais.

8° Le nombre de **montées en graines** augmente avec l'importance de la fumure azotée.

En vue d'étudier l'influence des divers types d'engrais azotés sur la variation de la réaction du sol, nous avons prélevé, après l'enlèvement de la récolte, un échantillon de terre moyen pour chaque objet.

Ces multiples échantillons ont été l'objet d'un examen en laboratoire, afin de déterminer leur pH respectif.

La moyenne des répétitions de chaque objet nous a donné le Tableau XIII.

TABLEAU XIII.

pH du sol à la récolte.

Objets	Eléments fertilisants à l'hectare	pH
1	0 N.	7,10
2	75 N — $NaNO_3$	7,20
3	75 N — Am_2SO_4	6,97
4	150 N — $NaNO_3$	7,40
5	150 N — Am_2SO_4	6,87
6	150 N — $CaCN_2$.	7,09
7	150 N — $AmNO_3$	7,15
8	150 N — AmCl	6,90
9	150 N — $NaNO_3$ (2 × 75 N)	7,48
10	225 N — $NaNO_3$	7,31
11	225 N — Am_2SO_4	7,10

L'examen des chiffres du Tableau XIII permet de constater l'action légèrement acidifiante des sels ammoniacaux (sulfate et chlorure) et, par contre, l'alcalinisation de la réaction lors de l'utilisation de nitrate de soude.

HHCIB HAAH

De plus, il illustre nettement le phénomène de retour des sols vers l'acidité au cours de la végétation et par là même souligne l'intérêt de suivre régulièrement la réaction du sol.

Le pH initial du champ, au moment du semis, était de 7,45. On peut remarquer par l'objet témoin, ainsi que par les objets n'ayant pas reçu de nitrate de soude, qu'il y a rétrogradation nette de l'état calcique du sol.

§ 5. — ACTION DE L'AZOTE SUR LA VALEUR ALIMENTAIRE DU BOUQUET FOLIAIRE

1° L'application de doses massives d'azote a pour conséquence une production accrue de feuilles et collets.

La composition qualitative (pourcentage de limbe, pétiole et collet pour cent du bouquet foliaire) et quantitative (richesse en azote total et en albumine pure) n'est que peu influencée par les diverses doses croissantes d'engrais nitrique ou ammoniacal. Il faut remarquer cependant qu'aux doses élevées d'azote, le collet subit des diminutions notables de ses teneurs en sucre et en albumine pure.

La production supplémentaire d'albumine pure, conséquence de l'accroissement de la fumure azotée, est à attribuer davantage à un supplément de verts à l'ha., plutôt qu'à une valeur alimentaire accrue des fourrages produits.

TABLEAU XIV.

Albumines pures (Azote des albumines pures × 6,25), produites par ha. contenues dans les bouquets foliaires pour les doses croissantes de nitrate de soude et de sulfate d'ammoniaque.

OBJETS	Albumine pure en kg. par ha.	Albumine brute en kg. par ha.
2. 75 N - $NaNO_3$.	350,5	475,0
3. 75 N - Am_2SO_4 .	339,5	450,0
4. 150 N - $NaNO_3$.	510,0	660,0
5. 150 N - Am_2SO_4 .	535,0	690,0
10. 225 N - $NaNO_3$.	675,0	910,0
11. 225 N - Am_2SO_4 .	685,0	895,0

2° Le Tableau XIV donne les quantités d'**albumine pure et brute** des bouquets foliaires en kg., par ha., en supposant une densité de plantation de 80.000 plants.

Voici comment ce Tableau a été établi.

Considérant le Tableau XI, l'objet 2 : 75 N — $NaNO_3$ par exemple, l'azote des albumines pures en gr. pour un bouquet foliaire est de 0,70 gr. Pour ce bouquet foliaire, l'albumine pure est de $0,70 \times 6,25 = 4,38$ gr. Pour 80.000 bouquets foliaires, soit un ha., la quantité d'albumine pure contenue sera de $4 \text{ gr. } 38 \times 80.000 = 350.400$ gr. ou 350,5 kg. Un calcul semblable nous a permis de déterminer les chiffres se rapportant aux autres objets du Tableau XI.

Ces considérations sur l'influence de l'azote, appliqué à des doses croissantes et sous forme de divers engrais azotés, sur le taux des albu-

mines pures dans les verts de Betteraves concorde très bien avec les résultats publiés par Th. Remy (1), dans son ouvrage récent.

Les différences qualitatives qu'il a constatées, et exprimées en un tableau synoptique, sont aussi très faibles.

3° La quantité d'**azote total** exporté par une récolte complète, souches et verts, varie dans de très larges limites sous l'influence de la fumure azotée.

Le Tableau XV indique les chiffres se rapportant aux deux séries croissantes d'azote nitrique et d'azote ammoniacal pour une densité de 80.000 plants à l'ha.

Voici comment le Tableau XV a été établi :

Considérons, par exemple, l'objet 2 : 75 N — $NaNO_3$.

Le Tableau VI nous donne, dans la dernière colonne, pour une souche, une quantité de 0,96 gr. d'azote total.

Le Tableau XI nous donne, dans la quatrième colonne, pour un bouquet foliaire, une quantité de 0,95 gr. d'azote total.

Il en résulte qu'une betterave contient au total : 0,96 + 0,95 = 1 gr. 91 d'azote total, ce qui représente, à l'ha. : 1 gr. 91 × 80.000 = 152,8 kg.

TABLEAU XV.

Quantité d'azote total exporté à l'ha de betteraves (souches + verts) pour les doses croissantes de nitrate de soude et de sulfate d'ammoniaque.

OBJETS	Azote en kg. par ha.	Coefficient d'utilisation de l'azote
2 75 N - $NaNO_3$.	152,80	2,03
3 75 N - Am_2SO_4 .	139,20	1,85
4. 150 N - $NaNO_3$.	184,80	1,23
5. 150 N - Am_2SO_4 .	208,80	1,39
10. 225 N - $NaNO_3$.	264,00	1,17
11 225 N - Am_2SO_4 .	236,80	1,05

Th.-B. Van Itallie (2) a trouvé que le prélèvement de l'azote à l'ha., pour une récolte de betteraves fumée normalement en azote, s'accroît de 93 kg. au 1er août à 147 kg. au 1er octobre.

Vu que le maximum de rendement est relativement vite atteint avec l'azote, on peut estimer à 150 kg. l'exportation normale d'azote d'un ha. de betteraves en culture rationnelle.

La Betterave étant capable de puiser une partie de cet azote dans les réserves du sol, la restitution azotée, pour la Betterave sucrière en Hesbaye doit osciller de 50 à 125 kg. d'azote à l'ha., selon la richesse naturelle du sol.

Si l'on considère, le coefficient d'utilisation de l'azote pour chaque fumure azotée du Tableau XV, on constate que, au plus la dose d'azote

(1) **Dr Th. Remy.** — « Das Zuckerrübenlaub im Lichte eigener Versuchsbeobachtung », 1937, Seite 25.

(2) **Th.-B. Van Itallie.** — « Het verloop van de opname van stikstof, fosfoorzuur en kali door verschillende gewassen te velde. » — « Verslagen van de landbouwkundige onderzoekingen van de Rijkslandbouwproefstation te Groningen », 1937, nr 43 (2) A., blz. 48.

HHCTB HAAH

TABLEAU XVI.

Bilan de l'azote du champ d'essais pour l'étude de la maturation de la Betterave en relation avec la fumure azotée.

Chiffres théoriques.

Azote en kg. par ha.	Rendement en racines en kg. à l'ha.	Sucre %	Rendement en feuilles et collets en kg. à l'ha.	Coût de la fumure azotée minérale à l'ha. en fr.	Valeur des racines et pulpes à l'ha. en fr.	Valeur des feuilles à l'ha. en fr.	Valeur totale de la récolte (racines, pulpes et feuilles) à l'ha. en fr.	Valeur de la récolte diminuée du prix de l'engrais azoté à l'ha. en fr.	Pertes accusées par les doses élevées d'azote par rapport à la dose de 75 kg. d'azote ammoniacal à l'ha., en fr.
0 N	36.811	18,22	28.769	—	8.002,11	1.133,50	9.135,50	9.135,50	—
75 N — $NaNO_3$ . .	47.248	18,72	39.402	604,50	10.666,60	1.552,40	12.219,00	11.614,50	—
75 N — Am_2SO_4. .	46.566	18,94	36.888	363,75	10.684,10	1.453,40	12.137,50	11.773,75	—
150 N — $NaNO_3$ . .	45.892	17,76	51.038	1.209,00	9.622,20	2.010,90	11.633,10	10.424,10	1.349,65
150 N — Am_2SO_4. .	46.710	18,27	48.677	727,50	10.192,60	1.917,85	12.110,45	11.382,95	390,80
225 N — $NaNO_3$ . .	45.551	16,69	58.828	1.813,50	8.733,90	2.317,80	11.051,70	9.238,20	2.535,55
225 N — Am_2SO_4. .	44.084	17,21	59.967	1.091,25	8.836,90	2.362,70	11.199,60	10.108,35	1.665,40

HHCTD HAAH

augmente, au plus diminue son coefficient d'utilisation. Cela signifie que, dans le cas de fumure azotée exagérée, la betterave utilise l'azote de la fumure organique, celui des réserves azotées du sol, celui de la fumure complémentaire dans une proportion beaucoup moindre. Après l'enlèvement de la récolte, le sol contient une quantité notable d'azote, dont la déperdition est d'autant plus certaine pendant l'hiver que le sol n'est pas emblavé et que les pluies sont importantes. Cela prouve, une fois de plus, qu'il ne faut pas exagérer la fumure azotée minérale de la betterave.

4° Dans le cas de fumure azotée exagérée, pour une production rationnelle de racines, peut-on concevoir que l'augmentation du rendement en feuilles et collets soit susceptible de compenser la diminution de production de sucre et la dépense supplémentaire en azote ?

Afin de solutionner cette question, nous avons déterminé, à l'époque de la dernière récolte, la valeur des racines, la valeur des feuilles et collets, le coût de la fumure azotée pour les différentes fumures azotées étudiées.

La valeur moyenne d'une tonne de betterave pour les mois d'octobre, novembre et décembre 1937, sur la base d'une richesse en sucre de 16,5 %, équivaut à fr. 167,56 + 21 fr. (valeur de 600 kg. de pulpe à 35 fr. la tonne) = fr. 188,56.

Nous déterminerons la valeur argent d'une tonne de feuilles et collets par comparaison à la valeur des pulpes, sur la base de leurs valeurs amidons respectives. **O. Kellner** donne comme valeur amidon % kg. de de feuilles et collets : 7,2 kg. La valeur amidon de 100 kg. de pulpe à 7 % de matière sèche est de 5,0; pour 9 % de matière sèche, la valeur amidon de 100 kg. de pulpe s'élève à $\frac{5,0 \times 9}{7} = 6,4$. Dès lors, une tonne de feuilles et collets vaudra : 35 fr. $\times \frac{7,2}{6,4} =$ fr. 39,40.

La valeur du kg. d'azote au mois de mars 1937 a été pour le nitrate de soude de fr. 8,06 et pour le sulfate d'ammoniaque de fr. 4,85.

Nous avons réuni dans le Tableau XVI les données permettant d'établir le bilan des diverses fumures, dans le cas d'application de doses croissantes de nitrate de soude et de sulfate d'ammoniaque.

De l'examen des chiffres du Tableau XVI, se dégagent les réflexions suivantes :

1° Par rapport à une dose moyenne d'azote de 75 kg. à l'ha., les applications d'azote plus conséquentes se sont soldées par un déficit, d'autant plus marqué que la dose d'engrais azoté était plus élevée.

2° Les pertes de production sont plus faibles dans le cas du sulfate d'ammoniaque. La cause principale en réside dans le prix de l'unité d'azote, qui diffère fortement, suivant qu'il s'agit de la forme ammoniacale ou de la forme nitrique.

3° Les divers chiffres obtenus sont loin de correspondre aux cas de la pratique.

L'élément qui influe le plus sur le bilan établi est la valeur attribuée aux feuilles et collets de betteraves. Dans beaucoup de régions, celle-ci ne dépasse pas 800 à 1.200 francs l'ha. Nous avons préféré choisir une base d'appréciation correspondant au cas de la petite culture. Cela ne peut donner que plus de valeur à nos déductions.

CONCLUSIONS

Les résultats que nous avons obtenus dans ce champ d'essais ont confirmé, à peu de choses près, les observations que nous avions faites l'année antérieure pour une étude analogue :

1° La **maturation des Betteraves** se caractérise par l'accroissement de la richesse saccharine, la diminution des pourcentages d'azote total, de cendres carbonatées et de l'alcalinité de ces mêmes cendres.

2° L'action de l'azote, à **différentes doses et sous diverses formes,** peut se synthétiser comme suit :

a) A doses égales, les divers engrais mis en comparaison sont sensiblement égaux, restriction faite toutefois pour la cyanamide calcique.

Cette dernière donne des souches et des jus d'une haute valeur industrielle, mais les mauvais rendements en poids ainsi qu'en feuilles et collets sont nettement en sa défaveur et ne recommandent pas son emploi.

b) A fortes doses, l'azote diminue notablement la qualité des souches, des jus de pression et des jus épurés.

c) Un excédent d'engrais azoté nitrique s'est montré, en général, plus défavorable qu'un excès d'azote appliqué sous forme de sulfate d'ammoniaque. Les nitrates occasionnant, en effet, une chute de pureté plus grande, un appel accru de cendres alcalines et des taux d'azote total et nuisible plus importants.

Cette remarque n'a qu'une valeur purement théorique, car la dose de 225 kg. d'azote à l'ha. a constitué un gaspillage inutile d'engrais azoté.

3° Les doses croissantes d'azote et les diverses formes d'engrais azotés ont eu une action peu marquée sur l'**enrichissement du bouquet foliaire** en albumine pure. La quantité d'albumine pure produite par ha. peut cependant être doublée, par un apport exagéré d'azote, par suite du rendement accru en feuilles et collets. La valeur de cet excédent de fourrage ne compense toutefois pas la moins-value des souches et la dépense supplémentaire de fertilisant.

HCPH

RESUME. — **L'influence de l'azote sur la maturation de la Betterave sucrière.**

par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON.

Un champ d'essais a été effectué en 1937 en Hesbaye, en vue de rechercher les variations de composition de la Betterave en fin de croissance, en relation avec des doses croissantes et diverses formes d'azote. Les déterminations ont porté sur la racine, le bouquet foliaire, le jus de pression et le jus épuré.

Trois prélèvements ont eu lieu respectivement en août, en septembre et à l'arrachage en novembre.

Les résultats obtenus permettent de caractériser certains critères, en relation avec la maturation de la Betterave.

L'azote a exercé une action utile, à la dose de 75 kg. à l'ha., au delà de cette dose, il s'est révélé fortement défavorable pour les rendements en sucre et en racines, pour la richesse saccharine ainsi que pour la composition de la souche, du jus de pression et du jus épuré.

L'application de doses élevées non rentables d'azote a eu comme conséquence indirecte une production à l'ha. plus grande d'albumines pures et de fourrage, mais ne compensant pas la dépense supplémentaire d'engrais, ni la moindre valeur des racines.

Ces résultats confirment ceux dégagés d'une étude semblable effectuée en 1936.

(« Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », 1937, n° 5, p. 345.)

SAMENVATTING. — **De invloed der stikstof op het rijpen der suikerbeet**

door L. DECOUX, J. VANDERWAEREN en M. SIMON.

In 1937 werd in Haspengouw een proefveld aangelegd met het doel de veranderingen van de samenstelling der suikerbeet op het einde van den groei met betrekking tot stijgende stikstofgiften te onderzoeken. De bepalingen geschieden op wortel, bladgestel, perssap en reinsap.

Drie monsternamen hadden plaats respectievelijk in Augustus, in September en bij het rooien in November.

De uitslagen laten toe zekere criteriën betrekking hebbend met het rijpen der Beet te kenmerken.

De dosis van 75 kg. stikstof per ha. had een gunstigen invloed, boven deze dosis bleek de stikstof zeer onvoordeelig te zijn voor de wortel- en suikeropbrengst, voor het suikergehalte, en tevens voor de samenstelling van den wortel, van het perssap en van het reinsap.

De toepassing van niet rendeerende hooge stikstofbemestingen had als onrechtstreeksch gevolg eene hooge voortbrengst aan zuiver eiwit per ha., die echter niet opweegt tegen de bijkomende bemestingsonkosten en de minder waarde der wortels.

Deze resultaten bevestigen die van eene gelijkwaardige studie uitgevoerd in 1936.

(« Publ. der Belgische Instituut voor Verbetering der Beet », nr 5, blz. 345.)

ZUSAMMENFASSUNG. — **Der Einfluss des stickstoffes auf den Reifungsprozess der Zuckerrübe**

von L. DECOUX, J. VANDERWAEREN und M. SIMON.

Im Jahre 1937 ist in Hesbaye ein Versuchsfeld angelegt worden, um Untersuchungen über die Änderung der Zusammensetzung der Zuckerrübe beim Wachstum in Verbindung mit verschiedenen Gaben und Formen von Stickstoff anzustellen. Die

IRSIB IRAH

Bestimmungen haben sich auf die Wurzel, die Blattkrone, den Presssaft sowie den gereinigten Saft erstreckt.

Drei Ernten sind vorgenommen worden und zwar im August, im September und beim Roden im November.

Die erzielten Resultate lassen gewisse Merkmale des Reifungsprozesses der Rübe erkennen.

Der Stickstoff hat bei einer Gabe von 75 kg. je ha. eine nützliche Wirkung gehabt; bei Überschreitung dieser Menge hat er sich als äusserst ungünstig, sowohl für den Zucker- und Wurzelertrag und für die Polarisation als auch für die Zusammensetzung der Wurzel, des Presssaftes und des gereinigtèn Saftes erwiesen.

Die Anwendung einer unrentablen Stickstoffüberdüngen hat eine grössere Menge reiner Eiweisstoffe je ha. erzeugt, wog aber weder die zusätzlichen Ausgaben für Dünger noch den geringeren Wert der Wurzeln auf.

Diese Ergebnisse bestätigen diejenigen, die wir bei einer ähnlichen, im Jahre 1936 durchgeführten Arbeit gewonnen haben.

(« Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », 1937, Nr 5, S. 345.)

SUMMARY. — The influence of nitrogen on the maturity of the sugar-beet

by L. DECOUX, J. VANDERWAEREN and M. SIMON.

A field experiment was carried out in Hesbaye in 1937 to investigate the variations in the composition of beet during the growth caused by increasing doses of different forms of nitrogen. The analyses were carried out on the roots, tops, expressed and purified juices.

Samples were lifted at three different times viz. August, September and at harvest in November.

The results obtained allow certain criteria connected with the state of maturity of the beet to be distinguished.

Nitrogen at te rate of 75 kg. per hectare had a favourable effect. Beyond that amount, it had a distinctly unfavourable effect, both on the yield of sugar and roots, sugar content, and also on the composition of the root and the juices.

The application of large, non-profitable doses of nitrogen has had, as an indirect result, the production of langer amounts of pure albumen per hectare, but this did not compensate for the extra expense of the fertilizer nor for the smaller value of the roots.

These results confirm those obtained in a similar experiment carried out in 1936.

(« Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », 1937, nº 5, p. 345.)

HERB HAAF

LE TRAITEMENT DES GRAINES DE BETTERAVES EN RUSSIE

Le problème de l'amélioration des différentes variétés de betteraves, et comme corollaire l'augmentation des récoltes et des rendements en sucre de cette plante, est étroitement lié à la sélection des semences. La possibilité d'une accélération dans la marche de la sélection des graines de betteraves doit être considérée comme une étape d'importance décisive, d'autant plus que la betterave appartient aux plantes bisannuelles.

En examinant cette question à la lumière des travaux scientifiques et pratiques, il nous paraît y avoir quelque intérêt à jeter un coup d'œil sur certaines publications russes parues pendant ces deux dernières années et de faire un tableau résumé de quelques essais effectués dans cet ordre d'idées.

V.-V. Selekhov, dans un article paru en 1935, « Les stades de développement des plantes et la sélection de la betterave sucrière » (Naoutchnié Zapiski, livraison agronomique, n° 3, pp. 15 à 32), expose les résultats de plusieurs essais, avec des tableaux et quelques illustrations, effectués au laboratoire de sélection, essais qui ont pour but d'étudier le développement « stadique » de différentes variétés de betteraves sucrières avec la méthode d'éclairement artificiel, et avec des graines soumises ou non à la « yarovisation ».

La technique de la « yarovisation » a consisté dans l'humidification des graines de betteraves (avec une quantité totale d'eau correspondant au poids des graines sèches) pendant 24 heures, à la température de 15-18° C., après quoi les graines humidifiées ont été portées à la température de 2-3° C. pendant deux mois. Le semis a été effectué au milieu d'avril et la levée a été enregistrée de 7 à 10 jours plus tard. La plateforme contenant les plantes était éclairée par 6 lampes de 1.000 bougies, de telle manière que chaque mètre carré recevait environ 100 bougies. Déjà au milieu du mois de mai, quand les plants de betteraves (semis ordinaires) ne possédaient que 2-3 paires de feuilles, les plantes provenant des graines yarovisées donnaient déjà des tiges florales. A ce moment, le poids d'une plante séparée était d'environ 5-7 grammes et le poids de la racine 1-2 grammes. Les semis ont donné 100 % de petites tiges florales, sur lesquelles au commencemnt de juin se formaient des boutons. Au milieu du mois de juin, la floraison des plantes s'est déclarée pour se terminer vers les 2-5 juillet. A la fin du mois, la récolte des graines s'est terminée avec un rendement moyen de 30-40 grammes de graines bien formées par plante.

L'auteur donne le tableau des différentes variétés de betteraves ayant participé aux essais, tableau que l'on peut résumer de la manière suivante :

Date de semis : 13 avril;
Date de montée : 25 au 29 avril;
Date d'apparition des tiges florales : 20 au 31 mai;
Date d'apparition des boutons : 31 mai au 13 juin;

Date du commencement de floraison : 13 au 21 juin;
Date de floraison : 21 au 25 juin;
Date de formation des graines : 2 juillet.

Ces essais ont démontré que, « connaissant les conditions d'existence des plantes, il est possible de conduire le développement des betteraves et d'obtenir des semences la même année que les semis ».

Les semis de ces semences, dans des conditions ordinaires, demande, de nouveau, un cycle de deux années pour le développement de la plante.

La seconde série d'essais a été consacrée à l'influence de la lumière artificielle sur le développement de la betterave, avec des durées différentes, correspondant, d'une part, à la durée du jour normal; d'autre part, avec éclairement ininterrompu. L'auteur donne également un tableau des différentes variétés de betteraves, dont nous donnons ci-dessous les moyennes.

% des tiges florales émises :

Durée d'éclairage normale. . . . { graines non yarovisées : 3,8 %.
graines yarovisées : 18,7 %.

Durée d'éclairage sans interruption. { graines non yarovisées : 32,5 %.
graines yarovisées : 87,0 %.

L'obtention de graines pendant la période d'hiver est possible, mais elle se heurte à plusieurs difficultés techniques et principalement à la régularisation de la température et de la lumière. En même temps, suivant les essais complémentaires, il a été démontré que pendant l'hiver l'intensité de l'éclairage nocturne doit être assez importante, mais toutefois sans exagération, vu l'importance des frais d'éclairage par rapport au gain de la maturation. D'après l'auteur, il est plus rationnel de remplacer une lampe de 1.000 bougies par 4 de 250, les plantes se trouvant plus près de la source de la lumière ayant un temps de développement plus court. Cette action de la distance de la lumière aux plantes est représentée par l'auteur dans le tableau ci-dessous, que nous reproduisons intégralement.

Distance de la lampe en cm.	Semis	Apparition		Floraison	Formation des graines
		tiges florales	boutons		
25	1/11	21/1	31/1	21/2	27/3
50	»	23/1	13/2	5/3	27/3
75	»	31/1	17/2	13/3	10/4
100	»	1/2	24/2	18/3	25/4
125	»	31/1	28/2	21/3	5/5
150	»	31/1	28/2	27/3	5/5
175	»	17/2	5/3	1/4	7/5
200	»	5/2	28/2	7/4	5/5
225	»	17/2	1/4	5/5	11/6
250	»	13/2	27/3	5/5	11/6

Les plantes se trouvant près de la lumière ont formé les graines 2 1/2 mois plus tôt que celles qui en étaient éloignées.

L'autre partie des essais, la plus importante, a été faite par l'auteur en

vue de l'obtention de semences de plante-mère deux fois par an, c'est-à-dire, l'obtention de deux générations en un an au lieu des quatre ans habituellement nécessaires.

Pour obtenir la première génération, les semences ont été yarovisées et semées au mois d'avril. Toutes les plantes ont donné des tiges florales, et au commencement du mois d'août, les semences nouvelles ont été récoltées. Ces dernières ont été yarovisées à leur tour, mais les premiers froids ont obligé leur transport dans le jardin d'hiver. Ce changement a influencé défavorablement le développement normal des plantes; les tiges florales de la deuxième récolte ont fait leur apparition au mois de janvier seulement, et la maturité des graines fut constatée au mois de mai. L'auteur donne un tableau en même temps que la photo de deux plantes (1re et 2me génération).

Semis de départ	Apparition des tiges florales	Apparition des boutons	Commencement de la floraison	Floraison	Fin de la floraison	Formation des graines	Commencement de la maturation	Maturation
7/5	28/5	9/6	13/6	26/6	3/7	9/7	3/8	8/8 1re génération
16/9	31/1	15/3	27/3	10/4	19/4	27/4	10/5	25/5 2me génération

Se basant sur ces essais, l'auteur émet les conclusions suivantes :

1° L'étude approfondie du développement des stades de betteraves permettra de hâter le processus de sélection de celles-ci et en même temps de créer assez rapidement des nouvelles variétés de plantes;

2° Le caractère « stadique » diffère d'après les variétés de betteraves. Les unes ont le « stade de yarovisation » très court et le « stade de lumière » long; les autres, par contre, ont le premier stade long et le deuxième très court;

3° En conditionnant le milieu extérieur au moyen de conditions déterminées de température et de lumière, il est possible d'activer la maturation des plantes et d'obtenir, avec la yarovisation des graines, deux récoltes de semences par année. Cette méthode doit être employée très largement dans toutes les stations d'amélioration et sélection de betteraves, étant donnée la grande économie de temps.

Pour terminer ce résumé, disons quelques mots de la technique culturale de la yarovisation (« Sachar », 1937, n° 1, pp. 31-36).

La yarovisation doit être entreprise 15-18 jours avant les semis. Les semences propres, avec un pouvoir germinatif d'au moins 75 %, sont traitées par l'eau, en 3 jours, et en quantité de un tiers du poids des graines, à la température de 16-18° C. Cette humidification s'effectue ou dans des caisses ou simplement sur le plancher. Dans les deux cas, les graines doivent être mélangées.

Pendant 3 jours, la température des graines est maintenue à 16-18° C.; l'augmentation ou la diminution de la température doit être combattue par l'augmentation ou la diminution de la couche des graines, qui sont toutefois mélangées 7-8 fois par jour au moyen d'une pelle en bois, Le quatrième jour, la yarovisation proprement dite commence, et on diminue la température à 3-4° C., en faisant passer un courant d'air. A cette température, on maintient les graines pendant 12-15 jours avec une épaisseur de 10-12 centimètres, suivant l'allure de la température dans le tas. Le jour du semis, 5-10 % des graines présentent les pointes blanches des germes. La quantité de graines par hectare avec des graines non traitées est de 33-34 kilogrammes; avec les graines yarovisées, 45 kilogrammes.

La yarovisation permet d'augmenter la récolte des racines de betteraves de 15 à 20 %, les plantes sont beaucoup plus résistantes contre les maladies et leur développement est plus rapide, en ce qui concerne l'augmentation du pourcentage de sucre dans la racine. Cette constatation n'est toutefois pas générale.

E. FETTER.

НСГБ НСГ

CHRONIQUES BETTERAVIERES

Le problème de l'amélioration de la betterave sucrière

Conférence faite par le rotarien DECOUX, au club de Tirlemont, le 24 mars 1936 (1).

Vouloir parler de la Betterave sucrière à des rotariens de Tirlemont paraît presque une gageure, tant cette plante vous est sympathiquement connue. Si j'ai accepté cependant de vous apporter, par elle, une contribution modeste à l'intérêt de votre réunion d'aujourd'hui, j'ai eu en vue surtout de faire revivre parmi vous la mémoire de feu le rotarien J. Bergé, fondateur de l'Institut International de Recherches Betteravières et animateur de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

Succinctement, je tâcherai de vous montrer que le problème de l'amélioration de la Betterave sucrière est important, qu'il est national autant qu'international, qu'il est une science et un art, qu'il est une réalité autant qu'un apostolat.

La culture de la Betterave sucrière ne paraît présenter en Belgique qu'une importance réduite, si l'on ne considère que la superficie totale des emblavures qui lui est consacrée, laquelle a été de 48.160 ha. en 1937 et de 50.292 ha. pour la moyenne des années 1932 à 1937. Mais la production de la betterave alimente en matières premières, d'une part, par ses racines, les sucreries et raffineries; d'autre part, par ses feuilles, collets et pulpe, la plus grosse partie de l'alimentation hivernale du bétail. La superficie des terres cultivées sur lesquelles s'étendent les diverses régions betteravières du pays s'est élevée, l'an dernier, à 861.490 ha., alors que, pour le royaume, le total des cultures principales, y compris les prairies, a atteint 1.841.085 ha. Il en résulte que la culture de la Betterave suscite de l'intérêt dans la moitié de la superficie cultivée du pays, en y conditionnant l'économie des exploitations.

On a souvent dit que la Betterave constitue le pivot de la culture intensive. Elle est la principale culture industrielle de nos agriculteurs, dépassant de loin, par les capitaux, les engrais, la main-d'œuvre qu'elle met en jeu, les autres cultures industrielles, tels le lin, le houblon, le tabac.

L'amélioration de la Betterave est d'intérêt national. Depuis la fondation de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave (I. B. A. B.), en mai 1932, il est curieux de constater qu'il n'y a pas eu d'augmentation du droit de protection sur le sucre, malgré la crise et la dévaluation. Grâce à une production accrue en quantité et en qualité, par unité de surface cultivée, le prix du sucre a été maintenu à un niveau peu variable, tout en assurant les planteurs d'une rémunération suffisante. Par ses sous-produits, la betterave constitue le meilleur pourvoyeur alimentaire du bétail en hiver. Augmenter la production indirecte de fourrage auquel elle donne lieu par ses sous-produits et assurer au mieux leur conservation influent directement sur le prix de revient du lait, du beurre, de la viande au cours de la période hivernale.

Si le problème de l'amélioration de la Betterave est entré en réalisation en Belgi-

---

(1) Revue hebdomadaire du 61e District du Rotary International, 9 avril 1938, no 196, p. 442.

que dès 1932, il constitue aussi un souci international. C'est pour cela que s'est constitué à Bruxelles, en 1931, sous la présidence de feu le rotarien **J. Bergé**, l'Institut International de Recherches Betteravières (I. I. R. B.), lequel réunit chaque année, sous la présidence de M. P. **Kronacher**, au Palais des Académies à Bruxelles, les délégués des Instituts betteraviers et sucriers de divers pays européens un certain nombre de génétistes d'importantes maisons de sélection de graines de Betterave, ainsi que quelques savants spécialisés dans l'étude de la Betterave sucrière. Tous les problèmes scientifiques gravitant autour de la Betterave y sont l'objet d'échanges de vues et de discussions, pendant trois journées d'activité intense. Plusieurs essais et enquêtes ont été effectués par une collaboration internationale loyale et féconde des membres de cet Institut. Son utilité a été démontrée de nouveau, cette année, par la fondation, à Salt Lake City, en Utah (U. S. A.), de l' « American Society for Sugar-Beet Technologists ».

Mais améliorer la betterave constitue une science s'étendant à des domaines bien divers : l'expérimentation, l'agronomie, la chimie, la climatologie, la phytopathologie, les probabilités, l'hérédité, la microbiologie, le génie rural, l'économie agraire, la bromatologie, etc. Il n'est pas possible d'isoler la Betterave des diverses cultures la précédant ou lui succédant dans la rotation d'un domaine. Le sol, la graine, les engrais, les façons culturales, les travaux de récolte suscitent de nombreux problèmes. Si la culture est grande, moyenne ou petite, les déductions diffèrent. Tous les facteurs de végétation susceptibles d'influencer la végétation doivent faire l'objet de travaux particuliers. Ceux-ci ont permis, en bien peu d'années, de démontrer l'avantage des pratiques suivantes : la précocité des semailles, l'analyse du sol, l'application d'une fumure minérale appropriée, le choix de bonnes variétés, une densité élevée de plantation, la réalisation d'un bon état sanitaire, la constitution d'un ensilage amélioré des sous-produits.

Améliorer la Betterave en pratique n'est pas tellement facile. C'est un art. On a souvent dit que l'agriculteur belge était l'un des meilleurs du monde. Au surplus, il ne demande qu'à augmenter ses productions, tant végétales qu'animales, à condition de lui en montrer les voies. Il s'agit toujours de directives dans les moyens de rationalisation que préconise l'Institut. Il appartient au planteur de les interpréter et de les approprier à son terroir. C'est une tâche difficile que de déterminer les facteurs favorables à la culture de la betterave; c'en est une bien plus difficile encore que celle qui consiste à doser l'importance des éléments à favoriser. C'est pourquoi nous avons organisé un service de propagande pour vulgariser les travaux de l'Institut, cela par des publications de vulgarisation, par des articles reproduits dans la presse, par des conférences, par des visites à nos champs d'essais, par la projection de notre film, par des essais locaux de démonstration.

Dès lors, l'amélioration de la Betterave a-t-elle été une réalité ? Si des planteurs, considérés isolément, ont accru leur production en sucre élaboré à l'hectare de 30 à 50 %, que donnent les statistiques pour la production de l'ensemble des planteurs ?

Si l'on compare la production en sucre brut à l'hectare ou la moyenne des six dernières années 1932 à 1937, l'Institut ayant été fondé en 1932, à celle des six années antérieures 1926 à 1931, on constate une augmentation de production de 28,7 %. Le planteur belge produit donc actuellement un quart de sucre en plus qu'avant la constitution de l'Institut, cela sans augmentation du prix de revient. Avec une superficie d'emblavures diminuée de 10.000 ha., la production en sucre du pays a été accrue, avec l'avantage secondaire de pouvoir augmenter les emblavures des autres cultures.

C'est assez dire combien l'initiative des fabricants de sucre, qui ont fondé l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, a été féconde pour le pays et avantageuse pour le planteur de Betterave. Cela prouve aussi que l'assistance du Fonds National

Belge de la Recherche Scientifique aux recherches de l'Institut se justifie pleinement.

Celles-ci continuent à se développer, sans qu'on puisse craindre qu'on soit arrivé à un palier. Il va sans dire que ces recherches sont astreintes à une discipline scientifique sévère; elles demandent beaucoup de volonté et un grand sens de divination. Souvent elles sont ingrates et constituent un véritable apostolat. Comme elles envisagent une application immédiate, elles doivent considérer la science comme un moyen et non comme un but.

Elles constituent donc une manière de servir, l'un des devoirs les plus importants de tout bon rotarien.

* * *

Quelques moyens d'améliorer la production de la betterave sucrière

Conférence donnée par L. DECOUX, le 14 mai 1938,
aux U. P. A. du canton de Genappe.

Alors que la plupart des avances à la culture de la betterave sont déjà faites au mois de mai, il ne reste plus guère que les facteurs suivants, sur lesquels le planteur puisse agir : la densité de plantation, la production d'engrais vert et la confection de silos. Nous nous proposons de les passer en revue d'après les résultats des essais effectués par l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

1) **La densité de plantation** a fait l'objet de huit champs d'essais, exécutés de 1933 à 1936.

Leur résultante pratique a été de constater que, lorsque la densité de plantation passe de 50.000 à 100.000 plants à l'ha., le rendement en sucre augmente en moyenne de 14,1 %. Au cours des mêmes années, les augmentations accusées par l'action de l'azote, de l'acide phosphorique et de la potasse sur le rendement en sucre ont été inférieures; elles ont été respectivement de 13,7 %, 4,5 % et 11,4 %.

Au surplus, l'accroissement du nombre de plants est favorable aux rendements en racines et en vert, ainsi qu'à l'élévation de la richesse saccharine.

Les augmentations relatives de rendements sont plus importantes pour les faibles densités de plantation (passant, par exemple, de 50.000 à 75.000 plants à l'ha.) que pour les densités élevées de plantation (passant, par exemple, de 75.000 à 100.000 plants à l'ha.).

L'action de l'accroissement du nombre de plants est plus grande pour les variétés à petit bouquet foliaire, que pour les variétés à grand bouquet foliaire.

Au surplus, une densité élevée de plantation diminue le nombre de montées en graines et réduit l'attaque éventuelle de la pourriture du cœur. Elle constitue une garantie contre les dégâts du taupin et maintient le sol en bon état de propreté.

En pratique, on sait qu'à de grands écartements, on produit de grosses betteraves. Mais le poids individuel des betteraves ne doit pas être considéré seul. Il faut surtout tenir compte du rendement à l'ha. et préférer un nombre élevé de betteraves de grosseur moyenne, plutôt qu'un nombre réduit de grosses betteraves. Cela est d'autant plus important, qu'avec beaucoup de plants, les matières nutritives du sol sont mieux utilisées et que les racines résistent mieux à toute sécheresse éventuelle, à laquelle il y a lieu de pallier dès à présent cette année.

De plus, les souches ont une forme plus régulière et leur arrachage est facilité.

C'est pourquoi de nombreux praticiens sont d'accord pour considérer le chiffre de 75.000 plants à l'ha. à l'arrachage comme le nombre optimum à atteindre. Comme 10 % de betteraves disparaissent entre l'époque des travaux de mise à distance et

de démariage et celle de l'arrachage, il y a lieu de prévoir 85.000 plants au plaçage, ce qui correspond à 34 betteraves au décamètre de ligne. Afin d'obtenir cette densité élevée, nous avons conseillé les méthodes suivantes de travail : le rapprochement des lignes, le rayonnage à l'aide du semoir; la distribution de primes aux tâcherons au démariage, suivant le nombre de plants et à l'arrachage, suivant le rendement; le distançage mécanique par l'utilisation de la bineuse transformée en distanceuse ou en discobineuse.

2) Quand on examine le prix de revient de la betterave, on constate que la fumure organique, si elle est fournie par le fumier, coûte six fois plus cher que si le planteur fait appel à l'engrais vert.

Un essai, effectué l'an dernier, après une récolte d'escourgeon, a consisté dans le semis de divers engrais verts le 19 juillet 1937, lesquels ont permis les déterminations suivantes au 7 octobre 1938 :

Engrais vert	Rendement en vert à l'ha., en kg.	Azote total à l'ha., en kg. dans la partie aérienne	Albumines brutes à l'ha., en kg.
Vesces de Königsberg . .	20.250	107	671
Vesces de Bourgas . . .	24.250	145	908
Vesces + pois fourrager.	41.000	154	967
Vesces + pois fourrager + féverole.	41.500	185	1.158

Dans l'azote total contenu, il y en a environ les deux tiers qui proviennent de la fixation de l'azote de l'air par les nodosités des légumineuses.

Des essais prochains fixeront la meilleure proportion de légumineuses à adopter. Dans ce mélange, c'est le poids qui produit le plus d'azote et d'albumine.

Ces engrais verts peuvent aussi être ensilés avec avantage avec la pulpe de sucrerie; leur apport d'albumine est important. Le prix de revient de cette dernière est minime, attendu que la seule dépense de sa production est constituée par l'achat de graines et les frais de récolte.

3) La conservation des feuilles, collets et pulpe de betteraves en silos présente d'autant plus de pertes que le silo est effectué en meule, sans couverture et est réalisé pendant une assez grande durée tout au long de la campagne.

La pulpe constitue la meilleure matière ensilante qui soit. Elle permet de conserver avantageusement tous les fourrages verts produits à l'arrière-saison.

La réussite d'un bon ensilage de feuilles, collets et pulpe est conditionnée par l'existence simultanée des conditions suivantes : fourrage récolté à l'état frais, en bon état sanitaire, sans souillure de terre, tassement répété et énergique, pulpe saine, bien répartie, silo en fosse, de préférence couvert.

N'oubliez pas les

Publications de l'Institut Belge

pour

l'Amélioration de la Betterave

dans votre budget

de PUBLICITÉ



НСГБ НААН

LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

ORGANE BIMESTRIEL

DE

l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

ET DE

l'Institut International de Recherches Betteravières

Abonnement 1938

BELGIQUE		ÉTRANGER	
Un an	50 fr.	Un an	100 fr.
Un numéro technique . .	10 »	Un numéro technique . .	20 »

Publicité dans la "Publication de Vulgarisation"

N° 1, 1938 — Tirage : 15.000 exemplaires — Distribution gratuite

1re Edition pour la Belgique en français ★ | 2me Edition pour la Belgique en flamand ★★

3me Edition pour la France ★★★

1 page de couverture ou encartage :	1.800 fr.	— À l'intérieur :	1.200 fr.
1/2 » » »	1.000 »	»	800 »
1/4 » » »	800 »	»	500 »
1/8 » » »	450 «	»	300 »
Manchette d'envoi recto :	3.000 fr.	— verso :	2.500 fr.

Publicité dans les "Cinq Publications Techniques"

Nos 2, 3, 4, 5, 6, 1938 — Tirage : 1.000 exemplaires

1 page de couverture ou encartage :	900 fr.	— A l'intérieur :	600 fr.
1/2 » » »	525 »	»	375 »
1/4 » » »	400 »	»	250 »
1/8 » » »	250 »	»	150 »
Manchette d'envoi recto :	1.800 fr.	— verso	1.200 fr.

DIRECTION : 53, rue du Moulin, à TIRLEMONT

Compte Chèques Postaux N° 33.58.50

DOCUMENTATION

A. — PEDOLOGIE.

Détermination de l'acide phosphorique assimilable des sols, par l'emploi du procédé colorimétrique de Dirks, modifié en vue de l'utilisation du comparateur de Hellige. — *Determination of the readily-soluble phosphoric acid in soils, using Dirck's method, modified for use with the Hellige comparator.* — The International Sugar Journal, November 1937, n° 467, p. 436.

Vu que la réaction actuelle de la solution du sol est due principalement à sa teneur en anhydride carbonique, Dircks emploie les solutions suivantes :

1° Eau distillée soigneusement bouillie, renfermant 0,0125 % de KCl;

2° Eau saturée de CO_2, contenant 1 gr. de $CaCO_3$ pour 75 cc. environ.

100 cc. d'une telle eau seront équivalents à 80 cc. d'une solution de NaOH.N/10.

Afin de déterminer quelle solution il faut employer, le pH sera tout d'abord recherché.

On opère pour cela comme suit : on agite 5 gr. de sol avec 10 cc. d'une solution N/1 de KCl, on laisse déposer 12 ou 24 heures et on détermine ensuite la valeur colorimétrique du pH au moyen du comparateur de Hellige, utilisant dans ce but l'indicateur universel de Merck (pH de 4,5 à 9,0 ou l'indicateur universel de Hellige (pH de 4,0 à 8,0).

Si on trouve une valeur du pH inférieure à 6,0, l'essai de l'acide phosphorique sera fait avec la solution 1.

Si la réaction tombe entre 6 et 7, deux essais seront effectués; le premier avec la solution n° 1, et le second, avec la deuxième solution. De ces deux résultats, on choisira le plus élevé.

Dans le cas où le pH serait supérieur à 7,0, on utiliserait alors la solution 2.

La méthode à suivre pour la recherche de l'acide phosphorique assimilable est la suivante : 30 gr. de terre séchée à l'air sont passés à travers un tamis à mailles de 2 mm.; on les place dans un ballon de 100 cc. et y ajoute 75 cc. de solvant approprié.

La solution sera agitée pendant une heure dans un appareil « ad hoc ».

S'il faut utiliser la solution n° 2, il est préférable d'ajouter le $CaCO_3$ aux 30 gr. de terre, puis ensuite les 75 cc. d'eau saturée de CO_2. L'agitation terminée, l'extrait est filtré et le P_2O_5 est recherché sur 30 cc. du filtrat, par le procédé colorimétrique de von Wrangell.

Aux 30 cc. du filtrat, on ajoute 5 cc. d'une solution d'acide molybdique et 0,5 cm^3 d'une solution fraîchement préparée de $SnCl_2$. La coloration bleue atteindra son maximum en 5 minutes et la comparaison colorimétrique avec le comparateur de Hellige s'effectuera après ce laps de temps.

On compare les colorations bleues obtenues avec celles du disque n° 3060/84 E et on obtient ainsi le **nombre Dirks.**

Un nombre Dirks de 0 à 6 indique que la fumure phosphatée est absolument nécessaire; de 6 à 10, qu'elle est hautement souhaitable et, au delà de 10, qu'elle est probablement inutile quoique toutefois avantageuse, dans certains cas.

La solution molybdique se prépare de la façon suivante : on mélange des volumes égaux d'acide sulfurique concentré et d'une solution à 10 % d'acide molybdique,

l'acide étant ajouté à la solution en agitant constamment et en refroidissant, sans quoi une coloration bleue prend naissance.

La solution à 1 % de $SnCl_2$ est préparée en dissolvant 1 gr. de $SnCl_2$ dans de l'eau contenant 5 gouttes d'acide sulfurique concentré et en complétant à 100 cc.

S'il se produisait un trouble durant plus de 15 minutes, il y aurait lieu de filtrer.

Les nombres phosphoriques correspondent aux quantités suivantes de P_2O_5 :

1 = 0,0355	2 = 0,071	3 = 0,106	4 = 0,142
5 = 0,178	6 = 0,213	7 = 0,249	8 = 0,284
9 = 0,320	10 = 0,355		

M. S.

L'influence de la réaction du sol sur les rendements, et en particulier sur la betterave à sucre. — *Der Einfluss der Bodenreaktion auf die Ernteerträge insbesondere auf die Zuckerrübe.* — E. Modrow, Sucrerie de Wismar. — Zuckerrübenbau, mai 1938, Heft 5, p. 65.

On peut dire que, pour le cultivateur, le point capital de la fumure est la connaissance de la réaction de ses terres. L'analyse du sol le renseigne à cet égard d'une façon indiscutable. Le planteur, qui aura connaissance de ces données, augmentera ses rendements et viendra ainsi en aide au Gouvernement allemand dans sa lutte pour assurer l'alimentation de son peuple, grâce aux seuls produits de sa propre culture.

Outre les analyses de sol qu'elle a effectuées, ainsi que les conseils concernant la fumure qu'elle a distribués, la Sucrerie de Wismar a poussé plus avant sa collaboration aux planteurs en luttant, par des moyens de défense adéquats, contre les maladies et les insectes de la betterave à sucre. Durant les mois d'été l'ensemble des emblavures de betteraves est visité, d'une part, afin de suivre l'état et le développement des betteraves et, d'autre part, en vue de répondre aux questions susceptibles d'intéresser les planteurs.

Elle est ainsi à même d'intervenir lorsque les conditions de développement de la betterave sont mauvaises, d'établir les causes de cette déficience et de donner, grâce à des explications personnelles, les moyens de prévenir tout accident.

La sucrerie fournit les engrais nécessaires aux emblavures de betteraves, cela depuis de nombreuses annés déjà, et elle fait crédit aux planteurs jusqu'au payement des betteraves, lors de la nouvelle récolte.

La sucrerie a préparé, en outre, divers mélanges d'aliments mélassés. De plus, grâce à l'installation de moulins pour le découpage des cossettes, elle peut assurer aujourd'hui, à l'agriculteur, un excellent fourrage.

M. S.

* * *

B. — ENGRAIS.

Un débat sur la restitution azotée du sol. — *A symposium on the nitrogen supply of the soil.* — The International Sugar Journal, November 1937, n° 467, p. 417.

L'azote joue un rôle capital dans l'alimentation des plantes. Le moyen de pourvoir à l'alimentation azotée de celles-ci, c'est de leur fournir une fumure azotée, soit nitrique, soit ammoniacale.

Mais il y a lieu de considérer que les nitrates ne sont pas retenus par le pouvoir absorbant du sol, de telle sorte que la restitution azotée nitrique n'est pas égale dans le temps, à la restitution azotée ammoniacale.

Le problème de la restitution azotée est particulièrement important aux Indes anglaises, où les terres sont très pauvres en matières organiques.

C'est pour résoudre cette épineuse question qu'une assemblée s'est réunie, sous les auspices du Conseil National des Sciences.

Dix-neuf rapports ont été présentés et peuvent se grouper sous les quatre sections principales suivantes :

1. Récupération et pertes d'azote;
2. Engrais azotés;
3. Méthodes analytiques;
4. Facteurs pédologiques.

Les discussions les plus intéressantes ont été celles qui ont suivi les rapports sur « Les fluctuations de la teneur en azote assimilable du sol, au cours de l'année » et sur « La transformation de l'azote du sol ».

M. S.

Dans quelles proportions, les ions K, Na, Ca et Mg peuvent-ils se substituer dans la plante ? — *In hoeverre kunnen K, Na, Ca en Mg elkander in de plant vervangen ?* — J.-G. Maschhaupt. — Rijkslandbouwproefstation te Groningen, 1934, n° 40 A.

Le premier chapitre de l'article donne les résultats d'une série d'analyses, effectuées depuis vingt-cinq ans, à la Station de Recherches Agronomiques de Groningen.

Il apparaît de ces analyses que les variations de la teneur en potasse des plantes, sous l'influence du sol et de la fumure, sont liées à des variations, en direction opposée de la teneur en autres bases.

Cela se présente de telle manière, que la teneur totale en bases, exprimée en milliéquivalents pour 100 gr. de substance sèche, et pour un développement normal de la plante, varie dans de très faibles limites, malgré des compositions différentes du sol et des formules variables de fumure.

Il est vraisemblable, que les conditions du climat durant la croissance influent sur la richesse en bases de la plante.

Sous ce rapport, la comparaison entre deux plantes n'est possible que si elles ont subi une climature à peu près identique.

Il faut, de plus, mentionner que les plantes dont on désire examiner la richesse en bases, doivent toujours avoir, au moment de la récolte, un degré de maturation identique.

Il semble, d'après les chiffres rassemblés par l'auteur, qu'une des fonctions que remplit le potassium dans la vie des plantes et pour l'accomplissment de laquelle la majeure partie du potassium est absorbée par la plante, puisse être accomplie par l'une ou plusieurs des autres bases, lorsque le stock de potasse du sol est insuffisant.

Ce ne sont pas les mêmes bases, qui peuvent suppléer à une déficience de potasse, chez toutes les plantes.

En ce qui concerne les Betteraves Fourragères, dans les feuilles, le sodium peut prendre la place du potassium. Le magnésium ne joue aucun rôle, de même que le calcium, pour autant qu'il s'agisse des variations qui apparaissent dans un sol donné à la suite de la fumure.

Au contraire, la richesse en bases des feuilles a augmenté sous l'influence d'un prélèvement plus intense de calcium, lorsque les betteraves sont cultivées sur un sol argileux ou limoneux.

Il existe toutefois des cas, pour lesquels les variations en calcium et en magnésium sont au premier plan.

Dans les racines, il apparaît des variations semblables, quoique toutefois plus faibles en potassium et en sodium que celles manifestées par les feuilles.

Les expériences de fumure, qui ont été exécutées sur cinq espèces de sol différents dans le jardin de la Station de Recherches, ont permis de constater qu'une fumure phosphatée entraîne un accroissement de l'absorption de la potasse, du moins en ce qui concerne les sols sablonneux et les terres dites « moorkolonial ».

Les différences importantes qui se manifestent dans le comportement des feuilles de betteraves et du trèfle, notamment, par rapport à leur teneur en potasse dans différents sols, permettent de supposer qu'il est possible, grâce à l'analyse des cendres de ces plantes et encore de beaucoup d'autres, d'avoir une idée des rapports existant entre le stock de potasse assimilable, à la disposition des plantes, et les divers types de sols envisagés, à des âges différents.

Nous pensons en premier lieu aux sols limoneux et argileux, qui appartiennent aux mêmes formations géologiques, mais qui sont d'âge différents.

L'examen comparatif et simultané des résultats d'analyses de cendres, des résultats de recherches sur fumure potassique et des expériences pratiques envisageant l'effet de la potasse sur de tels sols, permet de se rendre compte que les analyses de cendres peuvent signaler dans quelles proportions le manque de potasse est à escompter sur des sols argileux et sablonneux déterminés.

Ces analyses de cendres n'aboutiront pas de suite à l'établissement du besoin du sol en potasse, mais si on les combine avec la recherche chimique du sol, cela pourrait permettre de fixer l'appréciation de la teneur en bases de différents types de sol argileux et les changements de composition à attribuer à leur âge.

Dans le **deuxième chapitre**, l'auteur a emprunté une série de chiffres à la bibliographie, notamment en ce qui concerne le remplacment du potassium par le sodium.

En calculant les teneurs centésimales en équivalents, il est apparu que le potassium peut être remplacé par des quantités équivalentes, soit de sodium, soit de magnésium, soit de calcium.

M. S.

L'influence du fumier de ferme sur le rendement et la richesse saccharine des betteraves sucrières. — *Influence of farm manure on yields and sucrose of sugar beets.* Technical Bulletin, March 1938, n° 614. — U. S. Department of Agriculture. Washington D. C.

Ce bulletin mentionne les variations de rendements consécutives à l'application de doses diverses de fumier de ferme à la betterave sucrière. Dans le même ordre d'idées, il rapporte les fluctuations de la richesse saccharine selon la quantité épandue de fumier.

Sur les assolements irrigués, on a pratiqué le traitement au fumier de ferme pendant trois paires de rotation. Les résultats afférents à ces assolements englobent une période d'essais de vingt-quatre années.

Le rendement maximum, de 18,2 tonnes de betteraves sucrières à l'acre, a été obtenu sur la parcelle n° 23.

Celle-ci, jouissant d'une rotation biennale, avait reçu tous les deux ans une dose de fumier s'élevant à 12 tonnes par acre.

Le rendement minimum — 10 tonnes de betteraves sucrières à l'acre — a été obtenu sur la parcelle voisine n° 22. La différence — 8,2 tonnes par acre — qui sépare ces deux rendements extrêmes, peut être attribuée à l'action du fumier.

On a exprimé, en pour cent, les augmentations du rendement en betteraves sucrières, tout comme d'ailleurs celles des autres cultures pratiquées au cours des rotations.

Cette méthode permet d'observer l'influence du fumier sur les autres cultures des diverses rotations.

Les résultats de l'essai avec betteraves sucrières seules, prouvent qu'une application initiale de 30 tonnes de fumier de ferme par acre, a donné des rendements aussi élevés que ceux obtenus avec six applications de chaque fois 5 tonnes de fumier par acre. Ce phénomène a été observé non seulement durant la période de cinq ans, au cours de laquelle on a effectué ce traitement, mais encore pendant les cinq années suivantes. Ceci a donc permis d'observer l'arrière-action des différents traitements.

Les rendements se sont progressivement accrus dans l'essai, où des doses croissantes de fumier de ferme ont été appliquées à la betterave sucrière. Cela s'est remarqué non seulement tout au long de la période de cinq ans, pendant laquelle on effectuait le traitement susdit, mais encore pour la période quinquennale qui a succédé aux essais.

On a déterminé la valeur du fumier de ferme. Pour ce qui concerne les rotations irriguées, cette valeur a varié d'un minimum de 1 dollar à un maximum de 5 dollars 49 cents par tonne.

Pour l'entièreté de la période expérimentale, soit vingt-quatre ans, la valeur moyenne de la tonne de fumier de ferme peut se situer à environ 2 dollars 77 cents.

Outre ces questions, on a également étudié les corrélations qui existent entre les diverses doses de fumier, la richesse saccharine, le rendement en sucre exprimé en pourcent et le quotient apparent de pureté.

Dans les assolements irrigués, les deux pourcentages du rendement en sucre et du quotient apparent de pureté, ont été un peu plus faibles dans le cas de betteraves fumées, comparativement à ceux des betteraves non traitées.

Les divers modes d'application du fumier, tels qu'ils ont été pratiqués dans les séries n° 1, n'ont guère influencé la quantité de sucre à la tonne.

Les chiffres indiquent que des applications excessives de fumier de ferme, telles que celles qui ont été appiquées aux séries n° 2, dépriment quelque peu la richesse saccharine et le quotient apparent de pureté.

Des applications modérées et usuelles de fumier, si effectives comme stimulant des rendements en betteraves sucrières, n'ont toutefois pas réduit, d'une manière significative, la richesse saccharine ou le quotient de pureté apparent des betteraves sucrières.

M. S.

* * *

C. — HEREDITE.

Cytologie et hérédité chez les espèces de lupins. — *Cytologie und Vererbung bei den Lupinenarten.* — J. Hackbarth. — Der Züchter, 1938, H. 2, S. 33.

Le nombre haploïde de chromosomes est de 18 chez Lupinus subcarnosus, de 20 chez L. augustifolius, de 21 chez L. pilosus, de 24 chez L. mutabilis, L. varius, L. polyphyllus, L. nanus, L. densiflorus, L. ornatus, L. micranthus, L. elegans, L. venustus, L. pubescens, L. Douglasii, L. succulentus, L. Hartwegii, L. albococcineus, de 25 chez L. albus, L. hirsutus et L. Barkeri.

Les espèces, que l'on rencontre en Europe, en Asie et en Afrique, se différencient beaucoup plus entre elles que les espèces du nouveau continent.

L'auteur examine ensuite brièvement les travaux de divers chercheurs sur l'hérédité de la couleur des fleurs et des graines, des propriétés physiologiques et de la teneur en alcaloïdes des espèces : L. augustifolius, L. luteus, L. albus et L. mutabilis.

En ce qui concerne les propriétés physiologiques, on a pu, dans le Müncheberg, séparer un type précoce et un type tardif de L. augustifolius.

Roemer, travaillant depuis 1916, n'a pu encore isoler de variété de L. augustifolius

exempte d'alcaloïdes, bien qu'il ait trouvé de grandes différences entre les variétés. V. Sengbusch aurait obtenu plusieurs variétés de lupin pratiquement exemptes d'alcaloïdes. Les chercheurs russes auraient obtenu le même résultat pour L. angustifolius.

Le croisement d'une variété contenant des alcaloïdes et d'une variété exempte de ces composés donne en F_1 une descendance riche en alcaloïdes.

Divers expérimentateurs ont obtenu des variétés de L. luteus exemptes d'alcaloïdes.

G. R.

* * *

D. — SELECTION.

Les bases géographiques de la sélection chez le genre Vicia. — *Die Geographischen Grundlagen der Züchtungsforschung bei der Gattung Vicia.* — A. Fischer. — Der Züchter, 1938, H. 2, S. 51.

Le travail de sélection chez les espèces du genre Vicia envisage la productivité, la résistance à l'hiver chez les formes hivernantes, la résistance aux parasites, ainsi que la diminution de la teneur en substances amères, l'égalisation de la maturation des plantes et des graines, la sélection de formes à gousses indéhiscentes.

Les espèces du genre Vicia, cultivées comme plantes fourragères dans les divers pays, sont : V. sativa, V. angustifolia, V. Pannonica, V. Narbonnensis, V. villosa, V. cracca, V. sepium, V. silvatica, V. hirsuta, V. faba. Cette dernière espèce se subdivise en deux sous-espèces : Eu-Faba et Paucyuga; la première se rencontre en Europe, en Asie moyenne et dans le Nord de l'Afrique; la seconde sous-espèce ne s'observe que dans l'Inde septentrionale.

Les espèces V. sativa et V. angustifolia se caractérisent par leur insensibilité au froid et à la chaleur et par une courte période de végétation. C'est pourquoi, en France, V. sativa est très souvent cultivée en hiver.

Sous notre climat, V. sativa et V. villosa sont les espèces importantes comme plantes fourragères. V. villosa convient particulièrement pour les régions sèches. Dans la plupart des régions, c'est la sous-espèce poilue Vicia villosa envillosa qui est cultivée; actuellement, on est parvenu à sélectionner une sous-espèce V. villosa glabrescens non poilue.

V. pannonica est presque exclusivement cultivée comme vesce d'hiver; elle demande un sol meilleur que V. villosa.

V. Narbonnensis donne de bons rendements dans les régions de la vigne.

Par suite de son peu de résistance au froid, V. faba ne peut être cultivée qu'au sud du 61° le latitude Nord. Les périodes de sécheresse sont défavorables à cette espèce, par suite principalement des attaques de pucerons.

G. R.

La sélection et l'importance des lupins exempts de substances amères dans les pays autres que l'Allemagne. — *Die Züchtung und die Bedeutung bitterstofffreier Lupinen in ausserdeutschen Ländern.* — A. Fischer. — Der Züchter, 1938, H. 1, S. 1.

La sélection du lupin, en vue de l'obtention de variétés exemptes d'alcaloïdes, ne s'effectue, en dehors de l'Allemagne, qu'en Russie et en Tchécoslovaquie.

Par suite de sa haute teneur en albumine, le lupin est considéré en Russie, ainsi qu'en Allemagne, comme un fourrage plutôt que comme un engrais vert. C'est pourquoi on s'y est intéressé à la teneur en alcaloïdes de cette plante.

En vue de premettre la sélection du point de vue richesse en alcaloïdes, **Prjanischnikow** a mis au point une méthode rapide d'analyse de ces substances.

Des essais ont montré qu'il n'est pas nécessaire d'obtenir des variétés exemptes d'alcaloïdes, mais seulement des variétés pauvres en ces composés.

Des lupins, ayant une teneur de 0,1 % d'alcaloïdes, peuvent encore être utilisés comme fourrage, la teneur maximum admise étant de 0,3 %.

La teneur en alcaloïdes des lupins jaunes et bleus pauvres est de 0,023 à 0,110 % de matière sèche.

On a déjà obtenu actuellement des variétés exemptes d'alcaloïdes chez les espèces L. angustifolius et L. Polyphyllus. On a isolé, chez L. elegans, des formes très productives et pauvres en substances amères.

Fedotov conseille, pour la culture des lupins pauvres en alcaloïdes, de la placer dans l'assolement, de telle sorte qu'elle succède directement à une culture ayant reçu une fumure organique, de détruire les mauvaises herbes, d'appliquer 40 kg. de K_2O et 60 kg. de P_2O_5 à l'ha., de semer les graines à la main en les espaçant de 75 et 35 cm., de lutter contre les parasites et de récolter les plantes au fur et à mesure de leur maturité.

La sélection de lupins pauvres en alcaloïdes se pratique également sur une échelle peu importante à Montevideo et à Sydney.

G. R.

La sélection d'un pavot alimentaire précoce. — *Die Züchtung eines fruhreifen Speisemohns.* — W.-V. Wettstein. — Der Züchter, 1937, H. 11, S. 284.

Comme matériel de départ, l'auteur a utilisé des pavots d'origine alpine. Après un premier choix, ces pavots ont été croisés avec des pavots à opium blancs d'Ankara, en vue d'obtenir des formes précoces, à graines blanches et riches en huile. Les formes précoces obtenues paraissaient avoir une plus grande tendance à l'autofécondation que les formes tardives.

De 1930 à 1935, la durée de végétation, de la variété précoce « T » obtenue, a varié de 86 à 100 jours. Elle mûrit 17 jours plus tôt que la variété Mahndorfer Viktoria et 32 jours avant les variétés Strubes Mohn et Müllers « Weisse Dame ». La teneur en huile de la variété « T » varie entre 41,1 et 46 %.

G. R.

La sélection de Hélianthus tuberosus (Topinambour). — *Uber die Züchtung von Helianthus tuberosus (Topinambur).* — W. von Wettstein. — Der Züchter, 1938, H. 1, S. 9.

La sélection du topinambour a été entreprise en vue de cultiver cette plante sur des terres pauvres, où elle donne des rendements satisfaisants, malgré les conditions du sol.

Le but de cette culture était le remplacement du sucre par l'inuline produit par le topinambour. Par la suite, on s'est aperçu que la grande quantité de feuilles formées par cette plante possédait une haute valeur nutritive. En continuant les travaux de **S. Wagner**, en 1930, l'auteur a essayé de rendre le feuillage du topinambour utilisable pour l'ensilage. A ce point de vue, le topinambour est équivalent au maïs.

L'eau est apparue comme étant un facteur plus important que la fumure pour la production du topinambour.

La production a été la plus grande aux écartements de 30 × 30 cm. Au point de vue ensilage, on doit conseiller des écartements plus serrés, parce qu'ils donnent des tiges plus souples et une plus grande proportion de feuilles.

Au début de la végétation, la croissance du topinambour est lente, elle est maximum en octobre et elle se poursuit jusqu'à la mi-novembre date de la récolte.

Au cours d'un essai effectué avec des graines de diverses provenances, ce sont celles de Malaga qui ont donné les meilleurs résultats.

D'une façon générale, on peut dire que les formes fleurissant facilement produisent moins de matière verte.

On a pu obtenir des graines par fécondation artificielle de fleurs formées sur des tiges coupées et plongeant dans une solution nutritive contenant notamment du bore. Les tiges doivent être coupées sous eau.

Les plantes, qui se développent de graines produites par autofécondation, restent très petites.

L'hybride H. tuberosus × H. doronicoides est particulièrement intéressant. Il semble que les formes à peau rouge sont plus riches en albumine, mais moins productives.

G. R.

* * *

E. — PHYTOPATHOLOGIE.

Noctuelles ou chenilles de surface. — *Cutworms or surface caterpillars.* — Ministry of Agriculture and Fisheries, Advisory Leaflet, 1938, n° 225.

On evisage dans cet article divers Agrotis et notamment Agrotis segetum, A. exclamationis, A. pronuba et A. nigricans.

Les larves de ces papillons, après avoir passé la journée en terre, sortent le soir du sol pour ronger les feuilles ou plus souvent les tiges des plantes.

L'adulte est un petit papillon de nuit gris ou brun, aux ailes supérieures parsemées de taches et plus foncées que les inférieures. L'adulte apparaît en juin et juillet; il pond sur les feuilles et les tiges des plantes; 10 à 14 jours plus tard, éclosent les larves. Celles-ci se transforment en chrysalides en août ou au printemps suivant. Les chrysalides d'août se transforment la même année en papillons, qui donnent directement naissance à une deuxième génération d'œufs, puis de larves.

On lutte contre les larves à l'aide d'un mélange de son et de vert de Paris. Les volailles peuvent détruire une grande quantité de larves. Dans les jardins, la récolte à la main est la plus simple.

G. R.

L'importance de la structure (l'activité) du sol arable en relation avec l'apparition des maladies des plantes et des dégâts. — *De beteekenis van de structuur (werkzaamheid) van den bouwgrond in verband met het optreden van plantenziekten en beschadigingen.* — O.-J. Cleveringa. — Landbouwkundig Tijdschrift, Januari 1938.

A la suite d'examens de profils de sol, effectués depuis 1931, l'auteur a acquis une toute autre opinion sur différents problèmes, telle, par exemple, l'activité du sol, l'influence sur celle-ci de la teneur en chaux, de la fumure organique et de l'aération. Cette méthode de travail permet également d'expliquer l'enracinement et l'alimentation des plantes cultivées et les troubles dans l'alimentation qui résultent d'un défaut de structure. C'est ainsi que l'on peut expliquer des maladies de carence (P, Cu, Mg, Mn, Bo.....), tandis que la résistance des plantes et leur aptitude à se guérir peuvent, par suite du manque de structure, être réduites au point de laisser apparaître un danger croissant pour les maladies des plantes d'espèces parasitaire et non-parasitaire.

Jusqu'à présent, plus de 30 troubles sont apparus comme étant en relation étroite avec la structure du sol. Sur les sols à plus grande activité biologique, ces maladies ne se montrent pas, en général, à un degré dommageable. La profondeur du semis a aussi une grande importance.

Il en résulte que l'on doit d'abord essayer d'obvier aux troubles qui se présentent dans le développement des plantes au moyen de l'« étude de la santé du sol arable ».

De cette façon, on écourtera l'étude de la santé des plantes, des animaux et des hommes.

En second lieu, et aussi comme complément à ces mesures, on prendra en considération les moyens de lutte utilisables contre les maladies des plantes.

G. R.

* * *

F, — ENSILAGE.

Au sujet de la combustion insuffisante de l'acide butyrique et de l'acétonurie lors de l'affourragement de grandes quantités d'ensilages du type butyrique. — *Over onvolledige verbranding van het boterzuur en over acetonurie bij voedering van groote hoeveelheden silage van het boterzuurtype.* — E. Brouwer. — De Nieuwe Veldbode, 4 Maart 1938, blz. 5.

En l'absence d'addition d'acide minéral à l'ensilage, on doit souhaiter voir s'y former une grande quantité d'acide lactique, en vue de lutter contre la fermentation butyrique nuisible.

Il se forme d'autant plus d'acide lactique dans l'ensilage, que celui-ci est plus riche en sucre, d'où l'avantage de l'addition de sucre à l'ensilage.

Un ensilage lactique doit être considéré comme un aliment pauvre en graisse, tandis qu'un ensilage butyrique est riche en graisse. Dans ce dernier, une partie des substances amylacées digestibles est transformée en substances grasses digestibles.

Le plus souvent, la teneur en acide butyrique est de 1 à 1 ½ %; elle dépasse parfois 2 %.

Dans le cas d'affourragement des vaches avec beaucoup d'ensilage butyrique, il y a **acétonurie.** On trouve dans l'urine des animaux des combinaisons cétoniques (acide beta-oxybutirique, acide acétyl-acétique et acétone).

Pour éviter la formation de ces substances, qui, en cas d'excès, pourraient être nuisibles aux animaux, l'auteur conseille de ne pas donner trop d'ensilage butyrique aux animaux et d'additionner cet ensilage d'aliments riches en amidon.

R.

* * *

G. — DIVERS.

La formation de racines par les boutures, sous l'influence d'Heteroauxine. — *Bewortelıng van stekken onder invloed van Heteroauxine.* — B. Hubert en Aug. Beke. — Mededeelingen der Landbouwhoogeschool en der opzoekingsstations van den Staat te Gent, Deel VI, nr 1, Maart 1938.

Au cours des mois de novembre et décembre 1937, de janvier et février 1938, nous avons traité un grand nombre de boutures.

Pour chaque essai, une nouvelle solution a été préparée.

Les concentrations suivantes ont été employées : 0, 25, 50 et 100 mgr. par litre.

Les boutures ont été placées pendant 4, 6, 8, 22 et 24 heures dans cette solution.

La sensibilité des plantes est très variable.

Dans certains cas, les boutures ont été intoxiquées.

Dans les cas de forte intoxication, les boutures deviennent flasques et mucilagi-

reuses; dans les cas moins graves, le nombre de racines rétrogradait fortement et le pourcentage de boutures reprises diminuait.

Il est souhaitable de prendre comme série témoin des plantes qui ont été dans l'eau et aussi une série qui a été mise immédiatment dans le sable, vu que, dans certains cas, on a pu constater de grandes différences entre ces deux séries.

Des essais avec *Viburnum tinus* ont montré que le sulfate de magnésium et le chlorure de calcium, à faible concentration, n'ont guère ou très peu d'influence sur l'action des solutions d'hétéroauxine.

L'eau de ville, au contraire, avait une influence défavorable appréciable.

L'eau de ville de Gand a une forte teneur en bicarbonate et son pH varie entre 7,3 et 7,6.

Les essais sur l'influence du pH sur l'effet des solutions d'heteroauxines ne sont pas encore terminés.

Nous avons étudié, chez *Aucuba japonica*, l'influence du nombre de feuilles sur l'effet de l'heteroauxine. Il en ressort qu'il y a formation d'un plus grand nombre de racines, quand le nombre de feuilles augmente. Les résultats détaillés montrent que la variation par série est encore grande, malgré un nombre identique de feuilles.

Il ne nous paraît pas vraisemblable que la nutrition joue un rôle important, car la photosynthèse n'a pas pu être très active pendant les mois sombres de l'hiver.

La transpiration est, au contraire, un facteur très important, attendu que les essais n'ont pas été effectués dans une atmosphère saturée à 100 % d'humidité.

Des essais de Cooper (1936) et de Pearse, il appert qu'il existe aussi une troisième possibilité, notamment qu'il se forme dans les feuilles une matière (Rhizocaline) s'accumulant dans la partie basale de la bouture, sous l'influence de l'heteroauxine, et qui favorise la formation de racines.

Nous ne voulons pas tirer d'autres conclusions, car divers essais, qui ne sont pas encore terminés, seront publiés plus tard.

Dans certains cas où nous disposions de beaucoup de racines, nous avons déterminé d'une façon statistique la longueur des racines.

Chez *Aucuba*, la longueur moyenne des racines n'était guère, ou très peu, sous la dépendance de la concentration de la matière activante employée.

Chez *Viburnum tinus*, la longueur moyenne augmentait d'abord, pour diminuer ensuite.

Nous avons pu effectuer de nombreuses mensurations chez *Helichrysum rupestre* et *Iresine Lindenii*, beaucoup de racines se développant sur les boutures de ces plantes.

L'examen des résultats montre que chez *Iresine Lindenii* la longueur des racines diminue beaucoup après traitement par de fortes concentrations d'heteroauxine,

Chez *Helichrysum rupestre*, nous constatons exactement le contraire, quoique la concentration la plus élevée nous donne déjà l'indication que, pour des concentrations encore plus fortes, les racines seront de nouveau plus petites.

Iresine Lindenii accuse l'effet maximum pour une concentration de 50 mgr. par litre, alors que *Helichrysum rupestre* n'a peut-être pas encore atteint son maximum avec 100 mgr. par litre.

Les quatre cas traités ne donnent pas une image claire du rapport existant entre la longueur des racines et la concentration; il est nécessaire d'augmenter le nombre de recherches et cela sur un nombre plus grand d'espèces.

Chez *Vitex agnus castus* et *Morus alba*, les boutures basales formaient plus de racines que les boutures prélevées à la partie supérieure.

Le traitement avec une solution de 100 mgr. par litre a freiné fortement le bourgeonnement chez *Morus alba*.

Les phénomènes constatés chez *Vitex agnus castus* sont assez compliqués, comme le montre la description de l'essai. Le manque de matériel a empêché la continuation de ces recherches.

Un certain nombre de plantes réagissent très peu ou pas du tout.

On disposait de très peu de matériel en ce qui concerne ces plantes reprenant difficilement.

Les essais sont poursuivis dans un sens purement théorique.

La publication des résultats obtenus jusqu'à présent nous a paru souhaitable, vu que ce travail suscite un vif intérêt auprès des praticiens.

En Amérique, en Russie, en Angleterre et aux Pays-Bas, ce problème est étudié sous tous ces points de vue.

Un centre important, comme Gand, doit s'occuper de cette question. Les écoles d'agriculture et d'horticulture doivent mettre ces recherches dans leur programme.

Nous remercions le Professeur **Funke**, qui nous a permis d'effectuer ces recherches.

J. V.

Recherches statistiques sur le rendement de betteraves sucrières dans différents champs de la pratique culturale. — *Statistisch onderzoek naar de opbrengst van suikerbieten op verschillende praktijkvelden 1936.* — J.-R. Bruinsma, P.-J.-H. Van Ginneken en K. De Haan. — Mededeelingen van het Instituut voor Suikerbietenteelt, Aflevering 2, 1938.

De même qu'en 1933, 1934 et 1935, nous avons fait, en 1936, une enquête sur le rendement de betteraves sucrières de différents champs de la pratique culturale. L'enquête 1936 s'est étendue sur 366 champs, dont 165 dans la province de Groningue (enquête Nord) et 201 dans la partie sud-ouest du Brabant spetentrional et dans l'île de Zuid-Beveland (enquête Sud).

Les valeurs absolues du poids de la racine et du poids en sucre des champs de l'enquête Nord ne diffèrent que fort peu de celles des années précédentes. La richesse saccharine et la vitesse maximum de la formation du sucre (v_{mo}) de ces champs sont un peu moins élevées que les valeurs des années précédentes.

Quant aux champs de l'enquête Nord, le poids de la racine, ainsi que le poids en sucre, sont un peu moins élevés, la richesse saccharine un peu plus élevée et la vitesse de la formation du sucre la même que les valeurs correspondantes des champs de l'enquête Sud. Le même phénomène se constate, en général, aussi dans les champs d'essais.

De même que pour les années précédentes, nous avons étudié et exprimé en corrélations l'influence sur le rendement de la date du semis et du nombre de pieds à l'hectare.

Pour les champs de l'enquête Sud, nous avons déterminé le volume des pores du sol dans l'état où celui-ci se trouvd dans le champ et en même temps le volume de l'humidité de ces sols. Nous avons trouvé une forte corrélation entre le volume des pores, le volume de l'humidité et la teneur en humus du sol. Cela nous a permis de ramener l'influence du volume des pores sur le rendement à celle de la teneur en humus sur le rendement

Cependant, nous avons constaté que l'influence de la teneur en humus des champs des enquêtes 1934, 1935 et 1936 sur le rendement dépendait d'une façon que nous n'avons pas examinée davantage de la teneur en $CaCO^3$ du sol.

Trente-six champs de l'enquête Sud ont été fumés partiellement de borax (20 kg. à l'hectare). Des parties fumées, le poids de la racine, le poids en sucre et la vitesse maximum de la formation du sucre sont en moyenne, plus élevées de 2 à 2,4 % que

les valeurs correspondantes des parties non traitées au borax. Le borax n'a eu aucune influence sur la richesss saccharine.

Pour les champs des enquêtes 1933, 1934, 1935 Sud et 1936 Sud, nous avons étudié l'influence d'une dose élevée de fumier sur le rendement. Pour les champs ayant reçu de 30 à 75 tonnes de fumier à l'hectare, la vitesse maximum de la formation du sucre dépasse de 5 % celle des champs non fumés.

Sur la détermination chimique de la plante cultivée. — H. Lagatu et L. Maume. — Annales de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier, 1938, fasc. I, p. 5.

Les caractères de l'optimum alimentaire sont les suivants :

1° Notion autant économique que physiologique, l'optimum alimentaire d'une plante cultivée n'est pas plus que l'optimum cultural du ressort exclusif de la science pure; ce n'est pas une norme spécifique;

2° L'optimum alimentaire, comme l'optimum cultural, ne peut être affecté qu'à un pays agricole défini;

3° Les chiffres qui expriment l'optimum alimentaire sont révisibles :

a) Soit parce que, reprenant l'analyse fondamentale de l'optimum cultural, on y introduit des considérations analytiques nouvelles;

b) Soit parce qu'on croit devoir changer l'optimum cultural, grâce à une nouvelle variété végétale, un sol mieux adapté, des conditions météorologiques survenues plus heureuses, des interventions techniques plus efficaces;

c) Soit par l'évolution du marché imposant une nouvelle sorte de valeur à réaliser.

Seule l'expérience culturale soumise à toutes les contingences de la pratique agricole et portant sur un nombre d'années suffisant peut, toujours à la lumière des analyses périodiques de la plante, nous documenter sur le sens et les limites physiologiques des actions naturelles combinées aux interventions techniques.

L. D.

НСГБ НААН

BIBLIOGRAPHIE

Yearbook of Agriculture.

United States Department of Agriculture, 1937, p. 319.

La génétique de la betterave (Genetics of the beet).

On discute les travaux de divers auteurs (**Kajanus, Keller, Lindhard, Iversen, Dudok Van Heel** et **Bateson**) sur la génétique du genre Beta.

Les gènes, proposés par **Keller**, sont les suivants :
R = hypocotyl rouge, R^t = sommet rouge hypocotyl blanc, r = hypocotyl jaune.
Y = racine jaune, Y^r = sommet vert racine jaune, y = racine blanche.

Les plantes racines, et la betterave en particulier, possèdent plusieurs gènes s'opposant à l'autogamie. La Division des Recherches sur les plantes sucrières du « Bureau of Plant Industry » a sélectionné plusieurs lignées de betteraves sucrières complètement autogames et **Roy Magruder** possède plusieurs lignées intéressantes de betteraves potagères obtenues par autogamie.

Dudok Van Heel et **Bateson** ont créé, en peu de temps, des variétés non-montantes. Il est probable que le caractère de la montaison dépend de plusieurs facteurs.

G. R.

НСГБ НААН

LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

ORGANE BIMESTRIEL

DE

l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

ET DE

l'Institut International de Recherches Betteravières

Abonnement 1938

BELGIQUE		ÉTRANGER	
Un an	50 fr.	Un an	100 fr.
Un numéro technique . .	10 »	Un numéro technique . .	20 »

Publicité dans la "Publication de Vulgarisation"

N° 1, 1938 — Tirage : 15.000 exemplaires — Distribution gratuite

1re Edition pour la Belgique en français ★ | 2me Edition pour la Belgique en flamand ★★

3me Edition pour la France ★★★

1 page de couverture ou encartage :	1.800 fr.	— A l'intérieur :	1.200 fr.
1/2 » » »	1.000 »	»	800 »
1/4 » » »	800 »	»	500 »
1/8 » » »	450 «	»	300 »

Manchette d'envoi recto : 3.000 fr. — verso : 2.500 fr.

Publicité dans les "Cinq Publications Techniques"

Nos 2, 3, 4, 5, 6, 1938 — Tirage : 1.000 exemplaires

1 page de couverture ou encartage :	900 fr.	— A l'intérieur :	600 fr.
1/2 » » »	525 »	»	375 »
1/4 » » »	400 »	»	250 »
1/8 » » »	250 »	»	150 »

Manchette d'envoi recto : 1.800 fr. — verso 1.200 fr.

DIRECTION : 53, rue du Moulin, à TIRLEMONT

Compte Chèques Postaux N° 33.58.50

Périodique Bimestriel — 6me Année — No 4 — Juillet-Août 1938

PUBLICATIONS
de
L'INSTITUT BELGE
POUR L'AMÉLIORATION
DE LA BETTERAVE
Tirlemont-Belgique

—

SOMMAIRE :

Betterave sucrière et fourrage, par L. Decoux 225

Essai d'ensilage de pulpe, de feuilles et de collets de betterave sucrière avec des légumineuses d'engrais verts et des choux-moelliers, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 243

Enquête sur la valeur comparative, au desilage, des pulpes, feuilles et collets de betteraves sucrières et de quelques légumineuses et graminées, par L. Decoux et M. Simon..... 251

L'influence de la jaunisse et de la pourriture du cœur sur la composition de la betterave sucrière, par L. Decoux et M. Simon 265

La végétation de la Betterave en Belgique au cours de l'année 1937, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et G. Roland 271

Le XIIe Congrès de la Confédération Internationale des Betteraviers Européens, Berlin, Goslar, mai 1938 293

Documentation :

A. — Chimie..... 299
B. — Pédologie 300
C. — Engrais 301
D. — Physiologie..... 304
E. — Sélection 306
F. — Météorologie 308
G. — Entomologie 309
H. — Phytopathologie..... 310
I. — Fourrage et ensilage 312
J. — Divers..... 318

Bibliographie..... 327

Erratum..... 333

HIGIB HAAH

Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

53, rue du Moulin, à Tirlemont

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président du Conseil d'Administration : M. Lucien BEAUDUIN.
Administrateur-délégué : M. Paul KRONACHER.
Administrateurs : MM. Paul DESCAMPS, Jules DUBOIS, Henri LEMAIRE, Gilbert MULLIE, Jules NAVEAU, Ernest OURY, Augustin ROBERTI, Jean WITTOUCK.

CONSEIL SCIENTIFIQUE

MM. Paul KRONACHER, Docteur ès Sciences, Président du Conseil Scientifique.
Raymond BOUILLENNE, Professeur de botanique à l'Université de Liége.
Raymond BRECKPOT, Professeur de chimie analytique à l'Université de Louvain.
le Chanoine Henri COLIN, Membre de l'Institut de France, Professeur de physiologie végétale à la Faculté libre des Sciences de Paris.
Franz BAERTS, Docteur en sciences chimiques, à Tirlemont.
Emmanuel DUMONT de CHASSART, Ingénieur agronome, à Chassart.
Lucien HAUMAN, Professeur de botanique à l'Université Libre de Bruxelles.
Constant JOURNEE, Directeur de la Station de sélection à l'Institut Agronomique de l'Etat à Gembloux.
Emile MARCHAL, Directeur de la Station de phytopathologie à l'Institut Agronomique de l'Etat à Gembloux.
Raoul MAYNE, Directeur de la Station d'entomologie à l'Institut Agronomique de l'Etat à Gembloux.
Georges SEMAL, Ingénieur agronome, à Donstiennes.
Albert SENY, Ingénieur des mines, à Bertrée.
Emile VAN GODTSENHOVEN, Professeur de culture à l'Institut Agronomque de l'Etat, à Gand.

PERSONNEL

MM. Louis DECOUX, Ingénieur agronome A. I. Gx, Directeur.
Julien VANDERWAEREN, Ingénieur agronome A. I. Lv.
Georges ROLAND, Ingénieur agronome A. I. Gx, Phytopathologiste.
Maurice SIMON, Ingénieur chimiste A. I. Gx.

CENTRE EXPÉRIMENTAL RÉGIONAL DES FLANDRES

M. Léon CLAERHOUT, Ingénieur agronome A. I. Lv, 41, rue d'Elverdinghe, Ypres

CENTRE EXPÉRIMENTAL RÉGIONAL DU HAINAUT

M. René WAUTHY, Ingénieur agronome A. I. Gx, 24, rue Général Leman, Leuze.

Téléphone : 480 Leuze

Institut International de Recherches Betteravières

Président d'honneur : M. le Sénateur Lucien BEAUDUIN.
Président : M. Paul-G. KRONACHER.
Secrétaire général : M. Louis DECOUX.

Assemblée annuelle : Palais des Académies, 1, rue Ducale, Bruxelles, au début de janvier de chaque année.
SECRÉTARIAT : 53, rue du Moulin, Tirlemont

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

Abonnement annuel : pour l'Etranger : 100 francs; pour la Belgique : 50 francs.
Six publications par an.

Direction : 53, Rue du Moulin, Tirlemont - Compte Ch. Postaux 33.58.50
Téléphone : 772 Tirlemont

HIGB HAH

BETTERAVE SUCRIÈRE ET FOURRAGE

par L. DECOUX,
Directeur de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

Conférence donnée, le 14 mars 1938,
à la Réunion des U. P. A. de la Province de Liége, à Liége.

A une époque où la question des fourrages verts est mise à l'avant-plan des soucis des novateurs agricoles, il paraît assez sage d'étudier la valeur du fourrage vert qui, en Belgique, a constitué, depuis plus de cent ans, la base de l'alimentation hivernale du bétail, à savoir : les feuilles, les collets et la pulpe de Betterave sucrière.

Il importe de préciser son **importance**, sa **composition**, ses **causes de variation**, sa **productivité**, ainsi que les **améliorations à apporter à sa récolte et à sa conservation.**

Dès l'origine de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, en 1932, nous avons été frappés de l'importance subite accordée à la méthode dite de Virtanen aux acides minéraux pour l'ensilage des fourrages verts; nous l'avons expérimentée pour les sous-produits de la Betterave.

Au surplus, chaque année, tous nos essais agronomiques ont comporté des déterminations de rendements en feuilles et collets au même titre que des rendements en sucre et en racines.

Nous avons donc pu réunir une documentation importante appropriée aux conditions des régions betteravières belges; nous en présentons l'essentiel dans ce travail.

§ 1. — IMPORTANCE DES SOUS-PRODUITS DE LA PRODUCTION BETTERAVIERE

Comparée aux autres cultures, la Betterave présente cet avantage unique de produire deux récoltes : d'abord les racines, ensuite les feuilles et collets.

Si le planteur utilisait complètement tous les sous-produits de sa culture betteravière, à savoir : les feuilles, les collets, ainsi que la pulpe et la mélasse provenant du travail industriel de ses racines, la quasi totalité des matières minérales prélevées par celles-ci dans le sol ferait retour au terrain.

D'après **Ad. Damseaux** (1), dans l'édition de 1905, le produit en feuilles à l'ha. varie de 6.000 à 10.000 kg.; dans l'édition de 1911, ce produit varie de 8.000 à 15.000 kg. D'après différents examens effectués dans les

---

(1) **A. Damseaux.** — « Les plantes de la grande culture », 1re édition, 1905, 2e édition, 1911.

HICEBAH

bonnes régions betteravières du pays, le rendement en feuilles et collets atteint actuellement, en moyenne, ± 35.000 kg. de fourrage frais à l'ha., considéré exempt de terre. Cela correspond à 5.750 kg. de matière sèche. Ces chiffres prouvent combien le caractère de production des feuilles et collets a augmenté depuis trente ans. Pour 100 kg. de racines, on obtient une quantité de 80 à 100 kg. de fourrage frais.

D'après **Th. Remy** (1), 100 kg. de ce fourrage frais suffisent à l'obtention de 25 litres de lait ou à l'alimentation journalière d'une vache laitière.

Sur ces bases, il s'ensuit que de la mi-octobre à la mi-avril, la seule production en feuilles et collets permettrait d'entretenir un troupeau de 97.222 vaches laitières [(35.000 kg. × 50.000 ha.) : (100 kg. × 180 jours) = 1.750.000.000 : 18.000 = 97.222], soit le dixième du troupeau belge de vaches laitières, d'après le relevé des animaux de ferme au 31 décembre 1936 (983.983), s'il n'y avait pas de perte de conservation à l'ensilage.

D'autre part, l'ensilage normal des feuilles et collets de betterave s'effectue avec la pulpe ristournée par la sucrerie. A l'ha., le rendement de celle-ci s'élève, en moyenne, à 20.000 kg. Un ha. de betterave sucrière produit donc, en moyenne, 35.000 kg. de feuilles et collets plus 20.000 kg. de pulpe, soit ± 55.000 kg. de masse fourragère.

Si cette masse fourragère est ensilée pour les 50.000 ha. de betteraves sucrières plantées en Belgique, cela représente 50.000 × 55.000 = 2 milliards 750.000.000 kg. de matière fourragère.

Si 1 m³ de cette masse ensilée pèse après un mois de conservation 800 kg., le bétail dispose, au total, par la Betterave, de 2.750.000.000 : 800 = 3.437.500 m³ de silo de masse fourragère, soit une quantité cent fois supérieure à celle de la capacité totale de 32.109 m³, subsidiée en 1937 par le Ministère de l'Agriculture pour la construction de silos.

§ 2. — COMPOSITION COMPAREE DES VERTS DE BETTERAVES ET DES FOURRAGES VERTS

Dans le fourrage feuilles et collets, il faut distinguer trois constituants : d'abord les collets, ensuite les pétioles, enfin les limbes. Leur composition n'est pas fixe; elle est sujette à des oscillations de grande amplitude, surtout en ce qui concerne les matières albuminoïdes.

Les **collets** renferment, en moyenne, 21 à 24 % de matière sèche, 10 à 12 % de sucre, 1,1 à 1,4 % d'albumine brute.

Les **limbes** contiennent 11 à 13 % de matière sèche, 2,0 à 2,5 % d'albumine brute.

Les **pétioles** constituent l'élément le plus pauvre du bouquet foliaire; ils renferment 8 à 10 % de matière sèche et seulement 0,5 à 0,6 % d'albumine brute.

La proportion % des collet, pétiole et limbe est la suivante, en moyenne, 9 : 65 : 26, cette proportion correspondant à un décolletage impeccable, réduisant le collet à sa plus simple expression.

80 % de la quantité d'albumine brute digestible sont fournis par

(1) **Th. Remy.** — « Das Zuckerrübenlaub im Lichte eigener Versuchsbeobachtungen », 1937. — Cfr. « Note bibliographique », p. 325.

TABLEAU I.

Composition et production à l'ha. des sous-produits de la betterave sucrière, comparés à d'autres fourrages.

FOURRAGES VERTS	Rendement par ha. en kg. en une année	COMPOSITION °/₀ FRAIS							PRODUCTION, à l'ha. en kg.			
		Matière sèche	Albumine brute	Alb. brute digestible	Alb. pure digestible	Cellulose brute	Cellul. brute digestible	VALEUR AMIDON	ALBUMINE BRUTE	Alb. brute digestible	Alb. pure digestible	VALEUR AMIDON
Betteraves sucrières :												
Feuilles et collets	35.000	16,2	2,3	1,7	**1,4**	1,6	1,2	**7,8**	805	595	490	2.730
Pulpe	20.000	9,0	0,77	0,38	**0,38**	1,8	1,2	**6,4**	154	76	76	1.280
Total. . .	**55.000**								**959**	**671**	**566**	**4.010**
Herbe de pâture et regain . . .	20.000	20,0	3,5	2,5	**1,7**	4,0	2,6	**11,1**	700	500	340	2.220
Seigle fourrage	30.000	23,3	3,0	2,1	**1,4**	7,5	4,9	**11,3**	900	630	420	3.390
Ray-grass anglais en fleurs . . .	30.000	24,8	2,9	1,8	**1,3**	7,1	4,0	**10,6**	870	540	390	3.180
Ray-grass d'Italie, en fleurs . .	30.000	25,0	3,4	2,1	**1,3**	6,2	3,6	**11,4**	1.020	630	390	3.420
Chou fourrager	40.000	15,3	2,5	1,8	**1,2**	3,0	1,3	**9,4**	1.000	720	480	3.760
Chou moellier vert (1)	60.000	11,3	1,53	—	—	—	—	—	918	—	—	—
Chou cavalier rose en culture dérobée (1)	40.000	14,7	2,39	—	—	—	—	—	956	—	—	—
Maïs européen	40.000	19,4	1,7	1,0	**0,6**	5,6	3,1	**9,1**	680	400	240	3.640
Maïs américain	40.000	17,2	1,4	0,7	**0,3**	5,0	2,7	**7,3**	560	280	120	2.920
Luzerne, pleine floraison . . .	25.000	24,0	3,9	2,7	**1,5**	7,8	3,5	**8,4**	975	675	375	2.100
Luzerne, avant la floraison . . .	20.000	24,0	4,5	3,2	**1,7**	6,8	2,9	**9,1**	900	640	340	1.820
Trèfle rouge, pleine floraison . .	25.000	21,0	3,4	2,2	**1,7**	5,9	2,6	**9,7**	850	550	425	2.425
Trèfle rouge, début de la floraison.	20.000	19,0	3,4	2,5	**1,7**	5,2	3,0	**10,2**	680	500	340	2.040
Féverole, début de la floraison. .	40.000	15,0	3,2	2,3	**1,5**	3,3	1,6	**7,1**	1.280	920	640	2.840
Pois des champs, début floraison.	30.000	16,8	3,5	2,4	**1,6**	5,9	3,0	**6,8**	1.050	720	480	2.040
Vesce fourragère, début floraison.	20.000	15,5	3,7	2,9	**1,8**	4,1	2,2	**7,3**	740	580	360	1.460
Navets en culture dérobée . . .	30.000	8,5	0,9	0,6	**0,2**	0,8	0,3	**4,6**	270	180	60	1.380
Betteraves fourragères :												
Grosses racines	90.000	10,5	1,3	0,9	**0,1**	1,0	0,3	**5,0**	1.170	810	90	4.500
Petites racines	70.000	13,5	1,1	0,8	**0,1**	0,8	0,3	**7,4**	770	560	70	5.180
Racines moyennes	80.000	12,0	1,2	0,8	**0,1**	0,9	0,3	**6,3**	960	640	80	5.040

(1) Analyse effectuée à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, en octobre 1937.

les feuilles, qui contiennent, en outre, 65 % de la valeur amidon de la récolte en feuilles et collets. Cela appelle l'attention sur la nécessité impérieuse de manipuler avec précaution les bouquets foliaires à l'arrachage, de manière à limiter au minimum les pertes de feuilles sur le champ, leur attache sur le bouquet foliaire étant assez fragile pour les plus grandes d'entre elles.

D'autre part, la **pulpe** de sucrerie fraîche contient 8,0 à 9,0 % de matière sèche, 0,6 à 0,77 % d'albumine brute, 0,3 à 0,38 % d'albumine brute ou pure digestible.

Sur la base des Tables de composition, de digestibilité et de valeur amidon des aliments du Dr **O. Kellner** (1), nous avons établi, dans le Tableau I, la composition et la production à l'ha. en albumine brute telle quelle, en albumnie brute et pure digestibles, en cellulose brute telle quelle et digestible et la valeur amidon des sous-produits de l'industrie sucrière comparés à quelques fourrages verts.

Comme **O. Kellner** ne présente la composition de la pulpe que pour une teneur en matière sèche de 7,0 %, nous avons calculé proportionnellement la teneur de ses composants quand la matière sèche est de 9,0 %.

Dans l'édition de **O. Kellner**, traduite par **Ach. Grégoire,** la valeur amidon des feuilles et collets de betteraves frais est de 7,2; dans la huitième édition, présentée par **G. Fingerling,** ce chiffre est porté à 7,8 (2). Dans le Tableau I, nous n'avons pas fait figurer, dans la composition des aliments, leurs teneurs en graisse, en substances extractives non-azotées, en cendres, en acide phosphorique et en chaux, lesquelles seraient une inutile complication.

Il résulte du Tableau I que les sous-produits d'un ha. de betteraves sucrières totalisent plus de valeur amidon que chacun des fourrages considérés, sauf les betteraves fourragères. Au surplus, ils procurent des quantités d'albumine brute et pure digestibles, le plus souvent égales ou supérieures à la plupart des fourrages verts; cette quantité est dépassée seulement par le chou fourrager, la féverole et le pois fourrager.

Si l'on se base sur la valeur engrais des feuilles et collets de betteraves ou sur les frais de main-d'œuvre et d'attelage que nécessitent leur récolte et leur ensilage, il est facile de démontrer que les **prix de revient du kg. d'albumine pure ou brute digestibles ou bien du kg. de valeur amidon sont inférieurs à ceux de n'importe quel autre fourrage vert.**

A la réflexion, il paraît étonnant que la pulpe et les feuilles et collets atteignent des valeurs amidons relativement élevées, malgré des teneurs en matière sèche assez faibles. Il faut en voir la raison, entre autres, dans leur très faible teneur en cellulose brute. Or, pour le calcul de la valeur amidon dans le cas de fourrages verts, une correction importante et graduelle est à faire suivant leur teneur en cellulose.

D'après **O. Kellner** (3), elle est de 0,29 % en dessous de 4 % de cellulose brute; de 0,34 % pour 6 %; de 0,38 % pour 8 %; de 0,43 % pour

---

(1) **O. Kellner.** — Traduit par **Ach. Grégoire.** — « Principes fondamentaux de l'alimentation du bétail », 1911, pp. 266 et suivantes.

(2) **O. Kellner.** — « Grundzüge der Futterungslehre. — Achte auflage herausgeben », von G. Fingerling », 1929. — P. Parey.

(3) **O. Kellner.** — Idem, p. 262.

10 %; de 0,48 % pour 12 %; de 0,53 % pour 14 % et de 0,58 % pour 16 % et au delà.

Au surplus, la teneur en cellulose d'un fourrage vert va croissant avec l'âge des plantes, conjointement avec la diminution de la teneur en albumine; la résultante de ces variations est une forte diminution de sa valeur alimentaire.

Depuis longtemps, il est bien reconnu que la pulpe est infiniment moins riche en albumine et en valeur amidon que les feuilles et collets, mais elle a l'avantage de constituer une matière ensilante de choix, tout comme les drêches de distillerie ou de brasserie. La pulpe, à la sortie de la sucrerie, a un pH moyen de 5,5; le sucre présent subit la fermentation lactique, abaisse le pH à 4,0 et acidifie la masse fourragère à la réaction jugée actuellement idéale par les techniciens ensileurs. Au surplus, la pulpe constitue un matelas imperméable à la pénétration de l'air, assurant un tassement facile de la masse fourragère.

Four les planteurs manquant de fourrage, la pulpe se prête au mieux à l'ensilage de cultures fourragères d'arrière-saison, tels les regains; la dernière ou première coupe de luzerne; les vesces; les mélanges fourragers dans lesquels entrent le maïs, la vesce, la féverole, le pois, le seigle, ces derniers pouvant être semés après lin, après escourgeon, voire après froment hâtif.

A titre d'exemple, l'an dernier, nous avons semé, le 19 juillet 1937, une série de fourrages verts, après escourgeon. Le Tableau II présente leurs rendements en vert, en azote et en albumine déterminés à la date du 7 octobre 1937 (1).

A titre d'indication, si l'on considère qu'une fumure moyenne au fumier de ferme de 30.000 kg. à l'ha., contenant 0,5 % d'azote total, apporte 150 kg. d'azote à l'ha., le mélange pois fourrager + vesces + féveroles apporte une quantité d'azote supérieure de 185 — 150 = 35 kg. à l'ha.

TABLEAU II.

Production de fourrages verts de légumineuses en culture dérobée.

Fourrage	Rendement en vert à l'ha, en kg.	Azote total à l'ha, en kg. dans la partie verte	Albumine pure à l'ha, en kg.	Albumine brute à l'ha, en kg.
Vesce de Bourgas	24.250	145	709	908
Vesce de Bourgas + pois fourrager	41.000	154	838	967
Vesce de Bourgas + pois fourrager + féverole	41.500	185	930	1.158

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — « Essai d'ensilage de pulpe, de feuilles et de collets de betterave sucrière avec des légumineuses d'engrais verts et des choux-moelliers. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1938, nº 4, p. 243.

§ 3. — CAUSES DE VARIATION DU RENDEMENT EN FEUILLES ET COLLETS

Le rendement en feuilles et collets varie dans de notables proportions suivant l'action des facteurs suivants : la variété, la dose et la forme d'engrais azotés, la densité de plantation, le degré de maturation, l'état sanitaire, l'époque de plantation.

a) La **variété** a une influence moindre que les autres facteurs. Le rendement est surtout influencé, soit par le caractère petit ou grand bouquet foliaire, soit par le caractère E, N ou Z d'une sélection de races.

Cette influence est la plus grande en terre légère et pour une climatologie sèche. En Belgique, elle est la moins marquée en Flandres.

La différence de production de fourrage des variétés à petit bouquet foliaire, comparées aux variétés à grand bouquet foliaire, était grande au moment de l'apparition des premières sur le marché belge. Actuellement, la tendance des Maisons de sélection produisant les variétés à petit bouquet foliaire est d'augmenter l'importance du feuillage; au contraire celle des Maisons de sélection produisant des variétés à grand bouquet foliaire est de diminuer la taille du feuillage.

Au surplus, comme les variétés à petit bouquet foliaire peuvent être plantées avec intérêt à une densité plus serrée et qu'elles peuvent utilement subir l'action d'une dose très élevée d'azote, sans nuire au rendement des racines, l'écart de production des verts est en voie de se minimiser.

Dans la comparaison des variétés, s'il en est qui produisent moins de fourrage, elles correspondent presque toujours à une production de racines riches en sucre entraînant une teneur saccharine plus élevée des collets et, par voie de conséquence, une valeur amidon qualitative supérieure du fourrage, de valeur alimentaire plus élevée, surtout consommé à l'état frais. De plus, un semis précoce de variétés à petit bouquet foliaire produit plus de fourrage qu'un semis tardif de variétés à grand bouquet foliaire. Utiliser judicieusement les unes et les autres assurera à la fois la production optimum en racines, en sucre et en fourrage.

b) La **fumure azotée** influence le plus le rendement en fourrage. Régulièrement, le rendement en vert va croissant, parallèlement aux doses croissantes d'azote.

Si l'excès d'azote risque de diminuer les rendements en racines et en sucre, il continue à accroître le rendement en fourrage.

De 1933 à 1937, nous avons établi vingt et un champs d'essais sur doses croissantes d'azote. L'objet à dose maximum d'azote a produit en moyenne, à l'ha., 47.127 kg. de feuilles et collets, le minimum ayant été de 22.716 kg.; le maximum, de 76.569 kg. (chiffres théoriques). Le rendement moyen pratique s'y est établi à $47.127 \times 0{,}80 = 37.700$ kg. Comparant l'objet témoin sans azote minéral à l'objet à dose maximum d'azote, nous avons enregistré une augmentation moyenne du rendement en feuilles et collets, à l'ha., de 60,7 %, le minimum d'augmentation étant de 10,4 %; le maximum, de 111,6 % (1).

---

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren, G. Roland et M. Simon.** — « Revue des Travaux de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de 1932 à 1936. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1938, nº 1, p. 4.

Cette augmentation est la plus grande pour une variété à grand bouquet foliaire, par comparaison avec une variété à petit bouquet foliaire.

Les accroissements accusés par le vert sont relativement plus grands que ceux enregistrés par les rendements en racines et en sucre. La betterave constitue donc, à côté de sa définition bien connue de plante industrielle, une plante transformatrice de l'azote engrais en azote aliment.

Quant à la teneur du fourrage en albumine, les essais de **Th. Remy** montrent que, comparativement à une dose moyenne d'azote (80 kg. N à l'ha.), une dose élevée d'azote (120 kg. N à l'ha.) augmente relativement peu la richesse du fourrage en albumine pure. Par cet accroissement de fumure, l'augmentation de teneur n'est que de 4 %, alors qu'entre 120 kg. d'N à l'ha. et le témoin, l'accroissement est de 17 %. D'après **Th. Remy**, de trois formes d'engrais azotés mis en comparaison à la même dose, c'est le type nitrique qui donne le fourrage le plus riche en albumine.

Nous avons enregistré des conclusions analogues dans nos essais sur engrais azotés en 1936 et en 1937.

Il y a cependant un inconvénient à la fumure azotée : c'est que la teneur en sucre des collets baisse, ce qui diminue leur valeur alimentaire. En 1935, à Gossoncourt, la dose d'azote variant de 0 à 175 kg. N. à l'ha., la teneur en sucre du collet a diminué de 13°4 à 10°4, soit de 3°.

Il ne faudrait pas déduire de ceci qu'il y a avantage à appliquer à la betterave de l'azote en doses massives qu'on retrouvera dans les feuilles sous forme d'albumine. L'abondance de celle-ci entraînera un déficit de rendements en sucre et en racines, ainsi qu'une chute de la richesse saccharine. Il sera bien plus sage d'atteindre une heureuse harmonie entre les production de vert et de sucre, par l'application d'une dose d'azote qui ne développe pas l'une d'elles au détriment de l'autre.

Si l'azote est l'élément qui joue le rôle capital dans la production du fourrage de betterave, il n'est pas moins vrai que la **potasse** et l'**acide phosphorique** sont susceptibles de jouer un certain rôle dans l'élaboration de la matière organique. Les recherches effectuées à ce sujet ont permis de faire les constatations suivantes.

Le manque de potasse influence plus le rendement en racines que le rendement en feuilles et collets L'absence de phosphore exerce une action déprimante équivalente sur les souches et sur les feuilles. Toutefois, à moins que des limites extrêmes ne soient dépassées, les diminutions dues à la potasse et à l'acide phosphorique ne sont pas tellement importantes.

c) La **densité de plantation** exerce une action favorable sur le rendement des verts de Betterave.

Cela ressort des huit champs d'essais que nous avons établis de 1933 à 1936, dans lesquels, comparant la grande densité de plantation (100.000 plants à l'ha.), à la faible densité de plantation (50.000 à 60.000 plants à l'ha), l'augmentation moyenne de rendement en vert à l'ha. atteint **24,1** %, le minimum étant de 1,9 %, le maximum de 42,2 % (1).

d) Le **degré de maturation** joue un rôle excessivement important sur la production de la masse fourragère des Betteraves. L'influence qu'il exerce sur le rendement peut varier suivant que l'on considère soit le collet, soit le bouquet foliaire.

C'est ainsi que le rendement en collet ne cesse d'augmenter jusqu'à

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren, G. Roland et M. Simon.** — « Loc. cit. », p. 20.

la fin de la période végétative, tandis que le rendement en feuilles diminue notablement après le mois d'octobre.

Il faut bien reconnaître qu'une emblavure de Betterave avec une production foliaire abondante ne correspond pas forcément à des rendements élevés en sucre ou en racines.

Il faut aussi marquer l'intérêt qu'il y a à disposer d'un feuillage toujours vert, même en octobre, plutôt que d'un feuillage jaunissant, pour lequel l'action de la photosynthèse diminue et, dès lors, la production de vert, de racine et de sucre. Pour la climature de notre pays, il est faux de croire qu'une bonne maturation de la Betterave exige forcément une proportion de feuilles et de collets variant de 80 à 90 % du poids de la racine. Si la sécheresse de l'été ou la jaunisse produisent un feuillage jaune, à l'automne, qu'arrivera-t-il à la moindre pluie ? La betterave reprendra vie à un rythme exagéré, de nouvelles feuilles se formeront au détriment des réserves saccharines de la racine. Au contraire, pour des emblavures bien vertes à l'automne, le matériel chlorophyllien existant sera suffisant pour tirer parti des précipitations tardives, sans nuire à la composition de la souche.

e) Toutes ces données ne valent que pour un **état sanitaire** parfait des feuilles et collets de Betteraves. Tout planteur sait parfaitement que les maladies de la cercosporiose, de la pourriture du cœur et de la jaunisse sont celles qui diminuent le plus la production foliacée en quantité, plus encore que celle en racines et en sucre.

Comme pour toutes les maladies en général, mieux vaut prévenir que guérir. Là où la pourriture du cœur est à craindre, il faut appliquer du borax avec les engrais, à la dose de 20 kg. à l'ha., avant les semailles.

En vue d'une bonne conservation des feuilles et collets, il y a intérêt à les débarrasser de la terre qui peut les souiller, à enlever les feuilles pourries, afin que le fourrage soit ensilé **propre** et **sain.**

f) Enfin, l'**époque de plantation** exerce encore une action importante sur le rendement en feuilles et collets.

TABLEAU III.

Influence de l'époque du semis sur le rendement en vert.

Variété	Fumure azotée minérale à l'ha.	Semis précoce	Semis tardif	Augmentation due à la précocité du semis	
				Absolues	%
Hilleshög	0 N	23.160	20.930	2.230	10,6
Klein N	»	26.000	23.666	2.334	9,8
Hilleshög	100 kg. N nitrique	30.791	27.097	3.694	13,6
Klein N	»	34.402	33.375	1.027	3,0
Hilleshög	100 kg. N am	32.052	27.300	4.752	17,4
Klein N	»	35.430	30.541	4.889	16,0

Voici, dans le Tableau III, les résultats des rendements en feuilles et collets à l'ha., pour un champ d'essais complexe, effectué en 1937 sur deux variétés plantées respectivement le 1er et le 22 mai.

Dans tous les cas de variété et de fumure azotée, le semis précoce

a augmenté le rendement en vert. Le semis précoce de la variété à petit bouquet foliaire a produit, en moyenne, autant de fourrage que le semis tardif de la variété a grand bouquet foliaire. La faiblesse des rendements absolus en vert est à attribuer à la jaunisse.

§ 4. — PRODUCTIVITE DU VERT DE BETTERAVE

D'après **O. Kellner** (1), « les feuilles et les collets de betterave constituent un fourrage très aqueux, mais, relativement à sa matière sèche, riche en albumine brute et pauvre en cellulose; sa teneur en matières minérales solubles est également élevée. Cet aliment se distingue encore par une teneur non négligeable en acide oxalique (3 à 4 % de la matière sèche); ce corps peut certes être consommé en petite quantité sans inconvénient; mais, absorbé à forte dose, il produit des symptômes d'empoisonnement et même la mort. L'acide oxalique est détruit partiellement par fermentation dans les préestomacs des ruminants, mais cette protection n'existe pas

TABLEAU IV.

Valeur du vert de betterave sucrière en regard de quelques normes de rationnement.

	Matière sèche	Eléments nutritifs digestibles				
		Albumine pure digestible	Valeur amidon	Albumine brute	Graisse brute	Substances extractives non azotées et cellulose
Aliments						
100 kg. de feuilles et collets frais	16,2	**1,4**	**7,8**	1,7	0,1	7,8
100 kg. de feuilles et collets sortant du silo.	23,0	**0,2**	**9,5**	1,5	0,3	9,7
Normes de rationnement (par jour et par tête)						
Vache laitière de 500 kg., produisant 20 kg. de lait.	15,2	**1,5**	**7,6**	1,7	0,4	7,3
Bœuf adulte de 500 kg., au repos, à l'étable, à l'entretien	9,0	**0,3**	**3,0**	0,3	0,05	4,2
Bœuf adulte de 500 kg., à l'engrais	14,0	**0,8**	**6,7**	1,0	0,3	7,2
Bœuf de 12 à 18 mois, de 350 kg., en croissance, destiné à l'engraissement	9,10	**0,77**	**3,50**	0,90	0,17	4,37
Bovin de 12 à 18 mois de 320 kg., en croissance, destiné à la lactation ou au travail. .	8,32	**0,57**	**2,88**	0,70	0,12	3,68
Bovin de 18 à 24 mois de 430 kg., en croissance, destiné à l'engraissement	9,10	**0,52**	**3,15**	0,63	0,14	4,2

(1) **O. Kellner.** — « Loc. cit. », p. 123.

НИСТБ НААН

chez le cheval et le porc. Il est, par conséquent, recommandable de toujours ajouter un peu de carbonate de chaux (craie lavée) aux feuilles et collets de betteraves, afin de rendre insoluble l'acide oxalique. On emploie, par 100 kg. de fourrage, environ 100 gr. de craie. C'est là également une bonne précaution en ce qui concerne les aliments soumis à l'ensilage acide. »

Il n'est pas sans intérêt de comparer l'apport de principes immédiats dans l'alimentation procuré par les feuilles et collets soit frais, soit après ensilage, aux besoins en rations de différents bovins. C'est l'objet du Tableau IV, établi d'après les données de **O. Kellner.**

Ce Tableau montre qu'un quintal de feuilles et collets frais peut à lui seul suffire à alimenter soit une vache laitière de 500 kg., produisant 20 kg. de lait par jour; soit deux bœufs adultes de 500 kg. au repos, à l'entretien; soit un bœuf adulte de 500 kg. à l'engraissement; soit deux bovidés de 12 à 14 mois en croissance. C'est donc un aliment complet, ne demandant de supplément d'albumine et de graisse que dans le cas de productivité plus grande des animaux.

D'autre part, un quintal de feuilles et collets sortant du silo apporte à ces types d'animaux plus de valeur amidon; il y a seulement pénurie d'albumine pure digestible, ce qui justifie la distribution supplémentaire d'aliments concentrés riches en albumine ou de fourrages verts de légumineuses ensilés en même temps.

§ 5. — LES AMELIORATIONS A APPORTER A LA RECOLTE ET A LA CONSERVATION DES VERTS DE BETTERAVES

La consommation de ce fourrage à l'état frais s'avère être sa meilleure utilisation, à la condition qu'il ait été manipulé rationnellement.

En Allemagne, on ne donne généralement pas plus de 50 kg. de vert dans la ration des vaches laitières ou une quantité correspondante de silage et pas moins de 5 kg. de foin; dans ces conditions, il n'y a pas à craindre de dérangements intestinaux.

Dans beaucoup de régions allemandes, ainsi que dans le pays de Tongres, en Belgique, la coupe et l'enlèvement des verts précèdent l'arrachage des racines. C'est la **méthode Pommritz.** Cette méthode permet de ne rien perdre de la production foliaire et de fourrager un aliment de qualité impeccable. Pour l'exécution de la méthode Pommritz, on utilise une houe spéciale, qui permet de couper facilement le vert au niveau du collet de la Betterave, puis de le lancer aisément sur une bande continue de feuilles et de collets. Ce n'est qu'après la récolte du vert qu'on procède à l'arrachage des racines.

L'application de la méthode Pommritz à nos cultures betteravières nécessiterait-elle une augmentation des attelages nécessaires à un transport concomittant des feuilles et des racines? Pas forcément. Deux moyens permettent d'accroître le rendement du contingent actuel des attelages : d'abord l'utilisation de chariots à pneus et de bennes basculantes diminuent l'effort de traction, ensuite le transport des racines par camionnette libère une part importante des attelages. Ajoutons que ces deux moyens ne sont cependant que d'application locale restreinte; ils supposent la grande culture.

Il n'en est pas moins vrai que la méthode Pommritz pourrait être

utilement développée par mauvais temps, notamment à partir du milieu de la campagne, époque à laquelle les cours des sucreries sont souvent débordées.

On a pensé également, à placer les bouquets foliaires sur **chevalets** ou à les **laver.**

Un moyen facile de récupérer les pertes de feuilles à l'arrachage consiste à faire parcourir les emblavures de betteraves par des troupeaux de moutons.

Certaines grandes exploitations allemandes, produisant plus de 25 ha. de betteraves sucrières, disposent d'un appareil Büttner fabriqué par la « Büttner Werke A. G. im Verbindung mit des Alexander Werk A. G. im Remscheid », coûtant 7.000 R. M. Cet appareil **lave** et **découpe** le feuillage avant l'ensilage.

Quoi qu'il en soit ,la réussite d'un ensilage de feuilles, collets et pulpes de Betterave est conditionnée par l'existence simultanée des conditions suivantes : fourrage récolté à l'**état frais** en **bon état sanitaire,** sans souillure de terre; **tassement répété et énergique; pulpe saine,** bien répartie; silos en fosse à parois étanches.

Afin que le fourrage ne soit pas souillé, on veillera à n'effectuer l'arrachage que par beau temps.

L'utilisation des chevaux pour le tassement de la masse fourragère paraît être le moyen le plus facile d'en éliminer l'air.

Des recherches effectuées à Tirlemont, il résulte que l'ensilage mixte de feuilles, collets et pulpes n'est pas favorisé par l'utilisation ni d'acide, ni de ferment lactique, ni de sucre, ni de sel.

Ce qui est important à considérer, ce sont les pertes de conservation de cet ensilage, soit en silos en fosse, soit en béton, soit en terre.

Voici ce que nous avons obtenu dans des essais d'ensilage non couverts effectués pendant l'hiver 1933-34 :

TABLEAU V.

Pertes de conservation dans des silos en fosse, soit bétonné, soit en terre (1933-34).

	Silo en fosse bétonné	Silo en fosse en terre
Perte en poids %	24,8	48,2
Perte de matière sèche %	22,8	28,0
Perte d'azote total %	4,2	18,1

Ces chiffres montrent que les pertes en poids, en matière sèche et en azote total sont de loin plus importantes pour les silos en fosse en terre que pour les silos en fosse bétonnés.

Comparant les silos en meule et ceux en fosses en terre ou bétonnées non couverts, nous avons obtenu, pendant l'hiver 1936-37, les résultats du Tableau VI.

On voit que c'est le silo en meule qui présente les maxima de pertes. Il est à proscrire et à remplacer, le plus possible, par le silo en fosse

à parois étanches. La conservation dans ce dernier sera d'autant meilleure qu'il sera couvert.

Peu de différences ont été constatées, que les silos soient **drainés** ou non, c'est-à-dire qu'ils soient sans fond ou avec fond.

D'autre part, tous les planteurs reconnaîtront que, quel que soit le type de silo adopté, la conservation des feuilles, collets et pulpes de betterave offre moins de danger de mauvaise réussite, comparé à celle de nombre de fourrages verts.

TABLEAU VI.

Pertes de conservation dans des silos en meule, en fosse bétonnée, en fosse en terre (1936-37).

	Silo en fosse bétonné	Silo en meule	Silo en fosse en terre
pH	3,9	4,1	4,1
Perte en poids %	28,0	45,9	43,0
Perte de matière sèche %	30,9	46,3	39,6
Perte d'azote total %	33,5	48,8	37,2

Il est possible de valoriser mieux encore le fourrage représenté par les sous-produits de l'industrie sucrière, notamment par le **séchage artificiel.** Cela constitue un problème délicat à étudier, attendu qu'il changerait complètement la méthode bien facile actuellement pratiquée d'affourragement du bétail en hiver.

C'est à Stőbnitz, en Saxe, que cette question a été le mieux résolue par une coopérative de planteurs, laquelle sèche, pour ses membres, les pulpes épuisées, les cossettes dessucrées, les feuilles et collets, les écumes, les mélanges fourragers et la luzerne.

Il y a actuellement, en Allemagne, une quarantaine de sécheries des sous-produits de la betterave sucrière. Le Tableau VII présente les compositions centésimales de quelques produits dérivant de l'activité de la sécherie de la sucrerie de Hohenhameln (Hildesheim).

TABLEAU VII.

Composition de fourrages verts séchés.

	Humidité	Albumine brute	Substances extractives non azotées	Valeur amidon
Vesces	13,08	23,20	34,86	34,80
Mélange fourrager de légumineuses	12,33	20,40	30,32	33,36
Trèfle rouge	14,96	16,60	38,27	35,87
Feuilles et collets de betterave sucrière (Troblako)	7,58	11,40	46,62	48,44

Ces produits secs sont répartis entre les planteurs de la sucrerie.

HHOD HAH

Certaines sécheries allemandes traitent une partie importante de betteraves telles quelles, ce qui a nécessité, cette année, une augmentation correspondante des emblavures de 50.000 ha. Quelques produits des sécheries sont cotés officiellement à des prix fixés par une ordonnance du 10 octobre 1936, aux taux suivants % kg., pour les mois d'octobre à décembre :

Pulpe dessucrée séchée	RM. 8,2 ou fr. 98,40 (1)
Pulpe séchée Steffen à 20 % sucre. .	RM. 10,4 ou fr. 124,80
Cossette riche séchée, non épuisée à la sucrerie	RM. 11,4 ou fr. 136,80
Feuilles et collets séchés (Troblako).	RM. 9,6 ou fr. 115,20

Il est difficile de concevoir, dans les circonstances économiques actuelles de la Belgique, un séchoir ne séchant que les feuilles et pulpes de betteraves. Sa réalisation dépend de considérations économiques et de l'appréciation pratique de l'aliment fabriqué.

Au Danemark, les coopératives de fermiers ont construit, en 1936, des sécheries de luzerne (lucernmeal) : celle-ci contient séchée 83,3 % de matière sèche, 11.7 % d'albumine brute digestible, 8,3 % d'albumine pure digestible, 25,8 % de valeur amidon.

Dans le même ordre d'idées, la sucrerie française Ternynck, de Nogent-sous-Coucy-le-Château (Aisne), fabrique de la pulpe séchée et mélassée présentée en briquettes.

Il serait hasardeux de fixer le type de silo idéal pour l'ensilage des verts et pulpe de betterave. La forme, les dimensions, semblent devoir varier suivant les conditions locales de construction. Il est vraisemblable cependant que plusieurs silos de capacité moyenne sont à préférer à un seul grand silo. L'utilisation du plan incliné permettant de déverser la charge d'un tombereau directement dans le silo est certes économique. En queue du silo, l'existence dans le sol d'un lit filtrant, installé en profondeur dans le sol, est susceptible d'absorber tout le jus d'écoulement pendant le début de la fermentation, sans craindre de polluer les terres voisines ou la voirie publique. Bien des coins de cour de ferme, des appentis, des hangars et des granges conviennent à l'établissement de silos.

La forme du silo en quadrilatère pour la conserve des feuilles, collets et pulpes de betteraves est bien celle qui a été jugée la plus rationnelle par le Ministère des Affaires Economiques, des Classes Moyennes et de l'Agriculture. Les silos à pulpes n'ont pas été exclus des subsides accordés par le Ministère; ils obtiennent le subside prévu par le règlement fixé l'an dernier, lorsqu'ils répondent aux conditions exigées.

CONCLUSIONS

1) Les verts de Betteraves constituent un fourrage de grande valeur alimentaire. Des améliorations sont encore possibles quant à la réalisation de leur ensilage rationnel.

(1) Calculé sur la base de 1 RM. = 12 francs belges.

IHOTEP HAF

Comme le Ministère de l'Agriculture subsidie la construction de nouveaux silos, les planteurs ont tout intérêt à construire des silos en fosses à parois étanches et à abandonner les silos en meules.

2) L'étude de la valeur fourragère et de la conservation des pulpes, feuilles et collets de Betterave demande à être continuée, afin d'augmenter encore, s'il se peut, les multiples avantages qu'ils procurent au planteur pour l'alimentation hivernale de son bétail. C'est en Allemagne que l'effort le plus grand a été effectué ces dernières années pour libérer le pays d'importations onéreuses d'aliments concentrés, tels que tourteaux, farines alimentaires, etc.

On y a considéré la Betterave sucrière comme la plante capable de produire le maximum d'aliments par unité de surface; on en a développé la culture dans le seul but d'une production abondante d'albumine à bas prix. Le développement de cette politique fourragère nouvelle mérite d'être suivi de près.

НСГБ НАН

RESUME. — Betterave sucrière et fourrage.

par L. DECOUX.

Le fourrage constitué par les sous-produits de la culture de la betterave sucrière est à la base de l'alimentation hivernale du bétail.

Un hectare de Betterave sucrière produit en moyenne 35.000 kg. de feuilles et collets ainsi que 20.000 kg. de pulpe, soit une masse fourragère de 55.000 kg. à l'état frais, permettant d'entretenir pendant la moitié de l'année, trois vaches laitières de novembre à avril, soit autant qu'un ha. de très bonne prairie pendant l'autre moitié de l'année.

L'ensemble feuilles, collets et pulpes d'un ha. contient, en moyenne, 950 kg. d'albumine brute, ou 670 kg. d'albumine brute digestible, ou 560 kg. d'albumine pure digestible et 4.010 kg. de valeur amidon. Le prix de revient de l'albumine et de la valeur amidon y atteint des niveaux minima. Au surplus, la pulpe est une matière ensilante de choix, permettant de conserver facilement une série de fourrages verts d'arrière-saison.

Le rendement des feuilles et collets est surtout influencé par la fumure azotée; accessoirement, par la variété, l'époque de la plantation, la densité de plantation, le degré de maturation, l'état sanitaire. L'acide phosphorique et la potasse ont une action plus grande sur le rendement en racines et en sucre que sur le rendement en fourrage.

L'ensilage des feuilles, collets et pulpe de Betterave ne demande ni acide, ni sel, ni sucre, ni ferment lactique. La plus grande amélioration à apporter à leur conservation est l'abandon des silos en meule et la généralisation de silos en fosse, de préférence couverts. La valorisation de ce fourrage atteint son maximum par la méthode de récolte de Pommritz, le lavage et le découpage des bouquets foliaires, le séchage artificiel.

La construction de silos en fosses à parois étanches donne droit aux subsides de l'Etat, moyennant certaines conditions.

La réussite pratique d'un bon ensilage des verts de Betterave est liée à la coexistence des conditions suivantes : fourrage frais, sain, propre; tassement énergique et répété; pulpe saine, bien répartie, silo en fosse.

L'utilisation de feuilles, collets et pulpe ayant subi une bonne fermentation lactique dans l'affouragement de la vache laitière en hiver permet, par cet aliment économique, de produire du lait et du beurre de bonne qualité, au moindre prix de revient.

SAMENVATTING. — Suikerbeet en voeder.

door L. DECOUX.

De wintervoeding van het vee berust op het voeder dat geleverd wordt door de bijproducten van de suikerbeetenteelt.

Een ha. suikerbeet levert gemiddeld 35.000 kg. bladeren en koppen en 20.000 kg. pulp, hetzij in verschen toestand ongeveer 55.000 kg. voeder, wat toelaat gedurende de helft van het jaar 3 melkkoeien te onderhouden van November tot April, hetzij zooveel als een ha. goede weide gedurende de andere helft van het jaar.

Bladeren, koppen en pulp van een ha. bevatten gemiddeld 950 kg. ruweiwit of 670 verteerbaar ruweiwit of 560 kg. zuiver verteerbaar eiwit en 4.010 kg. zetmeelwaarde. De kostprijs van het eiwit en van de zetmeelwaarde wordt hier tot een

minimum herleid. De pulp is te meer eene waardevolle inkuilingsmassa die toelaat een reeks groene najaarsvoeders te bewaren.

De loofopbrengst hangt vooral af van de stikstofbemesting ook wel van de soort, van het zaaitijdstip, de standruimte, van den rijpheidsgraad, van den gezondheidstoestand. Fosfoorzuur en kali hebben meer invloed op de wortel- en suikeropbrengst dan op de loofopbrengst.

Het inkuilen van suikerbeeten-loof en pulp vraagt noch zuur, noch zout, noch suiker, noch melkzuurgist. De grootste verbetering die aan hunne bewaring dient aangebracht is de veralgemeening van liefst overdekte kuilen in vervanging van de bewaring op hoopen. Het te waarde maken der voeders bereikt zijn hoogtepunt door de Pommritz oogstmethode, het wasschen en snijden van het loof, het kunstmatig drogen.

Het lukken van eene goede inkuiling van het beetenloof hangt af van het gelijktijdig vervullen der volgende condities : versch voeder, gezond en zuiver; goed en herhaald aantrappen; gezonde goed verdeelde pulp.

Het gebruik van loof en pulp die eene goede melkzuurgisting hebben ondergaan, voor het voeden van melkkoeien tijdens den Winter laat toe door dit economisch voedsel, goede melk en boter tegen den laagsten kostprijs voort te brengen.

ZUSAMMENFASSUNG. — Die Zuckerrübe und ihre Verwertung als Futter.

von L. DECOUX.

Das durch die Nebenprodukte der Zuckerrübenkultur anfallende Futter bildet die Basis der Winterernährung für das Vieh.

1 ha. Zuckerrüben ergibt im Durchschnitt 35.000 kg. Blätter und Köpfe sowie 20.000 kg. Schnitzel, also eine Futtermasse von 55.000 kg. in frischem Zustande, d. h. soviel wie 1 ha. sehr gute Wiese, wodurch ermöglicht wird, 3 Milchkühe vom November bis April zu unterhalten.

Der Gesamtertrag an Blättern, Köpfen und Schnitzeln von 1 ha. enthält im Durchschnitt 950 kg. Roheiweiss oder 670 kg. verdauliches Eiweiss oder 560 kg. verdauliches reines Eiweiss und 4.010 kg. Stärkewert. Der Selbstkostenpreis des Eiweisses und des Stärkewertes erreicht dabei Minimalstufen. Ausserdem können die Rübenschnitzel, wenn gewünscht, im Silo aufbewahrt werden, was ohne Schwierigkeiten ermöglicht, verschiedene Grünfutterpflanzen des Spätherbstes zu konservieren.

Der Ertrag an Blättern und Köpfen wird überdies durch den Stickstoffdünger beeinflusst; ausserdem auch durch die Sorte, die Pflanzzeit, die Pflanzweite, den Reifegrad und den Gesundheitszustand. Phosphorsäure und Kali haben eine grössere Wirksamkeit auf den Wurzel- und Zuckerertrag als auf den Ertrag an Futter.

Die Ensilierung der Rübenblätter und -köpfe und der Schnitzel erfordert weder Säure noch Salz, noch Zucker oder Milchferment.

Die erstrebenswerteste Verbesserung zu ihrer Aufbewahrung wäre, die Haufensilos aufzugeben und die betonierten und vorzugsweise gedeckten Silos allgemein einzuführen. Der höchste Futterwert wird durch die Erntemethode von Pommritz erreicht, d. h. durch Waschen und Schneiden des Blattwerks sowie durch künstliche Trocknung.

Der praktische Wert einer guten Aufbewahrung der Grünanteile im Silo ist an das gleichzeitige Vorhandensein folgender Bedingungen gebunden : frisches, gesundes, sauberes Futter; wiederholtes starkes Zusammenpressen; gesunde, gut verteilte Rübenschnitzel.

Die Verwendung der Blätter, der Köpfe und der Rübenschnitzel in der Fütte-

rung der Milchkuh im Winter ermöglicht, nachdem sie eine gute Gärung erfahren haben, mit diesem billigen Ernährungsmittel Milch und Butter von guter Qualität zum geringsten Selbstkostenpreise zu erzeugen.

SUMMARY. — Sugar-beet and Fodder.

by L. DECOUX.

Fodder consisting of the by-products of sugar-beet cultivation is the basis of winter feeding of cattle.

A hectare of sugar-beet produces, on an average, 35.000 kg. of leaves and crowns, as well as 20.000 kg. of pulp; that is, 55.000 kg. of fodder in a fresh state. This would be sufficient for the upkeep of 3 milking cows for half a year, from November to April, which equal to a hectare of very good grassland for the other half of the year.

The leaves, crowns and pulp from a hectare contain altogether an average of 950 kg. of crude protein, or 670 kg. of crude digestible protein, or 560 kg. of pure digestible protein, with a starch equivalent of 4.010 kg. The met cost of the protein and starch equivalent is at a minimum. Moreover, the pulp may be used for silage which allows green fodder to be kept for use later in the season.

The yield of leaves and crowns is particularly influenced by nitrogenous fertilizers, and also, according to the variety, by the time of sowing, the density of the plant population, the degree of maturity and the health of the plants. Phosphoric acid and potash have a greater effect on the yield of roots and sugar than on the yield of fodder.

The ensilage of leaves, crowns and pulp requires neither acid, salt, sugar nor lactic ferment. The greatest improvement in the preservation of the silage is due to the abandonment of the stack silos for those built of concrete, preferably covered. The maximum value of this fodder is obtained by Pommritz's method of harvesting, washing and cutting up the tops followed by artificial dying.

The practical success of good silage from the green parts of beet lies in the coexistence of the following conditions : fresh, healthy, clean fodder; energetic and repeated compressing; healthy pulp, well distributed.

The use of leaves crowns and pulp that has been subjected to a good lactic fermentation, for the feeding of milking cows in winter allows, with this economic ration, the production of milk and butter of good quality at the lowest net cost.

PAR LA PUBLICITÉ

DANS LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

il est permis d'atteindre aussi bien les planteurs de betteraves que les sucriers, ainsi que les conseillers de l'agriculteur.

N'OUBLIEZ DONC PAS LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

DANS VOTRE BUDGET DE

PUBLICITÉ

НСГБ НААН

ESSAI D'ENSILAGE DE PULPE, DE FEUILLES ET DE COLLETS DE BETTERAVE SUCRIÈRE AVEC DES LÉGUMINEUSES D'ENGRAIS VERTS ET DES CHOUX-MOELLIERS

par L. DECOUX,
Directeur,

avec la collaboration de

J. VANDERWAEREN et M. SIMON,
Ingénieurs à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

INTRODUCTION

En vue de procéder à l'étude de l'ensilage de fourrages verts spécialement riches en albumine avec la pulpe de sucrerie, une analyse comparative a été effectuée sur les légumineuses suivantes, plantées après escourgeon : trois variétés de vesces : Bourgas, Koenigsberg, Svalöf — le mélange vesces et pois fourrager — le mélange pois fourrager, féveroles et vesces — ainsi que sur le chou-moellier vert repiqué.

Les résultats des analyses avant ensilage figurent dans le Tableau I.

TABLEAU I.

Analyse des fourrages verts expérimentés avant ensilage.

Nature du produit à ensiler	Matière sèche % du frais	Azote total % du frais	Albumine brute % du frais
Vesces Bourgas	13,11	0,599	3,73
Vesces Koenigsberg	12,51	0,530	3,31
Vesces Svalöf	11,53	0,486	3,04
Vesces Bourgas + pois fourragers + féveroles . . .	10,43	0,446	2,79
Pois fourragers + féveroles .	9,99	0,377	2,36
Chou-moellier vert	11,30	0,245	1,53

§ 1. — TECHNIQUE DES ESSAIS D'ENSILAGE

Les essais ont été effectués le 31 octobre 1937, dans douze bacs étanches en béton, d'une contenance de 0,6 m³, couverts à la partie supérieure d'une plaque d'éternit ondulé, en vue d'éviter l'accès des eaux de pluies (Fig. 1) ; chacun de ces silos a reçu, au total, 500 kg. de produits à ensiler; ceux-ci ont été disposés en lits successifs, se terminant à la partie supérieure par une couche de pulpe.

HIGTD HAAH

Le plan des recherches est présenté dans le Tableau II.



Figure 1

Série de silos de fourrages verts, de pulpe et de feuilles de betteraves, le jour de l'ensilage, chargés de sacs de terre pour en assurer le tassement.

TABLEAU II.

Organisation des essais d'ensilage.

N° du silo	Composition du produit ensilé	Désignation
	Silages non-acidifiés	
1 5	250 kg. de pulpes et 250 kg. de feuilles et collets.	P + F
2 6	200 kg. de pulpes, 150 kg. de feuilles et collets et 150 kg. de vesces Bourgas.	P + F + V
3 7	200 kg. de pulpes, 150 kg. de feuilles et collets et 150 kg. de mélange fourrager.	P + F + M
4 8	200 kg. de pulpes, 150 kg. de feuilles et collets et 150 kg. de choux-moelliers verts.	P + F + C
	Silage acidifiés	
9	Comme les silos 1 et 5, mais acidifié avec 12,5 litres de solution acide Virtanen.	P + F + acide
10	Comme les silos 2 et 6, mais acidifié avec 18 litres de solution acide Virtanen.	P + F + V + acide
11	Comme les silos 3 et 7, mais acidifié avec 17,3 litres de solution acide Virtanen.	P + F + M + acide
12	Comme les silos 4 et 8, mais acidifié avec 15,75 litres de solution acide Virtanen.	P + F + C + acide

Les choux-moelliers ont été découpés avant d'être ensilés.

Les pulpes, feuilles et collets utilisés avaient la composition moyenne suivante :

Nature du produit	Matière sèche % du frais	Azote total % du frais	Albumine brute % du frais
Pulpes	8,67	0,13	0,813
Feuilles et collets	16,10	0,36	2,250

Nous basant sur ces diverses données, nous avons calculé, dans le Tableau III, les poids respectifs de la matière sèche, de l'azote total et de l'albumine brute se trouvant dans chacun des silos au moment de l'ensilage.

TABLEAU III.

Composants des silos à l'ensilage en kg.

N° du silo	Désignation	Poids frais	Matière sèche	Azote total	Albumine brute
		Silages non-acidifiés			
1 et 5	P + F	500,0	61,92	1,225	7,656
2 et 6	P + F + V	500,0	61,15	1,700	10,625
3 et 7	P + F + M	500,0	57,14	1,475	9,219
4 et 8	P + F + C	500,0	58,44	1,168	7,300
		Silages acidifiés			
9	P + F + acide	512,5	61,92	1,225	7.656
10	P + F + V + acide	518,0	61,15	1,700	10,625
11	P + F + M + acide	517,3	57,14	1,475	9,219
12	P + F + C + acide	515,8	58,44	1,168	7,300

Les silos ont été ouverts, par groupe, au cours d'une période allant du 2 au 11 mai 1938.

La durée de conservation a duré six mois; elle a donc été relativement longue.

§ 2. — RESULTATS DES ESSAIS D'ENSILAGE

Après ouverture et pesée des silos, on a prélevé un échantillon moyen de la masse. Ce dernier, séché à l'étuve et broyé, a été l'objet des déterminations suivantes :

1° pH;
2° Matière sèche;
3° Azote organique total;
4° Albumine brute digestible.

Les valeurs trouvées nous ont permis de dresser le Tableau IV.

HCFB HAF

TABLEAU IV.

Composants des silos au desilage.

Numéro des silos	Désignation	pH	Poids frais en kg.	Matière sèche		Albumine brute		Albumine brute digestible	
				% frais	dans le silo en kg.	% frais	dans le silo en kg.	% d'album. brute	dans le silo en kg.
Silages non-acidifiés									
Moyenne des silos 1 et 5	P + F	4,15	425,0	10,9	46,3	1,34	5,713	52,0	2,97
Moyenne des silos 2 et 6	P + F + V	4,25	427,0	11,0	47,1	1,65	**7,187**	35,9	2,58
Moyenne des silos 3 et 7	P + F + M	4,30	414,2	10,0	41,4	1,54	6,60	35,0	2,32
Moyenne des silos 4 et 8	P + F + C	4,15	418,5	9,9	41,2	1,41	5,88	**60,5**	3,56
Silages acidifiés									
9	P + F + acide	4,00	449,0	8,7	39,2	1,25	5,61	59,9	3,36
10	P + F + V + acide	4,20	414,0	9,5	39,2	1,69	6,99	54,1	3,77
11	P + F + M + acide	4,50	399,5	11,6	46,4	1,87	7,50	50,5	**3,79**
12	P + F + C + acide	3,70	398,5	10,9	43,4	1,49	5,97	47,7	2,85

HICRHAF

Le Tableau V mentionne les pertes dues à la conservation. Elles ont toujours été calculées en % des quantités initiales se trouvant dans le silo.

TABLEAU V.

Pertes de conservation, en %, des quantités initiales.

Numéro des silos	Désignation	Substance fraîche	Matière sèche	Albumine brute
	Silages non-acidifiés			
Moyenne des silos 1 et 5	P + F	15,0	25,2	25,4
Moyenne des silos 2 et 6	P + F + V	14,6	22,9	32,3
Moyenne des silos 3 et 7	P + F + M	17,2	27,6	28,4
Moyenne des silos 4 et 8	P + F + C	16,2	29,5	19,1
	Silages acidifiés			
9	P + F + acide	12,3	36,6	26,6
10	P + F + V + acide	20,0	35,8	34,2
11	P + F + M + acide	22,7	18,7	18,7
12	P + F + C + acide	22,7	25,9	14,4

§ 3. — CRITIQUE DES RESULTATS DE L'ESSAI D'ENSILAGE

L'examen des Tableaux IV et V permet de faire les critiques suivantes :

A. — **Silos non-acidifiés.**

1. Parmi les quatre types de silos, c'est celui dans lequel on a remplacé une partie des feuilles, collets et pulpes par des vesces qui accuse le stock d'albumine brute le plus élevé.

Comparativement à la quantité d'albumine brute contenue dans les feuilles, collets et pulpes, l'augmentation est de $\frac{7,187}{5,713} = \frac{125,8}{100}$ soit 25,8 %.

2. Cette supériorité n'est toutefois qu'apparente si l'on prend en considération l'albumine digestible.

Le coefficient de digestibilité afférent aux silos de pulpes + feuilles et collets + vesces (nos 2 et 6) est, en effet très bas. Il s'ensuit que la quantité totale d'albumine brute digestible est moindre lorsqu'on remplace une partie des pulpes et des collets par des vesces, que si l'on ensile des pulpes, feuilles et collets seuls.

3. Les coefficients de digestibilité de l'albumine brute sont très variables, selon la nature du produit ensilé.

Passable pour les pulpes, feuilles et collets, il devient franchement mauvais lorsqu'on remplace une partie des pulpes par des vesces ou un mélange fourrager.

Les choux-moelliers se sont beaucoup mieux conservés : c'est du moins ce qui ressort du coefficient de digestibilité de 60,5 % des silos nos 4 et 8, lequel est nettement plus élevé.

4. Au desilage le silo de pulpes et feuilles de betterave (1 et 5) renferme 2,97 kg. d'albumine brute digestible pour 500 kg. de matière fraîche. Pour 350 kg. de matière fraîche, qui est la quantité de pulpe et de feuilles de betterave entrant dans les autres silages, la proportion d'albumine

HCRB FAAF

brute digestible aurait été de $\frac{2,97 \times 350}{500} = 2,07$ kg. Comme tous les autres types de silage renferment plus d'albumine brute digestible, cela prouve que l'addition de fourrage vert au mélange de pulpe et de feuilles de betterave a augmenté le stock d'albumine.

B. — **Silos acidifiés.**

1. Le rôle de l'acide pour la conservation des pulpes, feuilles et collets se traduit par une perte importante de matière sèche (perte de 36,6 % contre 25,2 %) et un léger gain de conservation de l'albumine brute (perte de 26,6 % contre 25,4 %). Cela prouve, à nouveau, que le silage de feuilles et de pulpes ne demande pas d'addition d'acide.

2. Dans les silos avec vesces ajoutées aux pulpes + feuilles et collets, l'action de l'acide a été négative pour la conservation de l'albumine brute et de la matière sèche.

Par contre, l'examen de l'albumine brute digestible montre une augmentation de la conservation.

3. Les silos de mélanges fourragers ajoutés aux pulpes + feuilles et collets manifestent une action favorable de l'acide pour la conservation de la matière sèche, de l'albumine brute et de l'albumine brute digestible.

4. L'action de l'acide pour la conserve des choux-moelliers ajoutés aux pulpes + feuilles et collets a été favorable pour la matière sèche et l'albumine brute; au contraire, elle a fait rétrograder la digestibilité de l'albumine brute (47,7 % contre 60,5 %). **E. Piraux,** dans certains cas, a observé également une diminution de la digestibilité de l'albumine brute du trèfle violet, par suite de l'addition d'acide minéral.

Dans notre cas, l'acidification minérale a fait tomber le stock d'albumine brute digestible des silos avec choux-moelliers de 3,56 kg. à 2,85 kg., soit une réduction de 24,8 % Il en résulte que la pulpe seule constitue l'agent de conservation idéal pour les choux-moelliers découpés.

Si les vesces et le mélange fourrager avaient été hachés, il n'est pas impossible que la pulpe ait eu une action semblable à celle de l'acide.

C. — **Eurichissement du silage de pulpes et des feuilles et collets.**

1. Comparativement au silo avec feuilles, collets et pulpes, les types de silages renfermant soit des vesces, soit le mélange fourrager, contiennent respectivement 24,6 et 33,7 % d'albumine brute en plus, qu'ils soient acidifiés ou non.

2. Quant à l'albumine digestible, comparativement au silo de feuilles, collets et pulpes, les types de silages acidifiés renfermant soit des vesces, soit le mélange fourrager, en contiennent respectivement 12,2 et 12,7 % en plus.

3. En ce qui concerne les choux-moelliers, quand le silo n'est pas acidifié, il n'y a qu'un faible gain pour l'albumine brute et un gain plus important pour l'albumine brute digestible.

Au contraire, il y a diminution du stock d'albumine digestible dans le cas d'acidification.

Un essai d'affourragement a été exécuté chez **M. L. Germeyz,** à Oplinter. Les observations faites durant cet essai sont consignées dans le Tableau VI.

HHCTE HAAH

§ 4. — ESSAI D'ALIMENTATION

TABLEAU VI.

Essai d'affourragement exécuté sur les différents silages.

Composition du silo	Observations
Silages non-acidifiés	
Nos 1 et 5 Feuilles, collets et pulpes . .	Bien appêté.
Nos 2 et 6 Feuilles, collets, pulpes et vesces	Donné au bétail en mélange; les vaches ont mangé les vesces et le mélange fourrager en dernier lieu.
Nos 3 et 7 Feuilles, collets, pulpes et mélange fourrager	
Nos 4 et 8 Feuilles, collets, pulpes et choux-moelliers	Bien appêté, excepté les grosses tiges des choux.
Silages acidifiés	
En ce qui concerne les silos acidifiés, les observations ont été les mêmes que celles des silos sans acide.	

CONCLUSIONS

Les résultats de cet essai nous autorisent à dégager les conclusions suivantes :

1. Si, avec une quantité déterminée de pulpes et de feuilles de betteraves, on ensile des fourrages verts d'arrière-saison avec ou sans acide, on enrichit notablement le silage en albumine brute telle quelle ou digestible. Le silage obtenu est bien appêté par le bétail.

2. Lors de l'adjonction de vesces ou du mélange fourrager vesces + pois fourrager + féveroles aux verts de betteraves, il y a lieu d'ajouter de l'acide minéral, en vue de conférer à l'albumine une digestibilité élevée.

3. Au contraire, l'addition d'acide minéral dans le cas d'ensilage mixte avec choux-moelliers, fait fortement rétrograder la digestibilité de l'albumine brute.

4. Il est nécessaire de vérifier, par des essais ultérieurs d'ensilage, les résultats obtenus dans cette première recherche d'ensilage mixte.

HSCB HAAH

RESUME. — Essai d'ensilage de pulpe, de feuilles et de collets de betterave sucrière avec des légumineuses d'engrais vert et des choux-moelliers.

par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON.

Cet essai a permis d'établir que la pulpe peut être avantageusement utilisée pour la conservation de fourrages verts d'arrière-saison, tels : la vesce, le mélange de pois fourrager + vesce + féverole, le chou-moellier. Le silage obtenu est bien apprécié par le bétail.

L'apport d'albumine au silo de vert de betterave est appréciable. Il est d'autant plus avantageux que le fourrage vert adjoint au mélange de pulpe et de feuilles de betteraves est obtenu en culture dérobée, par des légumineuses, sans dépense d'engrais.

SAMENVATTING. — Inkuilingsproeven op pulp, bladeren en koppen van suikerbeeten, groenmestvlinderbloemigen en mergkool

door L. DECOUX, J. VANDERWAEREN en M. SIMON.

Deze proef bewees dat de pulp met voordeel kan worden gebruikt voor het bewaren van herfstgroenvoeders, zooals : wikken, mengsel voedererwten + wikken + paardenboonen, mergkool. Het bekomen kuilvoeder wordt graag door de dieren opgenomen.

Het aanbrengen van eiwit aan den silo van beetenbladeren en koppen is aanzienlijk. Het is des te voordeeliger aangezien dat het aan de pulp en beetenloof toegevoegde groenvoeder als tusschenvrucht wordt gewonnen door vlinderbloemigen, zonder toepassen van meststoffen.

ZUSAMMENFASSUNG. — Einsäuerungsversuch von Zuckerrübenschnitzeln, -blättern und -köpfen mit Hülsenfrüchte-Gründünger und Markstammkohl

von L. Decoux, J. Vanderwaeren und M. Simon.

Durch diesen Versuch konnte festgestellt werden, dass die Schnitzel vorteilhaft für die Konservierung von Grünfutterarten des Spätherbstes verwendet werden können, wie z. B. der Wicke, des Gemenges von Futtererbse + Wicke + Pferdebohne, sowie des Markstammkohles. Das erhaltene Gärfutter wird vom Vieh gern genommen.

Die Eiweissansammlung im Rübengrünsilo ist beachtlich. Sie ist umso vorteilhafter als das der Schnitzel- und Rübenblattmischung beigefügte Grünfutter im Nebenanbau durch Hülsenfrüchte ohne Düngergabe gewonnen wird.

SUMMARY. — Experimental ensilage of Sugar-Beet pulp, leaves and crowns with green forage Leguminosae and Marrow-Stem Kale

by L. Decoux, J. Vanderwaeren and M. Simon.

This experiment has established that beet pulp can be used with advantage in the conservation of green forage obtained late in the season, such as vetches, a mixture of vetches, forage peas and beans, and marrow-stem kale. The silage thus obtained is most acceptable to stock.

The supply of protein to the silo of beet-tops and pulp is appreciable. It is all the more advantageous than the green fodder added to the mixture of beet-tops and pulp is obtained in stubble crop by means of leguminosae, without outlay in manure.

HIGH HAT

ENQUÊTE SUR LA VALEUR COMPARATIVE AU DESILAGE, DES PULPES, FEUILLES ET COLLETS DE BETTERAVES SUCRIÈRES ET DE QUELQUES LÉGUMINEUSES ET GRAMINÉES

par L. DECOUX,
Directeur,

avec la collaboration de

M. SIMON,
Ingénieur à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

INTRODUCTION

Cette enquête a été effectuée dans le but de comparer, sur la base de quelques critères, la valeur nutritive utile de divers silages, lors de leur consommation.

Une série d'échantillons ont été prélevés en février, mars et avril derniers, dans diverses régions betteravières belges et notamment en Hesbaye, dans le Hainaut et, pour une faible part en Flandres. Ces prélèvements ont été effectués par nos soins, ainsi que par M. **L. Claerhout** et M. **R. Wauthy**, Ingénieurs de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, détachés aux centres expérimentaux régionaux respectivement des Flandres et du Hainaut.

Dès la réception de chacun des échantillons, nous avons recherché immédiatement le pH et la matière sèche. Après quoi, nous avons déterminé, en double, sur la masse séchée et broyée, l'albumine brute et pure.

L'analyse des silages de légumineuses et de graminées est relativement facile, l'échantillon de départ étant d'ordinaire bien homogène.

Quant à l'analyse du silage du mélange de pulpe, feuilles et collets de betteraves, comme ces produits se présentent en lits successifs dans le silo, il a été nécessaire de les examiner séparément et d'établir la composition moyenne de l'ensemble, d'après les proportions des composants, suivant les indications du cultivateur ensileur.

Ces analyses ont été effectuées en suivant les méthodes conventionnelles en usage dans les Laboratoires officiels de l'Etat.

Il va sans dire que l'échantillonnage des produits étudiés a été effectué avec le plus grand soin.

Les résultats des analyses sont consignés dans les Tableaux I et II. Il faut noter que, dans le Tableau I, la drêche de distillerie (n° 20) n'est pas considérée comme fourrage vert.

Les Figures 1 à 10 montrent quelques-uns des silos de feuilles et de pulpe prospectés, classés d'après les types de silos examinés et accompagnés des numéros d'ordre du Tableau II.

HAAH

TABLEAU I. — Silages de fourrages verts.

N°	Nature du silage	Type de silo	Date de prélèvement	Nom du cultivateur	Matière ensilante	pH	Albumine % frais		Matière sèche % frais	Albumine % du sec		Albumine brute digestible % d'albumine brute
							brute	pure		brute	pure	
	Légumineuses											
1	Trèfle	Tour S. I. M. A.	24-2-38	M. Belin, à Escanaffles.	Ferment lactique	4,6	2,31	213	16,50	14,0	12,9	57,8
2	Luzerne, 3e coupe . .	Fosse.	26-2-38	M. Léon Huvelle, à Tourpes.	—	4,5	2,35	1,81	20,70	11,3	8,7	49,8
3	Maïs-vesces-pois . .	Fosse avec fond, bétonné.	5-3-38	M. Jean Decroly, à Brugelette.	—	4,0	1,73	1,13	12,70	13,6	8,8	58,2
4	Trèfle incarnat . .	Meule.	15-3-38	M. L. Marot, à Marche-lez-Ecaussines.	Acide	4,4	1,27	1,03	13,20	9,6	7,8	45,0
5	Maïs-vesces	Meule	15-3-38	M. Jules Marcq, à Leernes.	—	4,2	1,53	1,19	13,25	11,5	8,9	51,3
6	Trèfle violet . . .	Fosse avec fond, bétenné.	12-3-38	M. Mahieu, à Warneton.	Sucre, sel, ferm. lactique	4,4	3,12	2,73	20,40	15,2	13,3	60,4
7	Trèfle violet . . .	Meule, couvert, maçonné.	26-3-28	M. Moers, ferme de Bilande, à Wavre.	Feuilles et pulpes	4,2	4,30	3,64	21,90	19,6	16,6	64,5
8	Pois (tiges écossées).	Tour, métallique Gusta.	6-4-38	M. Lambret, à Thorembais.	—	4,0	4,89	3,13	32,50	15,0	9,6	56,0
9	Vesces	Meule, couvert, maçonné.	23-4-38	M. Léon Jamar, à Mélin.	Pulpes	4,4	2,89	2,38	19,60	14,8	12,1	48,0
10	Luzerne, 1re coupe. .	Tour S. I. M. A.	7-3-38	M. Morimont, à Loupoigne.	Acide lactique + 0,1 % sucre	4,6	3,57	2,71	24,40	14,6	11,1	61,3
11	Luzerne, 1re coupe. .	Tour américain.	19-3-38	Ferme de l'Institut de Gembloux.	Ferment lactique	4,0	2,45	2,21	21,90	11,2	10,1	60,3
12	Trèfle violet . . .	Fosse avec fond. bétonné.	12-3-38	M. Dumortier, à Warneton.	Sucre, sel, ferm. lactique	4,4	2,84	2,11	16,29	17,4	12,9	54,3
13	Pois (tiges écossées).	Meule, couvert, maçonné	25-2-38	M. Vital Dotremont, ferme de l'Espinette, à Beauvechain.	—	4,1	1,89	1,59	23,80	7,9	6,6	46,0
	Graminées											
14	Minette, trèfle blanc, froment	Fosse avec fond, bétonné.	27-4-38	M. Pierre Lorent, à Waret-l'Evêque.	Acide	4,2	1,79	1,06	14,80	12,1	7,2	62,1
15	Maïs.	Fosse avec fond, bétonné.	15-3-38	M. L. Marot, à Marche-lez-Ecaussines.	—	4,1	1,23	1,03	17,30	7,1	5,9	62,3
16	Maïs.	—	18-4-38	MM. Léon et Nicolas Fraikin, à Bassenge.	Acide	2,9	1,31	1,04	11,60	11,2	8,9	58,4
17	Maïs.	Meule, couvert, maçonné.	26-3-38	M. Moers, ferme de Bilande, à Wavre.	Ensilé avec feuille et pulpe	4,4	1,21	0,98	14,50	8,3	6,7	56,3
18	Herbe, 2e coupe . .	Fosse avec fond, bétonné.	23-4-38	M. Laurent Peeters, à Berthem-Bosch.	Sel	4,3	1,94	1,12	15,80	12,2	7,0	63,4
19	Maïs.	Tour en béton.	7-3-38	Ferme de l'Institut de Gembloux.	Ensemencement lactique	3,7	1,23	0,96	19,60	6,3	4,9	58,9
20	Ray-grass et escourgeon	Fosse avec fond, bétonné.	11-3-38	M. Désiré Depas, à Harlues.	Sucre dénaturé	4,1	1,09	0,63	13,70	7,9	4,6	52,1
	Divers											
21	Drêches de distillerie.	Fosse avec fond, bétonné.	7-3-38	M. Paul Dhénin,, à Thulin.	—	4,6	6,24	6,06	22,70	27,4	26,6	75,4

HICRD HAH

TABLEAU II. — Silages de feuilles, collets et pulpe de betterave.

N°	Nature du silage	Type de silo	Date de prélèvement	Nom du cultivateur	pH	Albumine % frais		Matière sèche % frais	Albumine % du sec		Albumine brute digestible % d'albumine brute
						brute	pure		brute	pure	
22	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 3 de pulpe)	Fosse.	24-2-38	M. Eugène Desplechin, à Thieulain.	3,9	1,59	1,37	12,50	12,6	10,8	57,3
23	Feuilles et collets (2 de pulpe pour 1 de feuilles).	Fosse.	24-2-38	M. Charles Lenoir, à Moustier.	3,6	1,29	0,95	9,50	13,4	10,0	55,4
24	Feuilles et collets (1 de pulpe pour 1 de feuilles).	Meule.	24-2-38	M. Georges Colin, à Frasnes-lez-Buissenal.	4,0	1,59	1,11	11,50	13,8	9,6	54,1
25	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 1 de pulpe)	Fosse.	25-2-38	M. Louis Léridan, à Marquain.	4,0	1,73	1,21	12,70	13,6	9,5	56,3
26	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 1 de pulpe)	Meule.	5-3-38	M. Ruffin Bogaert, à Bauffe.	3,9	1,41	1,21	12,30	11,4	9,8	57,3
27	Feuilles et collets, sans pulpe	Fosse av. fond, bétonné couv.	5-3-38	M. Degand, à Lens-sur-Dendre.	3,9	1,13	0,93	8,03	14,0	11,5	51,1
28	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 1 de pulpe)	Fosse.	5-3-38	M. Jean Decroly, à Brugelette.	4,0	2,02	1,49	17,10	11,8	8,7	59,6
29	Pulpe seule.	Fosse av. fond, bétonné.	7-3-38	M. Paul Dhénin, à Thulin.	3,4	1,28	1,10	10,20	12,5	10,7	54,3
30	Feuilles et collets (2 de feuilles pour 1 de pulpe)	Meule.	15-3-38	M. L. Marot, à Marche-lez-Ecaussines.	4,0	1,88	1,58	16,80	11,1	9,4	55,7
31	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 1 de pulpe)	Meule.	15-3-38	M. Jules Marcq, à Laernes.	3,7	1,99	1,71	21,30 (1)	9,3	8,0	60,9
32	Pulpe seule	Fosse av. fond bétonné	8-3-38	M. Verstraeten, à Kemmel.	3,5	1,23	1,15	10,60	11,6	10,8	51,2
33	Feuilles et collets seuls	Fosse av. fond bétonné	12-3-38	M. Dumortier, à Warneton.	4,1	2,26	1,33	17,00	13,2	7,8	61,7
34	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 2 de pulpe)	Meule en plaques bétonnées	24-4-38	M. Jules Smeyers, porte d'Hougaerde, Tirlemont.	4,1	1,67	1,29	12,90	12,9	10,0	58,4
35	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 1 de pulpe)	Meule, maçonné couvert.	23-4-38	M. Antoine Noël, à Chaumont-Gistoux.	4,1	1,95	1,45	15,55	12,5	9,32	57,6
36	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 1 de pulpe)	Fosse, maçonné.	23-4-38	M. Alfred Renard, à Braives.	4,3	1,89	1,54	15,46	12,2	10,0	58,4
37	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 1 de pulpe)	Meule, bétonné, couvert.	24-4-38	M. Jules Fortemps, à Chaumont-Gistoux.	4,0	2,12	1,70	14,85	14,2	11,4	56,3
38	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 1 de pulpe)	Fosse, bétonné.	23-4-38	M. Edouard Savonet, à Cumptich.	4,1	1,85	1,56	14,95	12,3	10,4	56,5
39	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 1 de pulpe)	Fosse.	19-4-38	M. Firmin Bormans-Royer, à Mielen-sur-Aelst.	4,1	2,04	1,64	16,45	12,4	10,0	60,1
40	Feuilles et collets (2 de feuilles pour 1 de pulpe)	Meule.	18-3-38	M. Boxus, à Lumay.	4,0	1,71	1,35	13,50	12,6	10,0	61,4
41	Feuilles et collets (2 de feuilles pour 1 de pulpe)	Meule, couvert, maçonné.	26-3-38	M. Moers, ferme de Bilande, à Wavre.	4,1	**2,89**	**2,31**	13,30	**21,7**	**17,3**	65,6
42	Feuilles et collets (3 de feuilles pour 1 de pulpe)	Meule.	7-3-38	M. Morimont, à Loupoigne.	4,1	1,98	1,44	15,00	13,2	9,6	61,4
43	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 1 de pulpe)	Meule, maçonné, couvert	19-2-38	M. André Duchâteau, à Lens-sur-Dendre.	4,1	1,34	1,25	14,45	9,3	8,6	59,8
44	Feuilles et collets (2 de feuilles pour 1 de pulpe)	Meule, maçonné, couvert.	25-2-38	M. Vital Dotremont, ferme de l'Espinette, à Beauvechain.	3,9	1,96	1,48	12,20	16,0	12,1	59,7
45	Feuilles et collets (2 de feuilles pour 1 de pulpe)	Fosse, bétonné, avec fond.	25-2-38	M. Georges Henskens, à Oirbeek.	3,9	1,90	1,54	13,50	14,0	11,4	59,4
46	Feuilles et collets (1 de feuilles pour 1 de pulpe)	Meule, maçonné, sans fond,	25-2-38	M. Auguste Parys, à Lathuy.	4,0	1,98	1,51	14,70	13,4	11,2	51,2

(1) La matière sèche du n° 31 est trop élevée, sans contredit. L'échantillon parvenu au laboratoire était souillé d'une forte quantité de terre. Nous faisons donc toutes les restrictions possibles au sujet des résultats de cet échantillon.

HAAF

CRITIQUE DES RESULTATS

L'examen de ces Tableaux nous suggère les réflexions principales suivantes :

1. Par rapport au sec, les trèfles ont donné des teneurs en albumine brute et pure très différentes. Il est surtout à noter que, dans les deux cas, il existe une différence de plus de 100 % entre les valeurs extrêmes.

Il est vraisemblable que ces écarts sont à attribuer à la variété, à l'âge de la plante ensilée, à la technique d'ensilage.

2. Les silages des graminées, et notamment ceux de maïs et de ray-grass-escourgeon, renferment beaucoup moins d'albumines brute et pure que les autres silages.

Anciens silos non couverts



Figure 1.

Silo de M. Auguste Parys, à Lathuy (n° 46).



Figure 2.

Silo de M. Firmin Bormans-Royer, à Mielen-sur-Aelst (n° 39).

HIC-SIAH

Les résultats de ces essais sont en parfaite concordance avec ceux effectués par **J. Verdeyen** (1).

Ce dernier reconnnaît, en effet, que « frais ou ensilé, la relation nutritive du maïs n'est pas suffisante et bien souvent sa teneur en matière sèche est trop faible que pour pouvoir constituer un aliment complet pour la vache laitière ».

3. Les drèches de distillerie constituent un aliment de choix, tant par leur teneur en albumine brute que par leur teneur en albumine pure.

---

(1) **J. Verdeyen.** — « Production fourragère et ensilage des fourrages verts », 1938, 2e édition, p. 81.

Anciens silos couverts



Figure 3.

Silo de M. Moers, ferme de Bilande, à Wavre (n° 41).

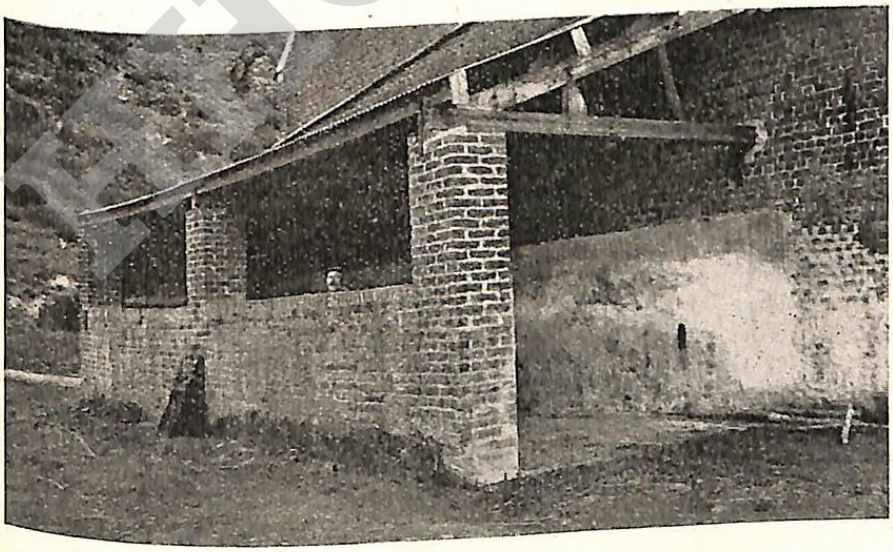


Figure 4.

Silo de M. Antoine Noël, à Chaumont-Gistoux (n° 35).

ULG HAH

Silos récemment construits

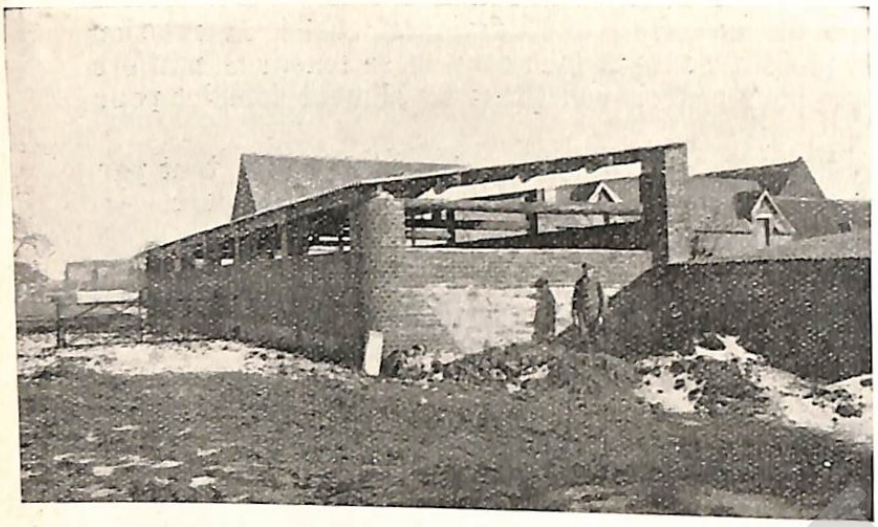


Figure 5.

Silo de M. André Duchâteau, à Lens-sur-Dendre (n° 43).



Figure 6.

Silo de M. Georges Henskens, à Oirbeek (n° 45).

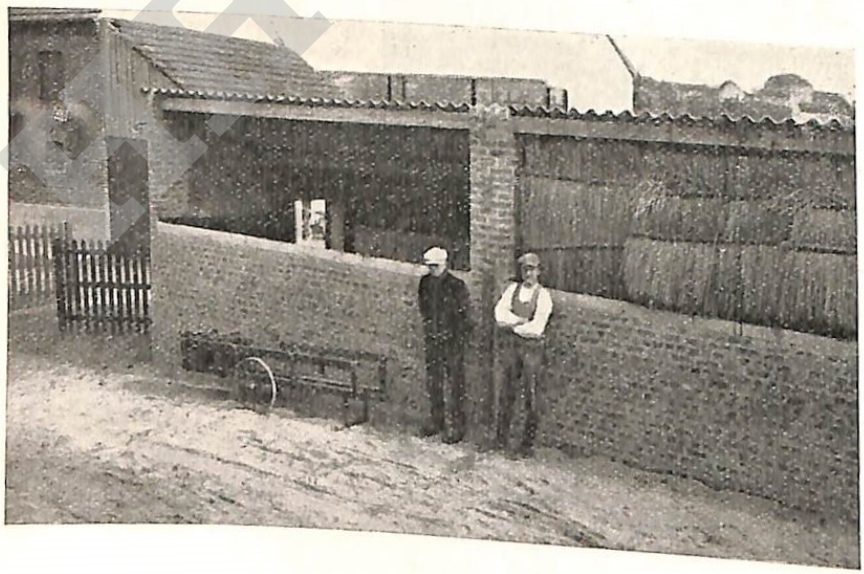


Figure 7.

Silo de M. Jules Fortemps, à Chaumont-Gistoux (n° 37).

Silos récemment construits



Figure 8.

Silo de M. Alfred Renard, à Braives (n° 36).

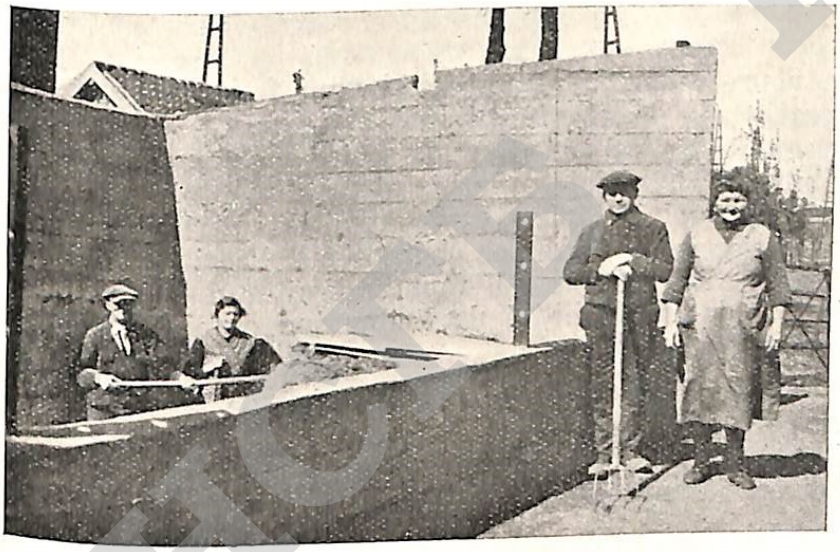


Figure 9.

Silo de M. Edouard Savonet, à Cumptich (n° 38).

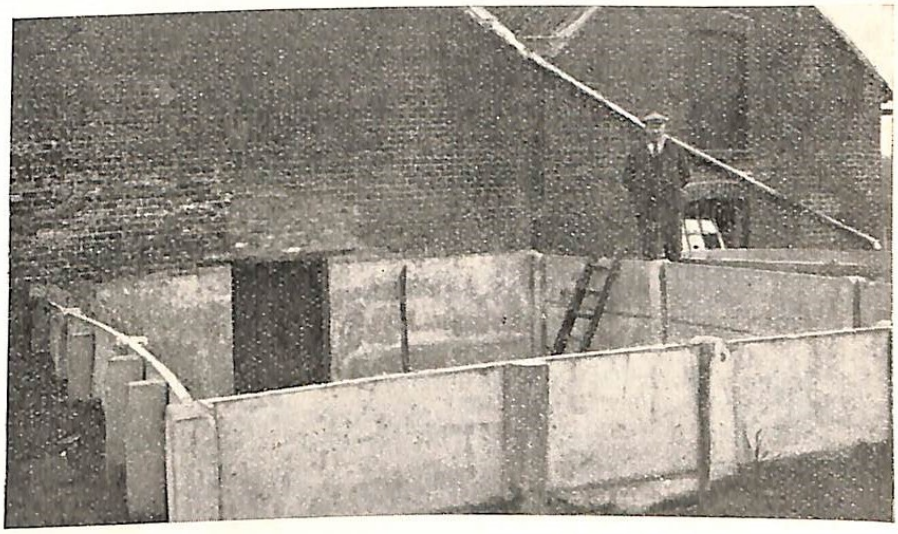


Figure 10.

Silo de M. Laurent Peeters, à Berthem-Bosch.

4. Pour 100 du sec, les silages de feuilles et collets de betteraves sucrières, seuls, ou en mélange avec des pulpes, ont des richesses en albumines brute et pure qui sont de peu inférieures à celles des silages de trèfle et de luzerne, notamment.

Le silage n° 41 est particulièrement riche en albumine brute (2,89 % frais) et pure (2,31 % frais) ; il a été préparé avec des feuilles et collets issus d'un champ ayant reçu une dose copieuse d'azote ; à savoir : du fumier, des vesces et 100 kg. d'azote minéral.

5. La détermination de la digestibilité de l'albumine brute, effectuée par la pepsine chlorhydrique, nous permet de constater que les coefficients de digestibilité des divers silages sont assez voisins et que les légumineuses ou les graminées : maïs, ray-grass-escourgeon, ne possèdent, sous ce rapport aucun avantage marqué sur les silages de feuilles, collets et pulpe de betteraves sucrières. Il va sans dire que la détermination « in vitro » de la digestibilité d'un aliment ne correspond pas infailliblement à la digestibilité établie sur un animal considéré, par un essai d'alimentation directe. Cependant il est permis d'attribuer une valeur appréciable à des résultats analytiques ayant trait à des fourrages de nature assez voisine, de telle sorte qu'une comparaison critique de leur digestibilité soit opportune.

En déterminant le pourcentage de digestibilité d'un fourrage vert, nous n'obtenons pas la partie utile de cet aliment, mais simplement la partie dont l'animal peut disposer. Rien n'est plus faux de croire que connaissant le coefficient de digestibilité, l'appréciation de la valeur alimentaire d'un fourrage soit solutionnée. Il faudait tenir compte aussi des pertes d'absorption et des pertes thermiques au cours des phénomènes d'assimilation. Mais où cela nous entraînerait-il ? Comme il faut se limiter dans toute recherche, l'appréciation de la digestibilité de l'albumine d'un aliment donne un indice de sa valeur.

6. Dans les divers silages de feuilles, collets et pulpe de betterave, les quantités d'albumines brute et pure varient du simple au double. Il est permis d'en attribuer la raison à l'action combinée des facteurs suivants : proportion de pulpe utilisée, fumure azotée de la culture, nature du silo.

7. **E. Brouwer** (1), Directeur de la Section Bactériologique de la Station de Hoorn, a constaté, après de multiples recherches, que la conservation d'un fourrage vert ensilé est la meilleure quand son pH est voisin de 4,0. Considérés quant à leur pH, les silages étudiés de feuilles, collets et pulpe (Tableau II) présentent des limites extrêmes de pH de 3,7 à 4,3, la moyenne étant de 3,95 ; alors que pour les silages étudiés de fourrages verts (Tableau I), le pH varie de 2,9 à 4,6.

Le silage de feuilles ,collets et pulpe présente un pH presque régulièrement voisin de 4,0 : il faut voir dans la fixité de ce critère, la raison de la conservation facile et certaine de ce fourrage et l'absence quasi totale d'insuccès.

---

(1) La Betterave au Ve Congrès International Technique et Chimique des Industries Agricoles. — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 5, p. 455 — I — 5). — **E. Brouwer.** — « Essais effectués à la Section bactériologique à la Station agronomique de Hoorn sur l'ensilage. »

8. La matière sèche % frais des divers silages varie dans de grandes limites; cette variation est imputable à la climature existant lors de l'ensilage, à la présence ou à l'absence de toit recouvrant le silo, à l'existence éventuelle de terre dans le silage, au niveau du prélèvement dans le silo.

CONCLUSIONS

L'examen des silos de pulpe, feuilles et collets au desilage fait ressortir des différences appréciables quant à leur valeur alimentaire, permettant de justifier une amélioration du silo.

L'uniformité du pH de ce fourrage au desilage explique la raison de sa conservation facile.

Comparé aux fourrages verts, le mélange de pulpe, feuilles et collets de betterave sucrière présente des teneurs en albumines brute et pure généralement supérieures à celles de silages de graminées (maïs; ray-grass, escourgeon). Il s'ensuit que, dans les régions betteravières, il n'y a aucun intérêt à remplacer le vert de betterave par un fourrage vert de graminées; seule l'addition de fourrage vert de légumineuse au silage de vert et de pulpe de betterave est susceptible d'apporter un supplément d'albumine. Ce supplément sera d'autant plus économique que la légumineuse aura été produite en culture dérobée.

Cette première enquête ne solutionne pas définitivement le problème étudié. Il sera utile de la renouveler.

НСТБ НААН

RESUME. — Enquête sur la valeur comparative, au désilage, des pulpes, feuilles et collets de betterave sucrière et de quelques légumineuses et graminées.

par L. DECOUX et M. SIMON.

Cette enquête a été effectuée dans le but de comparer, sur la base des albumines brute, pure et brute digestible, la valeur des silages de feuilles, collets et pulpes de betterave sucrière, par rapport à divers autres silages.

Les analyses de quarante-six échantillons montrent que le silage de feuilles, collets et pulpes de betteraves sucrière est un produit de grande valeur, dont la réaction stable garantit la bonne conservation. Sa teneur en albumines brute et pure est appréciable et soutient la comparaison avec celle des fourrages verts étudiés.

SAMENVATTING. — Onderzoek over de waarde, bij het ontkuilen, van pulp, suikerbeetenloof en enkele vlinderbloemigen en grassen

door L. DECOUX en M. SIMON.

Deze enquête had als doel de vergelijking, op grondslag van het ruweiwit, het zuivereiwit en het verteerbaar ruweiwit, der waarde van kuilvoeder van suikerbeetenloof met verschillende andere kuilvoeders.

Zes en veertig ontledingen toonen dat kuilvoeder van pulp en suikerbeetenloof een waardevol produkt daarstelt waarvan de vaste reaktie de goede bewaring verzekert. Het gehalte van ruw en zuivereiwit van dit voeder dient naar waarde te worden geschat en mag worden vergeleken met deze van de andere onderzochte voeders.

ZUSAMMENFASSUNG. — Untersuchung über den Vergleichswert von Zuckerrübenschnitzeln, -blättern und -köpfen und einigen Hülsenfrüchten und Gräsern bei Gärfutterentnahme

von L. DECOUX und M. SIMON.

Diese Untersuchung ist zu dem Zwecke durchgeführt worden, den Wert des Gärfutters von Zuckerrübenblättern, -köpfen und -schnitzeln auf Grund von Roheiweiss, Reineiweiss und verdaulichem Roheiweiss in Bezug auf verschiedene andere Gärfuttermittel zu vergleichen.

Die Analysen von 46 Mustern zeigen, dass das Gärfutter von Zuckerrübenblättern, -köpfen und -schnitzeln ein Produkt von grossem Werte ist, dessen zuverlässige Reaktion eine gute Konservierung gewährleistet. Sein Gehalt an Roh- und Reineiweissstoffen ist beachtlich, und hält den Vergleich mit demjenigen der geprüften Grünfuttermittel aus.

HICIP HAH

SUMMARY. — **An investigation of the comparative value of silage from Sugar-Beet pulp, leaves and crowns and certain Leguminosae and Gramineae**

by L. DECOUX and M. SIMON.

The value of silage composed of Sugar-Beet pulp, leaves and crowns has been compared with that of various other silages, on the basis of crude protein content and the figures for pure and crude digestible protein.

Analyses of forty six samples showed that the sugar-beet silage is a product of great value, the stable reaction of which guarantees excellent keeping qualities. The crude and pure protein content is appreciable and bears comparison with that of the green fodders studied.

НСГБ НААН

Dans son traité

Les Plantes de la Grande Culture

l'éminent professeur **Ad. Damseaux** de l'Institut Agronomique de Gembloux, proclame que

Le Nitrate du Chili

est l'engrais azoté par excellence pour la Betterave à Sucre

Appliqué en doses convenables **avant la plantation,** il **assure** un départ rapide de la végétation et il **garantit** le mieux la maturation de la plante.

Le NITRATE DU CHILI est le seul engrais azoté naturel

Les éléments mineurs qu'il contient, Bore et autres, en quantités et en proportions convenables, grâce à son origine naturelle, préviennent les maladies de carence et maintiennent la fertilité du sol.

Le mot « CHILI » sur les sacs et les factures garantit l'origine de l'engrais.

EXIGEZ LE NITRATE DU CHILI NATUREL

HFCB HAH

L'INFLUENCE DE LA JAUNISSE ET DE LA POURRITURE DU CŒUR SUR LA COMPOSITION DE LA BETTERAVE SUCRIÈRE

par L. DECOUX,
Directeur,
et M. SIMON,
Ingénieur à l'Institut pour l'Amélioration de la Betterave.

La répercussion des maladies de la jaunisse et de la pourriture du cœur sur les rendements en sucre, en racines, en vert de la betterave sucrière est bien connue; ce qui l'est moins c'est leur influence sur la composition de la plante.

Dans le but d'étudier la répercussion de la **Jaunisse** sur la teneur en composés azotés des feuilles et des racines de betterave sucrière, nous avons prélevé à trois reprises successives, respectivement les 24 août, 7 septembre et 21 septembre 1937 des plantes saines et malades dans un champ identique. Celui-ci appartenait à M. Jochmans, à Overhespen. Cette emblavure avait reçu à l'hectare une fumure organique de 40 tonnes de fumier et un complément d'azote minéral composé de 100 kg. de nitrate de soude et de 400 kg. de sulfate d'ammoniaque.

Suivant l'époque à laquelle les betteraves ont été prélevées, elles ont présenté des symptômes de Jaunisse plus ou moins prononcés. C'est ainsi, par exemple, que les betteraves du premier prélèvement manifestaient peu de signes visibles d'une atteinte de Jaunisse, alors que celles issues du deuxième et du troisième prélèvement revêtaient extérieurement les aspects typiques de la Jaunisse. Au cours des deux premiers prélèvements, nous avons comparé la composition azotée respective des feuilles provenant d'une part, de betteraves apparemment saines et d'autre part, de betteraves atteintes de Jaunisse. Au contraire, les analyses effectuées sur les feuilles lors du troisième prélèvement ont été exécutées sur le parenchyme foliaire d'une seule et même plante atteinte de Jaunisse en séparant au préalable les plages vertes des plages jaunies.

Les résultats des analyses figurent dans le Tableau I.

Il ressort de l'examen du Tableau I les déductions suivantes :

1. — Les tissus jaunes des feuilles atteintes de Jaunisse sont infiniment moins riches en azote que les plages vertes des mêmes feuilles. Les analyses effectuées lors du troisième prélèvement sont particulièrement typiques sous ce rapport.

En ce qui concerne les deux premiers prélèvements, les différences moins grandes constatées sont explicables par la mise en œuvre, lors de l'analyse, de la feuille entière, et par le fait que l'attaque de la Jaunisse était encore réduite.

INEAC HAAH

TABLEAU I.

Déterminations effectuées sur des racines et sur des feuilles de betteraves sucrières atteintes de Jaunisse.

OBJETS	Matière sèche de la racine % gr. frais	Poids de la souche en gr.	Poids du bouquet foliaire gr.	Sucre %	Sucre par racine gr.	Composition de la pulpe — N total — % frais	Composition de la pulpe — N total — % sucre	Composition des feuilles — N total — % frais	Composition des feuilles — N total — % sec	Composition des feuilles — Matière sèche % frais
Premier prélèvement du 24 août 1937.										
Betteraves saines	18,6	370	480	12,7	47,0	0,13	1,00	0,52	4,39	13,1
Betteraves atteintes de Jaunisse .	20,0	400	675	13,7	54,8	0,19	1,40	0,55	4,18	11,8
Deuxième prélèvement du 7 septembre 1937.										
Betteraves saines	22,1	556	556	15,1	83,9	0,20	1,32	0,61	4,63	13,1
Betteraves atteintes de Jaunisse .	22,2	512	460	15,0	76,8	0,30	2,00	0,54	3,10	17,5
Troisième prélèvement du 21 septembre 1937.										
Betteraves saines	22,1	683	436	15,7	107,2	0,22	1 40	**0,64**	5,43	11,7
Betteraves atteintes de Jaunisse .	22,3	603	583	15,6	93,8	0,31	1,98	**0,38**	2,54	14,9

HHCTB HAAH

Dans les trois cas, les feuilles examinées ont été prélevées pendant l'après-midi, et analysées immédiatement dès leur réception au laboratoire.

Ces conclusions sont en parfaite concordance avec celles que **G. Roland** a émises à la suite de ses travaux sur la Jaunisse (1).

2. — Les dosages d'azote total, effectués selon le procédé Kjeldahl-Förster, ont permis de constater dans les racines de betteraves malades une accumulation considérable d'azote. On y trouve en moyenne 40 % de composés azotés supplémentaires.

Contrairement à ce qui se passe pour les feuilles, dont la composition azotée est peu différente au premier stade de la Jaunisse de celles des feuilles saines, les racines des betteraves faiblement atteintes sont déjà fortement enrichies en azote.

Nos recherches n'ont pas envisagé la part qui revient dans cette accumulation de produits azotés, aux composés solubles et insolubles.

* * *

Des analyses d'azote comparatives effectuées en septembre 1937 sur des betteraves atteintes de **pourriture du cœur** prélevées dans un champ d'Overhespen, ont donné les résultats consignés dans le Tableau II.

TABLEAU II.

Analyses de racines de betteraves atteintes de pourriture du cœur.

OBJETS	Poids de la souche gr.	Sucre %	Sucre par racine gr.	Matière sèche % frais	Azote total	
					% frais	% sucre
Betteraves saines	681	15,75	107,3	21,6	0,22	1,39
Betteraves atteintes de pourriture du cœur	494	12,95	64,0	17,8	0,27	2,08

La pourriture du cœur apparaît donc non seulement comme une maladie susceptible de réduire fortement la richesse saccharine, mais encore elle provoque une accumulation importante d'azote dans la racine. Proportionnellement aux betteraves saines issues du même champ, l'accroissement du stock d'azote dans la racine est de 49,6 %.

Dans un article récent (1) **W. Schropp** et **K. Scharrer** ont remarqué que pour des betteraves exemptes de pourriture du cœur la teneur en azote des racines était beaucoup plus faible que celle des feuilles.

Au contraire, des betteraves ayant eu fortement à souffir de cette maladie ont montré une relation inverse, à savoir une teneur plus grande en azote de la racine par rapport aux feuilles.

---

(1) **G. Roland.** — « Recherches effectuées en 1937 sur la Jaunisse et quelques carences minérales de la Betterave. — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, n° 2, 1938, p. 84.

(1) **W. Schropp et K. Scharrer.** — « Untersuchungen über die Wirkung des Bors bei verschiedener Wasserversorgung ». — « Bodenkunde und Pflanzen ernährung », 5 Band, 1937, Heft 5-6, Seite 289.

Ces résultats attribuent aux racines malades un pourcentage élevé en azote, comparativement aux racines saines; ils sont en conformité avec les nôtres.

Ajoutons qu'au cours des années ayant présenté des attaques importantes de jaunisse ou de pourriture du cœur, certaines sucreries ayant dû mettre en œuvre ce matériel altéré ont constaté des dégagements importants d'ammoniaque aux postes de filtration et d'évaporation.

НИСГБ НААН

RESUME. — **L'influence de la Jaunisse et de la pourriture du cœur sur la composition de la betterave sucrière**

par L. DECOUX et M. SIMON.

1) On a prélevé, dans un même champ, et à trois époques différentes, des betteraves présentant les signes extérieurs de la Jaunisse, à des degrés d'intensité croissante. L'analyse de ces plantes a montré que les plages jaunies des feuilles sont infiniment moins riches en azote que les plages vertes. D'autre part, les racines de betteraves malades accusaient, par rapport aux betteraves saines, un pourcentage d'azote nettement plus élevé.

2) Des analyses similaires effectuées sur des betteraves atteintes de pourriture du cœur ont montré que cette maladie provoque aussi, dans la souche, une accumulation de composés azotés.

SAMENVATTING. — **De invloed van de vergelingsziekte en van het hartrot op de samenstelling der suikerbeet**

door L. DECOUX en M. SIMON.

1) Men nam op een zelfde veld, en op drie verschillende tijdstippen, beeten die de kenmerken der Vergelingsziekte onder verschillende graad vertoonden. De ontleding bewees dat de vergeelde deelen van het blad veel armer waren aan stikstof dan de niet vergeelde deelen. Anderzijds waren de wortels van de zieke planten aanzienlijk rijker aan stikstof vergeleken met de gezonde beeten.

2) Dezelfde ontledingen uitgevoerd op beeten lijden aan hartrot, toonden dat deze ziekte ook eene verhooging van stikstof in den wortel verwekt.

ZUSAMMENFASSUNG. — **Der Einfluss der Gelbsucht und der Herzfäule auf die Beschaffenheit der Zuckerrübe**

von L. DECOUX und M. SIMON.

1) Von einem und demselben Felde und zu drei verschiedenen Zeitabschnitten wurden Rüben genommen die äussere Zeichen von Gelbsucht in steigenden Stärkestadien aufwiesen. Die Analyse dieser Pflanzen hat gezeigt, dass die gelben Blattstellen einen wesentlich geringeren Stickstoffgehalt aufweisen als die grünen Stellen. Andererseits zeigten die Wurzeln von kranken Rüben, im Vergleich mit gesunden Rüben, einen höheren Prozentsatz an Stickstoff.

2) Ähnliche Analysen, die bei Rüben durchgeführt wurden, welche mit Herzfäule befallen waren, haben gezeigt, dass auch diese Krankheit in der Wurzel eine Anhäufung stickstoffhaltiger Verbindungen hervorruft.

HOEF HAAH

SUMMARY. — The influence of Virus Yellows and Heart Rot on the composition of Sugar Beet

by L. DECOUX and M. SIMON.

1) A number of beet showing increasing degrees of infection with Virus Yellows were lifted at three different times from the same field. Analysis showed that the yellowed areas of the leaves had an infinitely lower nitrogen content than the green areas. In addition, the roots of the affected beet had a distinctly higher nitrogen content than those of healthy beet.

2) Similar analyses carried out on beet affected with Heart Rot showed that this disease also causes an accumulation of nitrogenous compounds in the root.

НСГБ НААН

LA VÉGÉTATION DE LA BETTERAVE EN BELGIQUE AU COURS DE L'ANNÉE 1937

par L. DECOUX,
Directeur,
avec la collaboration de
J. VANDERWAEREN et G. ROLAND,
Ingénieurs à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

En vue de continuer l'étude commencée en 1932 (1, 2, 3, 4 et 5) de l'influence du climat sur la végétation de la betterave, nous avons effectué, en 1937, diverses observations sur la climatologie, la croissance et les maladies de la betterave, dont nous présentons ci-dessous les résultats.

§ 1. — LA CLIMATURE DE L'ANNEE 1937

Nous tenons avant tout à remercier, pour leur précieuse collaboration : l'Institut Royal Météorologique de Belgique, à Uccle; MM. **C. Maisin, R. Heptia** et **Maquet,** de la sucrerie de Wanze; MM. **Crahay** et **Doudnikoff,** de la sucrerie de Furnes; MM. **Evrard** et **Jadot,** de la râperie de Viemme; M. **Dotrenge,** de la râperie de Chapon-Seraing; MM. **Crombez** et **Durieux,** de la râperie de Moha; MM. **Semal** et **Lecocq,** de la sucrerie de Donstiennes; MM. **Licourt** et **Falla,** de la râperie de Burdinne; MM. **Jonette** et **Renier,** de la râperie de Marlinne; MM. **Roberti** et **Lhotte,** de la sucrerie d'Oreye; M. **Dauby** et **Visnevsky,** de la sucrerie de Brugelette; MM. **Prévinaire** et **Crombez,** de la râperie de Perwez; MM. **J. Beauduin** et **Bayard,** de la sucrerie de Liers, lesquels nous ont adressé régulièrement les observations météorologiques de leurs régions betteravières respectives.

Dans les Tableaux I, II et III, nous avons mis en comparaison les caractéristiques, pour Uccle, de la climature de l'année 1937, avec celles de l'année 1936, ainsi qu'avec la climature moyenne des années 1927 à 1937.

---

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et G. Roland.** — « La végétation de la betterave en Belgique au cours de l'année 1932. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1933, nº 6, p. 267.

(2) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et G. Roland.** — « La végétation de la betterave en Belgique au cours de l'année 1933. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1934, nº 6, p. 191.

(3) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et G. Roland.** — « La végétation de la betterave en Belgique au cours de l'année 1934. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1935, nº 3, p. 107.

(4) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et G. Roland.** — « La végétation de la betterave en Belgique au cours de l'année 1935. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1936, nº 3, p. 79.

(5) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et G. Roland.** — « La végétation de la betterave en Belgique au cours de l'année 1936. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, nº 3, p. 193.

HISTORIC HAAH

TABLEAU I.

Heures d'insolation mensuelles à Uccle.

	Année 1937	Année 1936	Moyenne 1927-1937
a) Période de repos et de préparation du terrain.			
Novembre (année précédente).	39	57	62
Décembre (année précédente) .	38	11	44
Janvier	55	24	53
Février	38	89	81
Mars	84	114	121
Total.	254	295	361
b) **Période de végétation de la betterave.**			
Avril	73	129	161
Mai	162	188	217
Juin	176	190	200
Juillet	132	123	203
Août	164	200	201
Septembre	154	135	161
Octobre	123	100	114
Total.	984	1.065	1.257
Total de l'année.	1.238	1.360	1.618

TABLEAU II.

Chutes de pluies mensuelles à Uccle.

(En millimètres.)

	Année 1937	Année 1936	Moyenne 1927-1937
a) Période de repos et de préparation du terrain.			
Novembre (année précédente).	76	55	69
Décembre (année précédente) .	56	83	76
Janvier	99	104	63
Février	139	38	51
Mars	98	17	58
Total.	468	297	317
b) Période de végétation de la betterave.			
Avril	103	65	60
Mai	67	20	58
Juin	54	76	66
Juillet	70	154	87
Août	54	13	73
Septembre	62	54	67
Octobre	24	88	71
Total.	434	470	482
Total de l'année.	902	767	799

HCFE FAAH

TABLEAU III.

Températures du jour mensuelles à Uccle.

(En degrés centigrades.)

	Année 1937	Année 1936	Moyenne 1927-1937
a) **Période de repos et de préparation du terrain.**			
Novembre (année précédente).	5°5	8°1	5°8
Décembre (année précédente) .	3°7	2°9	3°2
Janvier	4°7	5°2	2°3
Février	6°0	2°5	2°7
Mars	4°5	7°5	5°6
Moyennes.	4°9	5°2	3°9
b) **Période de végétation de la betterave.**			
Avril	9°9	7°4	8°5
Mai	15°3	13°9	12°9
Juin	16°8	17°3	15°5
Juillet	17°5	17°7	17°4
Août	18°3	18°1	17°1
Septembre	14°7	15°7	14°7
Octobre	12°0	8°4	10°4
Moyennes.	14°9	14°1	13°8
Moyennes de l'année.	10°7	10°4	9°7

D'après le poste météorologique d'Uccle, la **période de repos et de préparation du terrain** est marquée par des mois de janvier et février chauds (4°7 contre 2°3 en moyenne et 6°0 contre 2°7) et de mars, plutôt froid (4°5 contre 5°6), par un déficit d'heures d'insolation (254 heures contre 361 heures en moyennes, sauf en janvier et par l'abondance des pluies (468 mm. contre 317 mm. en moyenne), sauf en décembre.

Au cours de la **période de végétation,** il y a eu chaque mois, sauf en septembre, un déficit d'heures d'insolation (au total 984 heures contre 1.257 heures en moyenne) ; les mois d'**avril et mai ont été pluvieux,** tandis que les autres mois et l'ensemble de la période ont présenté un déficit de pluies (au total 470 mm. contre 482 mm. en moyenne) ; la température s'est maintenue, chaque mois, sauf en septembre, au-dessus de la moyenne (pour l'ensemble de la période 14°9 contre 13°8 en moyenne).

Par rapport à la climature de l'année 1936, celle de l'année 1937 a eu un léger déficit d'heures d'insolation (1.238 heures contre 1.360 heures) et un supplément de pluies (902 mm. contre 767 mm.) tombées pendant la période de repos.

* * *

L'examen des Tableaux IV et V, établis d'après les observations météorologiques effectuées dans diverses sucreries et râperies du pays, permet de confirmer la température moyenne élevée de février ; par contre, le mois de mars 1937 a été beaucoup plus froid que mars 1936 (environ 4°0 contre 7°5).

TABLEAU IV.

Températures du jour mensuelles dans les régions betteravières en 1937.

(En degrés centigrades)

	Brugelette	Burdinne	Chapon-Seraing	Crisnée	Donstiennes	Eghezée	Furnes	Liers	Marlinne	Moha	Oreye	Perwez	Tirlemont	Viemme	Wanze	Uccle
a) Période de repos et de préparation du terrain.																
Novembre (année 1936) . .	—	—	4,5	3,9	8,8	5,8	5,2	—	4,3	5,9	4,8	—	5,6	3,5	5,1	5,5
Décembre (année 1936) . .	—	—	2,7	1,4	4,3	4,4	4,8	—	2,8	2,1	3,1	—	3,7	2,3	2,9	3,7
Janvier. . . .	—	—	3,8	2,9	3,8	4,5	4,0	—	3,3	3,6	3,9	—	4,8	2,6	4,5	4,7
Février. . . .	—	—	5,0	3,8	4,9	6,0	6,4	—	4,4	5,1	5,5	—	5,9	4,0	5,4	6,0
Mars	—	—	3,9	3,9	3,8	4,5	4,5	—	3,6	4,2	5,5	—	4,7	2,4	4,6	4,5
Moyennes . . .	(1)	(2)	4,0	3,2	5,1	5,0	5,0	(2)	3,7	4,2	4,6	(1)	4,9	3,0	4,5	4,9
b) Période de végétation de la betterave.																
Avril	—	9.0	9,0	9,2	8,5	10,0	9,4	10,2	8,5	8,9	8,7	—	9,4	7,2	9,4	9,9
Mai	17,0	14,8	14,7	14,8	13,6	15,2	13,9	15,9	14,2	14,6	17,8	—	15,0	13,2	16,0	15,3
Juin.	18,0	16,1	16,2	16,2	15,1	16,7	15,9	18,6	15,0	15,0	19,8	16,1	16,6	14,6	16,5	16,8
Juillet	19,9	17,5	17,3	17,0	14,7	17,3	17,9	20,4	16,2	16,9	20,3	17,5	16,9	15,9	17,4	17,5
Août	20,0	17,7	17,6	17,5	16,7	18,8	17,9	18,6	16,8	18,7	22,0	17,3	18,7	16,3	17,3	18,3
Septembre . .	15,2	13,7	13,9	13,6	13,1	14,9	13,9	15,2	12,9	18,1	16,1	14,8	14,8	12,5	13,7	14,7
Octobre . . .	12,2	11,7	11,1	11,1	10,8	11,9	11,2	12,7	10,4	12,3	12,1	11,3	11,6	9,8	11,5	12,0
Moyennes . . .	—	14,3	14,2	14,2	13,2	15,0	14,3	15,9	13,4	14,9	16,7	—	14,7	12,6	14,5	14,9
Moyennes de l'année betteravière . .	—	—	10,0	9,6	9,8	10,8	10,4	—	9,4	10,4	11,7	—	10,6	8,7	10,4	10,7

(1) Poste non encore installé. — (2) Observations incomplètes.

HCTP HAH

TABLEAU V.

Chutes de pluies mensuelles dans les régions betteravières en 1937.

(En millimètres.)

	Brugelette	Burdinne	Chapon-Seraing	Crisnée	Donstiennes	Eghezée	Furnes	Liers	Marlinne	Moha	Oreye	Perwez	Tirlemont	Viemme	Wanze	Uccle
a) Période de repos et de préparation du terrain.																
Novembre (année 1936) .	—	—	50	56	62	42	129	—	48	105	46	—	57	63	50	76
Décembre (année 1936) .	—	—	29	35	35	48	41	—	24	63	27	—	31	37	36	56
Janvier. . . .	—	—	69	71	95	78	118	—	75	131	17	—	65	60	92	99
Février. . . .	—	—	93	116	134	94	102	—	104	176	70	—	115	111	103	139
Mars	—	—	64	75	105	71	82	—	69	92	68	—	74	78	70	98
Total	(1)	(2)	305	353	431	333	472	(2)	320	567	228	(1)	342	349	351	468
b) Période de végétation de la betterave.																
Avril	—	108	91	93	112	124	87	120	93	131	84	—	89	94	100	103
Mai.	72	70	66	43	126	6[illegible]	75	52	44	82	52	—	29	30	60	67
Juin.	56	52	55	58	51	62	25	39	40	65	52	42	65	78	51	54
Juillet	69	31	30	25	59	34	26	33	34	37	36	47	35	59	33	70
Août	35	40	28	48	81	63	31	47	46	45	42	56	58	36	38	54
Septembre . .	66	71	48	60	72	56	140	67	68	79	68	70	76	64	38	62
Octobre . . .	30	36	30	31	20	27	42	23	31	48	24	22	16	11	37	24
Total	—	408	348	358	521	428	426	381	356	487	358	—	368	372	357	434
Total de l'année betteravière .	—	—	653	711	952	761	898	—	676	1.054	586	—	710	721	708	902

(1) Poste non encore installé. — (2) Observations incomplètes.

HICRB HAAH

Dans l'ensemble, les températures, observées au cours de la période de végétation dans les différents postes, confirment celles constatées à Uccle, à l'exception des postes de Donstiennes, Marlinne et Viemme, où la température a été constamment inférieure.

D'une façon générale, le régime des pluies a été marqué, par rapport à celui de 1936, par un excédent au cours de la période de repos, sauf à Oreye et par un déficit pendant la période de végétation. Ce dernier a été particulièrement important en octobre, qui fut sec et chaud.

Contrairement aux années précédentes, il n'y a pas eu de jours de gelée en mai.

DETERMINATIONS METEOROLOGIQUES SPECIALES EFFECTUEES AU COURS DE L'ANNEE 1937

1) Comparaison, au cours de la période de végétation de la betterave, des températures au niveau du sol (thermomètre à nu) et à 1 m. 50 de hauteur (thermomètre sous abri).

Les températures que l'on renseigne habituellement sont déterminées sous abri, à 1 m. 50 du sol (Tableaux III et IV). En 1937, à Tirlemont, nous avons noté, outre les températures à 1 m. 50 du sol sous abri, celles au niveau du sol, qui correspondent mieux aux conditions de végétation des betteraves.

Nous présentons, dans le Tableau VI, les températures moyennes au niveau du sol et à 1 m. 50 du sol des mois correspondant à la période de végétation de la betterave à Tirlemont.

TABLEAU VI.

Températures au niveau du sol et à 1 m. 50 du sol, à Tirlemont.

(En degrés centigrades.)

Mois	Au niveau du sol	A 1 m. 50 du sol
Avril	10,6	9,4
Mai	16,0	15,0
Juin	20,0	16,6
Juillet	23,2	16,9
Août	21,5	18,7
Septembre	17,9	14,8
Octobre	14,6	11,6
Moyennes	16,3	14,7

Il ressort des données du Tableau VI, que la betterave, au cours de ses mois de plus forte végétation (juin à septembre) est soumise à des températures moyennes supérieures de 3 à 6° C. à celles renseignées habituellement par les postes météorologiques. Cette différence de température est principalement due à l'action directe des rayons solaires sur le sol ou sur les plantes, action qui est nulle lorsque le thermomètre est placé à 1 m. 50 sous abri.

2) Examen de l'évaporation au cours des mois de juin à octobre 1937.

La quantité d'eau utilisable par les plantes ne dépendant pas seulement de la hauteur d'eau tombée, mais également de plusieurs autres

HCFB-IAAH

facteurs, nous avons entrepris l'étude du facteur principal : l'évaporation. Dans ce but, on a installé, sous abri, un évaporomètre de Piche aux postes de Brugelette, Furnes et Tirlemont. Nous donnons, dans le Tableau VII, les résultats des déterminations faites au moyen de ces évaporomètres.

TABLEAU VII.

Evaporation au cours de l'été 1937.

(En millimètres.)

	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Total
Brugelette.	63	62	55	36	30	246
Furnes	44	38	36	26	17	161
Tirlemont	66	78	66	60	40	310

Les données du Tableau VII permettent de conclure que l'évaporation a été environ deux fois plus importante en juin, juillet et août qu'en octobre.

C'est vraisemblablement la raison pour laquelle les betteraves ont souffert légèrement de la sécheresse fin juillet, alors qu'il était tombé 70 mm. d'eau à Uccle pendant ce mois et qu'elles n'ont pas présenté de signes du manque d'eau en octobre, au cours duquel elles n'ont reçu que 24 mm.

* * *

En résumé, les mois de l'année betteravière 1936-37 se caractérisent, du point de vue de la climature, de la façon suivante :

1) **Période de repos et de préparation du terrain.**

Novembre 1936. — Insolation déficitaire.
Décembre 1936. — Pluies déficitaires.
Janvier 1937. — Température douce, pluvieux.
Février 1937. — Température douce, pluvieux.
Mars 1937. — Froid et pluvieux.

2) **Période de végétation.**

Avril 1937. — Pluvieux.
Mai 1937. — Assez pluvieux.
Juin 1937. — Pluies déficitaires.
Juillet 1937. — Insolations très déficitaires.
Août 1937. — Pluies déficitaires.
Septembre 1937. — Normal.
Octobre 1937. — Chaud.

§ 2. — LA CROISSANCE DE LA BETTERAVE EN 1937

Par suite du temps pluvieux, en mars et en avril, les plantations n'ont pu être effectuées que tardivement. Elles ont débuté vers la mi-avril, mais ne se sont généralisées qu'à la fin de ce mois. Au 10 mai, seulement 70 % environ des semis étaient exécutés, alors qu'ils étaient terminés à la même date en 1936. Vers le 25 mai, il restait 9 % des emblavures de betteraves à planter et, d'une façon générale, dans les terres ensemencées, les betteraves n'avaient encore formé que leurs cotylédons. A ce moment,

on estimait que la culture betteravière avait 3 à 4 semaines de retard, par rapport à celle de 1936.

Grâce à la climature chaude et peu pluvieuse de la fin du mois de mai et du mois de juin, les derniers semis ont été exécutés rapidement et la levée s'est faite dans de bonnes conditions. Au 10 juin, 96 % des emblavures étaient levées, 70 % des champs étaient mis à distance et 40 % étaient démariés. Au 25 juin, il restait encore environ 10 % des emblavures à démarier, bien que la betterave ait comblé en grande partie le retard qu'elle avait à la mi-mai, cela grâce à la climature favorable du mois de juin. Par suite de ces conditions climatiques, les binages ont pu s'effectuer rapidement.

Au début de juillet, les emblavures de betteraves présentaient deux aspects bien différents, suivant leurs dates de plantation : les plantations faites au début de mai avaient une allure luxuriante et accusaient des bouquets foliaires sains et vigoureux, recouvrant les interlignes; au contraire, les plantations faites fin mai et début de juin étaient languissantes, présentant 4 à 6 feuilles et paraissaient souffrir des conditions anormalement tardives de leur végétation.

Malgré l'ensemencement tardif, certains champs de betteraves ont présenté des montées en graines dès le 25 juin.

Sauf la première quinzaine d'août, qui a été sèche, la betterave a joui depuis le semis, à la mi-mai, jusque, et y compris, l'arrachage, de conditions climatiques très favorables à son développement.

De même que les années antérieures, nous avons établi, à partir du mois d'août jusque fin septembre, tous les 14 jours, la moyenne des caractères végétatifs de la betterave, pour les régions de Hesbaye, de Brabaat et du Limbourg, d'après les données qu'ont bien voulu nous communiquer les sucreries de Wanze et de Tirlemont.

En voici les éléments principaux :

I. Enquête des betteraves en croissance au 1er août 1937

REGIONS	Poids moyen des racines gr.	Poids moyen des feuilles et collets gr.	Feuilles % racines	Sucre %	Sucre par racine gr.	Quotient de pureté Jus de pression
1. Hesbaye 2/8.	189	498	263	12,10	22,87	81,40
2. Brabant et Limbourg 31/7	200	448	224	12,73	25,46	82,60
Moyennes au : 31/7/1937 . . .	194	473	244	12,41	24,08	82,00

ANALYSES COMPARATIVES DES ANNEES ANTERIEURES A LA MEME EPOQUE

Moyennes au :						
1/8 36.	265	698	262	11,15	29,65	81,96
1/8/35.	178	365	205	13,36	23,88	83,04
1/8/34.	280	492	176	14.47	40,59	85,10
1/8/33.	232	642	276	11.43	26,57	83,11
1/8/32.	216	665	307	10.73	23,23	81,63
1/8/31.	260	482	185	13,50	35,14	84,59
1/8/30.	303	742	244	11,65	35,57	81,15
1/8/29	224	501	226	12,29	27,79	82,42

II. Enquête des betteraves en croissance au 14 août 1937

REGIONS	Poids moyen des racines gr.	Poids moyen des feuilles et collets gr.	Feuilles % racines	Sucre %	Sucre par racine gr.	Quotient de pureté Jus de pression
1. Hesbaye 17/8	322	584	181	13,20	42,50	83,40
2. Brabant et Limbourg 14/8	276	447	162	14 80	40,85	84,46
Moyennes au 14/8/37 (a) . .	299	515	172	14,00	41,86	83,93
ANALYSES COMPARATIVES DES ANNEES ANTERIEURES A LA MEME EPOQUE						
Moyennes au :						
14/8/36 (b) . .	373	747	200	13,08	48,94	83,03
14/8/35	268	376	140	15,43	41,35	86,43
14/8/34	385	492	128	6,18	62,30	87,67
14/8/33	346	661	190	13,88	48,09	85,82
14/8/32	348	749	214	12,55	43,70	84,70
14/8/31	384	574	149	12,93	49.65	85,23
14/8/30 . . .	396	774	195	13,49	53,45	84,09
14/8/29	333	518	155	15,15	50,46	86,55
14/8/28	313	501	160	13,46	42,16	82,98
COMPARAISON AVEC L'ANNEE 1936						
Différences absolues (a – b) .	— 74	— 232	— 28	+ 0,92	— 7,08	+ 0,90
Différences relatives $\% = \frac{100\ (a-b)}{b}$	— 19,8	— 31,0	—	—	— 14,5	—
ANALYSES COMPARATIVES ANTERIEURES DE L'ANNEE 1937						
Moyennes au 31/7/37 (c) . .	194	473	244	12,41	24,08	82,00
AUGMENTATIONS PAR RAPPORT A LA QUINZAINE ANTERIEURE						
Augmentations absolues = (a – c) . . .	+ 105	+ 42	— 52	+ 1,59	+ 17,78	+ 1,93
Augmentations relatives $\% = \frac{100\ (a-c)}{c}$	+ 54,1	+ 8,8	—	+ 12,8	+ 73,8	—

ACCROISSEMENTS ANNUELS AU COURS DE LA QUINZAINE S'ECOULANT DU 31 JUILLET AU 14 AOUT AUGMENTATION PAR JOUR ET PAR RACINE

Années	Poids racine	Sucre racine
1937	7,50 gr.	1.27 gr.
1936	7,71	1,37
1935	6,88	1,34
1934	6,84	1,46
1933	8,13	1,53
1932	9,40	1,46
1931	8,85	1,03
1930	6,64	1,27
1929	7,78	1,61

HICPB IIAH

III. Enquête des betteraves en croissance au 28 août 1937

REGIONS	Poids moyen des racines gr.	Poids moyen des feuilles et collets gr.	Feuilles % racines	Sucre %	Sucre par racine gr.	Quotient de pureté Jus de pression
1. Hesbaye 30/8	438	651	148	13,70	60,01	84,65
2. Brabant et Limbourg 28/8	385	477	124	14,22	54,75	86,29
Moyennes au : 28/8/37 (a) . .	411	564	137	13,96	57,38	85,47
ANALYSES COMPARATIVES DES ANNEES ANTERIEURES A LA MEME EPOQUE						
Moyennes au : 28 8/36 (b) . .	468	758	161	14,32	66,97	86,11
28/8/35	394	456	115	14,88	58,70	87,19
28/8/34	468	456	97	17,88	83,77	89,08
28 8/33	452	643	142	14,37	64,97	86,68
28/8/32 . . .	460	717	155	13 76	63,32	86,60
28/8/31	461	604	131	14,10	65,02	86,83
28/8/30	489	810	165	14,63	71,63	86,03
28/8/29	416	521	125	16,07	66,86	88,34
28/8/28	435	577	132	15,11	65,73	85,34
COMPARAISON AVEC L'ANNEE 1936						
Différences absolues (a—b).	— 57	— 194	— 24	— 0,36	— 9,59	— 0,64
Différences relatives $\% = \frac{100(a-b)}{b}$	— 12,2	— 25,5	—	—	— 14,3	—
ANALYSES COMPARATIVES ANTERIEURES DE L'ANNEE 1937						
Moyennes au : 31/7/37	194	473	244	12,41	24,08	82,00
Moyennes au : 14/8/37 (c) . .	299	515	172	14,00	41,86	83,93
AUGMENTATION PAR RAPPORT A LA QUINZAINE ANTERIEURE						
Augmentations absolues (a—c)	+ 112	+ 49	— 35	— 0,04	+ 15,52	+ 1,54
Augmentations relatives $\% = \frac{100(a-c)}{c}$	+ 37,4	+ 9,5	—	—	+ 37,0	—

ACCROISSEMENTS ANNUELS AU COURS DE LA QUINZAINE S'ECOULANT DU 14 AU 28 AOUT
AUGMENTATION PAR JOUR ET PAR RACINE

Années	Poids racine	Sucre par racine
1937	8,00 gr.	1,11 gr.
1936	6,78	1,28
1935	9,05	1,24
1934	5,92	1,53
1933	7,55	1,20
1932	8,00	1,40
1931	5,50	1,09
1930	6,64	1,30
1929	5,92	1,17
1928	8,71	1,68

HCFB HAH

IV. Enquête des betteraves en croissance au 11 septembre 1937

REGIONS	Poids moyen des racines gr.	Poids moyen des feuilles et collets gr.	Feuilles % racines	Sucre %	Sucre par racine gr.	Quotient de pureté Jus de pression
1. Hesbaye 13/9	527	651	123	15,20	80,10	86,30
2. Brabant et Limbourg au 11/9.	469	510	109	15,18	71,19	87,76
Moyennes au 11/9 (a). . . .	498	580	116	15,19	75,65	87,03
ANALYSES COMPARATIVES DES ANNEES ANTERIEURES A LA MEME EPOQUE						
Moyennes au :						
11/9/36 (b) . .	544	731	135	15,44	83,93	87,10
11/9/35	497	515	104	15,14	75,32	87,81
11/9/34	519	420	81	17,82	92,60	89,51
12/9/33	525	596	113	16,45	86,38	88,43
11/9/32 . . .	546	696	127	14,77	80 69	87,71
11/9/31	528	634	120	15,51	81,93	88,19
11,9/30	586	823	140	14 67	85,99	87,26
11/9/29	485	497	102	16,88	81,87	87,30
11/9/28	519	550	106	17 01	88,29	87,80
COMPARAISON AVEC L'ANNEE 1936						
Différences absolues (a - b) .	— 46	— 151	— 19	— 0,25	— 8,28	— 0,07
Différences relatives $\% = \frac{100\,(a-b)}{b}$	— 8,4	— 20,6	—	—	— 9,8	—
ANALYSES COMPARATIVES ANTERIEURES DE L'ANNEE 1937						
Moyennes au :						
31/7/37	194	473	244	12,41	24,08	82,00
14 8/37	299	515	172	14,00	41,86	83,93
28/8/37 (c) . .	411	564	137	13,96	57,38	85,47
AUGMENTATION PAR RAPPORT A LA QUINZAINE ANTERIEURE						
Augmentations absolues (a—c)	+ 87	+ 16	21	+ 1,23	+ 18,27	+ 1,56
Augmentations relatives $\% = \frac{100\,(a-c)}{c}$	+ 21,2	+ 2,8	—	—	+ 31,8	—

ACCROISSEMENTS ANNUELS AU COURS DE LA QUINZAINE S'ECOULANT DU 28 AOUT AU 11 SEPTEMBRE

AUGMENTATION PAR JOUR ET PAR RACINE

Années	Poids racine	Sucre par racine
1937	6,21 gr.	1,30 gr.
1936	5,43	1,21
1935	7,35	1,18
1934	3,64	0,63
1933	5,23	1,52
1932	6,14	1,24
1931	4 78	1,20
1930	6,92	1,02
1929	4,92	1,07
1928	6,00	1,61

HCRS IAAH

V. Dernière enquête des betteraves en croissance au 25 septembre 1937

REGIONS	Poids moyen des racines gr.	Poids moyen des feuilles et collets gr.	Feuilles % racines	Sucre %	Sucre par racine gr.	Quotient de pureté Jus de pression
1. Hesbaye 27,9	608	651	107	15 80	96,06	87,20
2. Brabant et Limbourg au 25/9.	495	476	96	15,95	78,95	88,98
Moyennes au 25/9/37 (a) . .	551	563	102	15.87	87,44	88,09
ANALYSES COMPARATIVES DES ANNEES ANTERIEURES A LA MEME EPOQUE						
Moyennes au :						
25 9/36 (b) . .	630	723	113	16,03	100,85	88,23
25/9/35 . . .	553	524	94	15,94	88,22	88,63
25/9/34	583	405	69	17,71	103,18	89,71
26/9 33	599	607	101	16,13	96,61	88,58
25 9/32	655	707	107	15,02	98,43	87,70
25/9/31	577	612	105	16,73	96,57	88,86
25 9/30	630	783	123	15,48	97,55	87,91
25/9/29	556	471	84	17,21	95,94	88,12
25/9 28	537	483	89	18,17	97,45	89,43
COMPARAISON AVEC L'ANNEE 1936						
Différences absolues (a-b) .	— 79	— 160	— 11	— 0,16	— 13,41	— 0,14
Différences relatives $\%=\frac{100\,(a-b)}{b}$	— 12,5	— 22,1	—	—	— 13,00	—
ANALYSES COMPARATIVES ANTERIEURES DE L'ANNEE 1937						
Moyennes au :						
31/7,37 . . .	194	473	244	12,41	24.08	82.00
14/8/37	299	515	172	14,00	41.86	83,93
28/8/37	411	564	137	13,96	57,38	85,47
11/9/37 (c) . .	498	580	116	15,19	75,65	87,03
AUGMENTATION PAR RAPPORT A LA QUINZAINE ANTERIEURE						
Augmentations absolues (a-c)	+ 53	— 17	— 14	+ 0,68	+ 11,79	+ 1,06
Augmentations relatives $\%=\frac{100\,(a-c)}{c}$	+ 10,6	— 2,9	—	—	+ 15,50	—

ACCROISSEMENTS ANNUELS AU COURS DE LA QUINZAINE DU 11 AU 25 SEPTEMBRE
AUGMENTATION PAR JOUR ET PAR RACINE

Années	Poids racine	Sucre par racine
1937	3,78 gr.	0,84 gr.
1936	6,14	1,21
1935	4,00	0,92
1934	4,53	0,76
1933	5,25	0,73
1932	7,79	1,26
1931	3,50	1,06
1930	3,14	0,82
1929	5,00	1,00
1928	1,28	0,65

HICEB HAAH

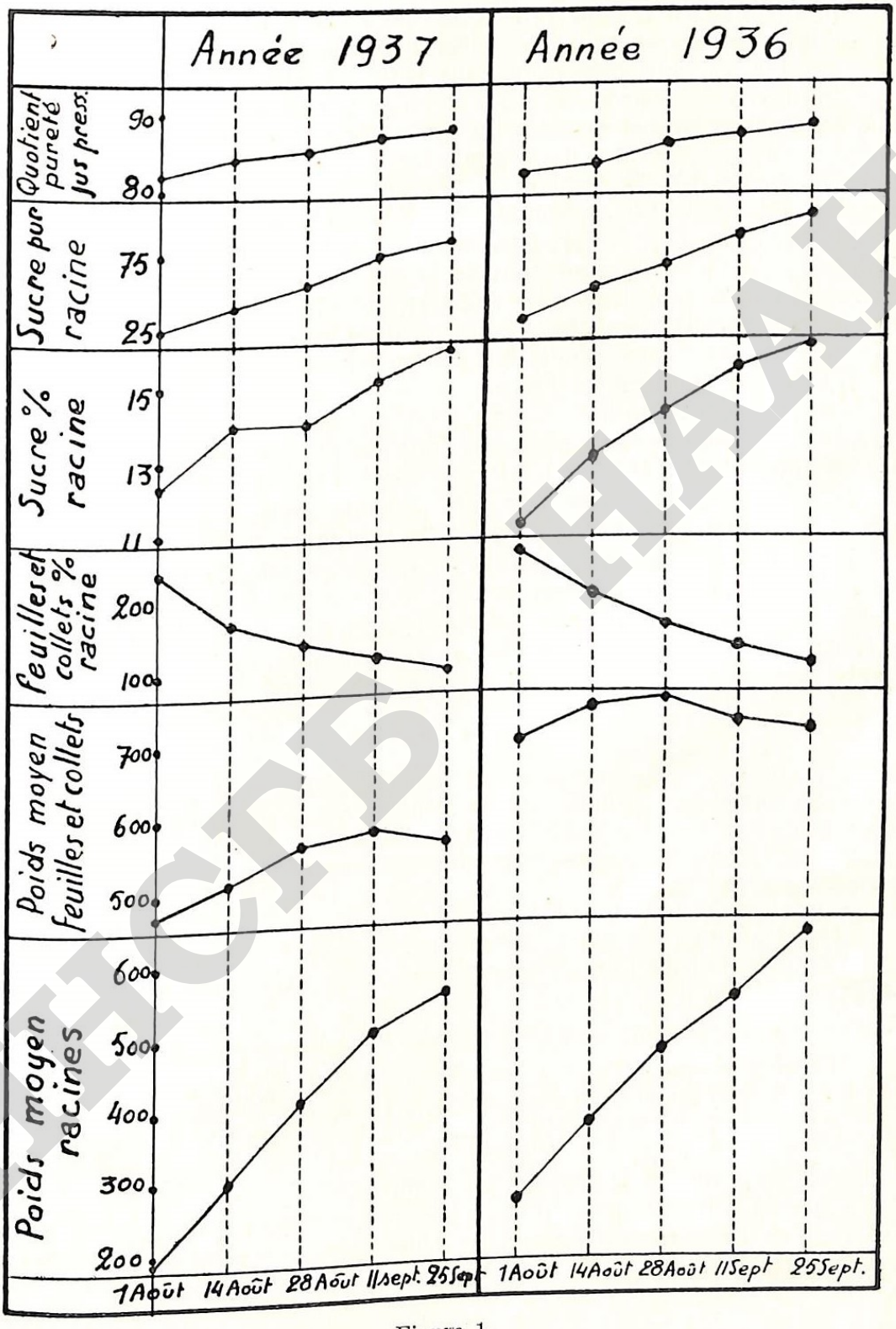


Figure 1.

Caractéristiques de la végétation de la betterave au cours des mois d'août et de septembre des années 1936 et 1937.

HGCB HAAH

Dans la Figure 1, nous présentons les caractéristiques de la végétation de la betterave au cours des mois d'août et de septembre des années 1937 et 1936. Si nous comparons, sur cette figure, la ligne représentant le poids moyen des racines en 1937 avec la ligne correspondante de 1936. nous constatons l'influence nette du retard de la végétation, dû à la plantation tardive. En effet, au 1er août, les betteraves de 1937 avaient un poids moyen de 194 gr. contre 265 gr. en 1936, à la même époque, soit un retard de croissance de plus de 25 %.

Malgré des conditions climatiques favorables, ce retard s'est maintenu jusqu'à la fin de septembre, tout en s'atténuant. A cette date, le poids des racines était de 551 gr. contre 630 gr. en 1936. Le retard de la végétation se marque mieux encore si l'on considère le poids du bouquet foliaire, qui était de 473 gr. au 1er août 1937 contre 698 gr. à la même date en 1936.

En ce qui concerne la richesse en sucre au cours des deux années, elle était plus élevée au 1er août 1937 (12,41 %) qu'au 1er août 1936 (11,15 %) ; à la fin de septembre, elle était légèrement plus basse (15,87 %) en 1937 qu'en 1936 (16,03 %).

La production de sucre était inférieure fin septembre 1937 (87,44 gr. sucre par racine) comparativement à fin septembre 1936 (100,85 gr.).

En fin de végétation, la pureté du jus de pression a été sensiblement la même pour les deux années.

Si l'on compare, à l'Enquête V, les résultats d'analyses des différentes années, on voit que, fin septembre, les chiffres obtenus en 1937 se rapprochent très fort de ceux de 1935.

* * *

Du « Bulletin Mensuel du Commerce de l'Union Economique Belgo-Luxembourgeoise », publié par le Ministère des Finances, du mois de décembre 1937, rubrique 106 C_1, nous extrayons, pour les douze mois de l'année 1937, les chiffres suivants, quant au commerce de graines de betteraves sucrières :

Importations : 1.232.300 kilogrammes;
Exportations : 32.700 kilogrammes.

Dès lors, l'utilisation réelle, dans le pays, pour les emblavures betteravières, s'élève à :

1.232.300 — 32.700 = 1.199.600 kilogrammes.

D'après les statistiques du Ministère de l'Agriculture ,la culture betteravière s'est étendue, en Belgique, en 1937, sur 48.160 hectares.

Dès lors, l'utilisation de graines de betteraves a été, en 1937, à l'hectare de 24,9 kg. contre respectivement 18,5 kg. en 1932; 20,3 kg. en 1933; 21,3 kg. en 1934; 21,6 kg. en 1935 et 24,8 kg. en 1936.

La forte augmentation, de la quantité de graines utilisée par hectare, observée en 1936, s'est donc non seulement maintenue, mais aussi légèrement accrue en 1937.

* * *

Comme les années antérieures, nous avons relevé le nombre de plants à l'hectare en septembre, d'après les indications reçues des sucreries de Wanze et de Tirlemont.

TABLEAU VIII.

Nombre de plants à l'hectare de 1931 à 1937.

Années	Limbourg et Brabant	Hesbaye	Moyenne
1931	56.500	61.880	59.190
1932	62.000	63.020	62.510
1933	62.200	66.280	64.240
1934	63.670	67.134	65.402
1935	63.400	68.522	65.961
1936	66.600	69.130	67.860
1937	63.800	67.720	65.760

Si l'on considère les chiffres du Tableau VIII, on constate qu'il y a eu, en 1937, une diminution du nombre de plants à l'ha. par rapport aux années 1935 et 1936. Toutefois, si l'on compare les chiffres de 1937 à ceux de 1931, année qui a précédé la fondation de l'Institut, on voit qu'il y a eu, depuis 1931, une augmentation graduelle du nombre de plants à l'hectare, grâce aux recherches et à la propagande subséquente faite dans cette voie par l'Institut et les Sucreries.

* * *

Le pourcentage extraodinairement faible de montées en graines en 1937 (0,07 % contre 1,50 % environ en année ordinaire) doit être vraisemblablement attribué aux semis tardifs effectués en 1937. A ce point de vue, 1937 a été tout l'opposé de 1936, qui fut une année de plantations hâtives et à haut pourcentage (3,53 %) de montées en graines. Dans le Tableau IX, nous présentons les moyennes des numérations effectuées chez une série de planteurs, toujours les mêmes, depuis 1932, dans les régions du Brabant et du Limbourg.

TABLEAU IX.

Betteraves montées en graines de 1932 à 1937.

Années	Montées en graines
1937	0,07 %
1936	3,53 %
1935	0,29 %
1934	1,57 %
1933	1,43 %
1932	1,50 %

НИСБ ПААН

Comparée aux récoltes des années antérieures, la production betteravière de l'année 1937 se présente comme suit, en Hesbaye, d'après les estimations faites à la récolte par la Sucrerie de Wanze :

Années	Rendement racines à l'hectare kg.	Sucre %	Poids moyen racine gr.	Feuilles % racines
1926	25.500	15,81	551	144
1927	27.800	17,15	584	126
1928	28.830	17,35	591	93
1929	29.000	16,43	585	86
1930	32.520	15,96	691	131
1931	26.550	17,54	603	111
1932	36.410	15,68	680	113
1933	32.350	16,63	592	108
1934	33.050	16,70	602	74
1935	29.900	16,96	518	98
1936	38.830	16,33	628	125
1937	30.400	17,00	590	107

§ 3. — LES MALADIES ET ENNEMIS DE LA BETTERAVE EN 1937

a) Les maladies infectieuses et les carences minérales.

Par suite de conditions défectueuses, dues à la climature humide. dans lesquelles ont été préparées les terres en vue du semis des betteraves, ces dernières ont subi, dans de nombreuses régions (Flandres et Brabant), les attaques de la maladie du **Pied noir**, qui a contribué, en partie, à la diminution du nombre de plants à l'hectare constatée ci-dessus. La désinfection de la graine, principalement par trempage dans une solution fongicide (1), n'est pas suffisamment utilisée en pratique. Il conviendrait que les planteurs l'emploient plus fréquemment, surtout lorsque, par suite de semis précoces ou de travail difficile du sol, les graines sont placées dans des conditions défectueuses de levée et risquent d'affronter une jeunesse difficile.

Il s'est produit, au cours de la végétation, quelques attaques de **Cercospore** et de **Rouille,** qui n'ont occasionné que peu de dégâts.

Par contre, la **Jaunisse** s'est répandue d'une façon générale dans toutes les régions betteravières, principalement dans les Flandres et le Hainaut, où les cultures de porte-graines de betteraves fourragères, sources d'infection pour les pucerons vecteurs, sont particulièrement abondantes. Il apparaît de plus en plus nécessaire d'instruire les producteurs de graines de betterave fourragère des dangers de cette maladie, dont les dégâts sont bien plus élevés que les maigres profits retirés de cultures peu soignées pour la production de graines.

Les mesures de lutte contre cette maladie sont : le choix de planchons sains, le semis tardif des champs de planchons, l'éloignement de ces

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren, G. Roland et M. Simon.** — « De la théorie à la pratique dans la production de la betterave sucrière. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 1, p. 7.

IRCHER HAH

champs des autres champs de betteraves, la lutte contre les pucerons dans les champs de planchons et de porte-graines, le semis précoce des champs de betteraves et le retournement des cultures d'épinard d'hiver avant le 1er avril.

Comme maladies dues à des carences minérales, nous avons observé quelques cas de **Pourriture du Cœur** (manque de bore), notamment à Neerhespen, Fooz et Hollogne-sur-Geer et des symptômes ressemblant à ceux du **manque de Magnésie** (Meer, Hollogne-sur-Geer, Gheluwe.....).

b) **Les ennemis zoologiques.**

Il n'y a pas eu, en 1937, d'attaque généralisée de l'un ou l'autre ennemi zoologique de la betterave. Les attaques, qui nous ont été signalées, sont restées très localisées.

Les jeunes betteraves ont eu à souffrir, en certains endroits, des larves de **Hanneton** et de **Taupin,** ainsi que de l'**Atomaire.**

Au début de juin, on a observé une attaque assez générale de **Pucerons**; leurs ravages se sont fortement atténués en juillet.

Nous avons constaté quelques attaques de **Nématode,** notamment dans les régions de Hollogne-sur-Geer, Overhespen et Wanze.

Enfin, la **Pégomye** a occasionné quelques dégâts, parfois non négligeables, en mai et en juin, à la première génération.

Dans certains endroits, on a dénombré à ce moment une larve en moyenne par betterave ayant six feuilles.

Nous présentons dans le Tableau X les résultats des élevages de larves de Pégomye, récoltées le 8 juin 1938.

TABLEAU X.

Parasitisme des larves de la première génération de Pégomye en 1937.

Régions	Nombre de Pégom. écloses	Nombre de parasites éclos			Nombre total de parasites éclos	Pourcent. de parasites éclos
		Opius spinaciae	Opius nitidulator	Opius fulvicollis		
Overhespen	24	42	2	3	47	66
Neerhespen	60	26	1	—	27	31
Melkwezer	54	25	3	—	28	34
Orsmael	74	7	—	1	8	10
Meer	222	15	1	—	16	7
Nombre d'insectes éclos	434	115	7	4	126	
Pourcentage d'insectes éclos	77	21	1	1	23	

Si l'on compare les chiffres du Tableau X à ceux obtenus au cours de notre étude sur le parasitisme des larves de Pégomye en 1934 (1), on voit que le parasitisme est en régression, principalement dans la région

(1) **L. Decoux et G. Roland.** — « Etude de la Pégomye de la Betterave en Belgique en 1934. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1935, n° 3, p. 125.

de Meer. Cette diminution du parasitisme et l'augmentation de la gravité des dégâts occasionnés par la Pégomye depuis 1936, font craindre un retour toujours possible de l'attaque de la Mouche de la betterave.

De la comparaison des observations sur le parasitisme en 1934 et 1937, dans les régions considérées, il ressort que l'activité delative des divers parasites s'est modifiée. *Opius spinaciae*, qui était en 1934 beaucoup moins actif que *Opius fulvicollis* et *Opius nitidulator*, a présenté en 1937 une activité de loin plus grande que les deux autres.

НСГБ НААН

RESUME. — La végétation de la betterave en Belgique au cours de l'année 1937

par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et G. ROLAND.

Par suite du temps pluvieux en mars et en avril 1937, les plantations n'ont pu être effectuées que tardivement. L'ensemble des emblavures de betteraves a subi un retard de 15 jours environ par rapport à celles de 1936. Fin septembre, les betteraves présentaient assez bien les mêmes caractéristiques que les betteraves de 1935. Grâce à un mois d'octobre particulièrement chaud et sec, l'arrachage a pu être effectué rapidement.

On a noté, au cours de 1937, un très faible pourcentage de montées en graines, qui doit être attribué au semis tardif.

En général, l'état sanitaire des cultures a été relativement bon. Les caractéristiques de cette année ont été des attaques assez générales de Jaunisse et de Pied noir.

SAMENVATTING. — De groei der beet in België in den loop van het jaar 1937

door L. DECOUX, J. VANDERWAEREN en G. ROLAND.

Als gevolg van het regenachtig weder in Maart en April 1937 kon de uitzaai, slechts laattijdig geschieden. In 't algemeen hadden de bezaaiingen een achterstel van ongeveer 15 dagen tegenover deze van 1936. Einde September bevonden de beetenvelden zich ongeveer in denzelfden toestand als in 1935. Ten gevolge van het uitzonderlijk droog en warme weder in Oktober liep het rooien vlot van stapel.

In 1937 was het percentage schieters zeer klein wat moet worden toegeschreven aan de laattijdige uitzaai.

In 't algemeen was de gezondheidstoestand der beetenvelden tamelijk goed. Kenschetsend voor dit jaar was de bijna algemeene aantasting van Vergelingsziekte en Wortelbrand.

ZUSAMMENFASSUNG. — Die Vegetation der Rübe in Belgien im Jahre 1937

von L. DECOUX, J. VANDERWAEREN und G. ROLAND.

Infolge des regnerischen Wetters im März und April 1937 konnten die Auspflanzungen nur verspätet durchgeführt werden. Die Gesamtheit der bestellten Rübenfelder hat eine Verzögerung von ungefähr 14 Tagen erlitten, verglichen mit denjenigen von 1936. Ende September zeigten die Rüben ziemlich die gleichen Merkmale wie die Rüben des Jahres 1935. Dank des besonders warmen und trockenen Wetters im Monat Oktober konnte das Roden schnell vor sich gehen.

Im Laufe des Jahres 1937 war nur ein sehr schwacher Prozentsatz an Aufschuss zu verzeichnen, was auf die verspätete Aussaat zurückzuführen ist.

Im algemeinen war der gesundheitliche Zustand der Kulturen verhältnismässig gut. Die diesjährigen Merkmale waren der ziemlich allgemeine Befall mit Gelbsucht und Wurzelbrand.

HCIP HAAF

SUMMARY. — The Beet Crop in Belgium in 1937

by L. DECOUX, J. VANDERWAEREN and G. ROLAND.

Owing to wet weather in March and April 1937 beet was sown late, the crop as a whole being fifteen days behind that of 1936. By the end of September the crop presented much the same appearance as in 1935. Thanks to a particularly dry and warm October, lifting proceeded rapidly.

Owing to the late sowing few bolters were seen in 1937. In general the crop was healthy; the outstanding points this year being the fairly general attacks of Blackleg and Virus Yellows.

НСГБ НААН

LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

ORGANE BIMESTRIEL

DE

l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

ET DE

l'Institut International de Recherches Betteravières

Abonnement 1938

BELGIQUE		ÉTRANGER	
Un an	50 fr.	Un an	100 fr.
Un numéro technique . .	10 »	Un numéro technique . .	20 »

Publicité dans la "Publication de Vulgarisation"

N° 1, 1938 — Tirage : 15.000 exemplaires — Distribution gratuite

1re Edition pour la Belgique en français ★ | 2me Edition pour la Belgique en flamand ★★

3me Edition pour la France ★★★

1 page de couverture ou encartage :	1.800 fr.	— A l'intérieur :	1.200 fr.
1/2 » » »	1.000 »	»	800 »
1/4 » » »	800 »	»	500 »
1/8 » » »	450 «	»	300 »

Manchette d'envoi recto : 3.000 fr. — verso : 2.500 fr.

Publicité dans les "Cinq Publications Techniques"

Nos 2, 3, 4, 5, 6, 1938 — Tirage : 1.000 exemplaires

1 page de couverture ou encartage :	900 fr.	— A l'intérieur :	600 fr.
1/2 » » »	525 »	»	375 »
1/4 » » »	400 »	»	250 »
1/8 » » »	250 »	»	150 »

Manchette d'envoi recto : 1.800 fr. — verso 1.200 fr.

DIRECTION : 53, rue du Moulin, à TIRLEMONT

Compte Chèques Postaux N° 33.58.50 — Tél. 772

HCAB HAAH

PAR LA PUBLICITÉ

DANS LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

il est permis d'atteindre aussi bien les planteurs de betteraves que les sucriers, ainsi que les conseillers de l'agriculteur.

N'OUBLIEZ DONC PAS LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

DANS VOTRE BUDGET DE

PUBLICITÉ

НСТБ НААН

LE XII CONGRÈS DE LA CONFÉDÉRATION INTERNATIONALE DES BETTERAVIERS EUROPÉENS RÉUNI A BERLIN ET A GOSLAR, DU 22 AU 27 MAI 1938

La Confédération Internationale des Betteraviers Européens (C. I. B. E.) a tenu son XIIe Congrès, du 22 au 27 mai dernier, en Allemagne, les assises principales ayant eu lieu successivement à Berlin, capitale du Reich et à Goslar, capitale du paysan allemand.

Sous la présidence du Reichsobmann **Behrens,** le Congrès a réuni les délégués des onze pays suivants : Allemagne, Belgique, France, Hollande, Hongrie, Italie, Lettonie, Pologne, Roumanie, Suède et Tchécoslovaquie.

La Belgique a été représentée à ce Congrès par M. **F. Boufflette,** Président du Syndicat Betteravier de Villers-l'Evêque; M. **L. Decoux,** Directeur de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave; M. **I. Meerschaut** et M. **F. Vertessen,** Inspecteurs des Syndicats Betteraviers du Boerenbond Belge; M. **E. Warnant,** Inspecteur de la Fédération des Syndicats Betteraviers de Hesbaye.

Après l'allocution du Reichsobmann **Behrens** et la réponse de M. **Monmirel,** les rapports suivants ont été successivement présentés, d'abord à Berlin, puis à Goslar :

1) L'organisation de la culture de la betterave et de l'industrie sucrière en Allemagne; la réorganisation effectuée au cours des dernières années et la situation actuelle, par M. Ing. Agr. **Fachmann,** Vice-Président de la Fédération centrale de l'économie sucrière allemande.

De ce rapport, il ressort qu'en 1933, la politique nationale-socialiste appliquée à l'agriculture, a réuni dans une seule « Fédération centrale de l'économie sucrière allemande », les organismes existants de planteurs de betteraves, les sucreries, les raffineries et les distributeurs de produits dérivant de la betterave à sucre.

On a uniformisé le contrat d'achat de betterave, le prix en étant de 26 à 32 RM. la tonne. Les rayons d'approvisionnement des betteraves par sucrerie ont été régularisés.

La Fédération détermine chaque année sous quelle forme les betteraves seront travaillées et mises en consommation. C'est ainsi que la récolte particulièrement bonne de 1937-38 a conduit à un relèvement du pourcentage global des livraisons à 105 %, dont 85 % ont été utilisés pour la production de sucre destiné au marché intérieur, 5 % à la constitution de la réserve obligatoire et 15 % à la fabrication de denrées fourragères pour le bétail à base de sucre.

Après quatre ans de fonctionnement, la Fédération centrale de l'économie sucrière allemande, comparant les campagnes 1932-33 aux dernières années, a obtenu les résultats suivants pour l'économie sucrière allemande, sans tenir compte du territoire autrichien :

a) Une augmentation des emblavures de betteraves en 1938-39, de 240.000 à 495.400 ha., soit de plus de 100 %;

b) Une augmentation de la production de sucre en 1937-38 de 10,9 à 22,3 millions de quintaux en brut, soit de plus de 100 %;

c) Une augmentation de la production de denrées fourragères, de valeur nutritive élevée, en 1937-38, de 2,7 à 7,3 millions de quintaux, soit environ de 170 %.

Dans le régime alimentaire, on a substitué des hydrocarbones aux graisses, ce qui s'est traduit par une très forte augmentation de la fabrication de marmelades et de confitures.

Chaque sucrerie est obligée de tenir constamment, comme stock de réserve, 19 % de son contingent de production de sucre.

Comme la culture de la betterave sucrière produit, sur la même superficie, trois fois autant de valeur nutritive que celle des céréales et deux fois autant que celle de la pomme de terre, **la betterave sucrière a été considérée comme étant susceptible de retirer du sol allemand, le maximum de matières nutritives.** La racine représente un fourrage riche en valeur amidon, qui doit être complété par un fourrage riche en matières azotées, lequel est assuré par la feuille de betterave, aussi bien à l'état frais qu'ensilée ou séchée. Le séchage des racines et des feuilles produit à l'ha. 120 quintaux de produits fourragers, au lieu de 80 quintaux au maximum pour la pomme de terre et de 32 quintaux pour les céréales, sans tenir compte de la paille de ces dernières. Cela a justifié une extension de 50.000 ha. des emblavures et l'octroi de subventions pour la construction d'installations pour le lavage des feuilles de betterave. D'autre part, le prix des engrais artificiels a été diminué.

En outre, les sucreries ont construit de nombreuses installations pour le séchage de feuilles de betteraves et de fourrages verts.

2) La Conférence Sucrière de Londres, les décisions prises et l'exécution de l'Accord international, par M. le Dr **Moritz,** Directeur ministériel.

3) La revue des travaux de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de 1932 à 1936, par M. **L. Decoux,** Directeur de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

4) Les contrats de livraison de betteraves dans les différents pays européens, par M. **G. de Vecchi,** Directeur de l'Association Nationale des Betteraviers italiens.

5) Les méthodes de contingentement de la production betteravière en Allemagne, Belgique, France, Grande-Bretagne, Hongrie, Italie, Lettonie, Pologne, Roumanie, Suède et Tchécoslovaquie, par M. **J. Achard,** secrétaire général de la Confédération Internationale des Betteraviers Européens.

6) L'orientation de la consommation en faveur du développement de la consommation de sucre en Allemagne, par M. l'Ing. Agr. **Fachmann,** Vice-Président de la Fédération Centrale de l'Economie Sucrière Allemande.

7) La statistique sucrière internationale, par M. **Kroeger,** Directeur du Bureau F.-O. Licht, de Magdeburg.

8) La méthode moderne de récolte des betteraves à sucre, par M. le Prof. **Knolle,** Directeur du Landmaschinen-Institut de Halle-Saale, lequel a présenté un film sur la méthode Pommritz de récolte du vert de betterave et l'arrachage mécanique des souches.

Le rapport de M. **Knolle** pointe tout d'abord la valeur importante des feuilles et collets de betteraves, qui correspond, après séchage, à la valeur d'une récolte de 4.000 kg. d'avoine à l'ha. La récolte totale d'un champ de betteraves représente une masse de 50.000 kg. à l'ha., contre seulement 9.000 kg. pour les céréales.

C'est pourquoi la récolte des betteraves constitue un problème de transport.

L'ancienne méthode de récolte consistait à effectuer d'abord la livraison des racines et à laisser les feuilles sur le champ jusqu'au moment où les attelages devenaient libres. La conséquence en était une diminution importante de la valeur fourragère de la récolte. Des essais approfondis ont démontré que les **pertes de matières nutritives** dans le cas de mise en tas des feuilles s'élevaient respectivement, après 7 jours, à 20 %; après 14 jours, à 30 %; après 4 semaines, à 40 %, cela en ne tenant pas compte que la valeur fourragère des feuilles est diminuée si elles sont souillées de terre.

Parmi les anciennes méthodes de récolte, celle qui consiste à disposer les plantes côte à côte, puis à décolleter avec le couperet, ménage les feuilles, mais occasionne une perte assez considérable des racines, puisque le décolletage est peu précis et donne des collets souvent trop gros. Quand on utilise la charrue souleveuse, il y a une économie de personnel de 25 %, mais il y a une perte de 15 % des bouquets foliaires.

En Allemagne, la réalisation moderne de la récolte constitue une application de la méthode Pommritz. Celle-ci se caractérise par le décolletage et l'enlèvement préalables des bouquets foliaires, avant que d'arracher les racines. Cela assure une grande propreté des feuilles.

Afin de ne pas devoir manipuler de trop grandes masses de fourrage, on décollète 2 à 3 jours d'avance, afin que les feuilles soient déjà légèrement fanées, ce qui diminue leur volume de 30 %, par suite d'évaporation de l'eau. La méthode Pommritz assure aux feuilles un état tel de propreté qu'il n'est plus nécessaire de les laver ultérieurement avant de les distribuer au bétail ou de les ensiler. De plus, il permet d'obtenir une plus grande masse de fourrage et d'économiser environ la moitié de la main-d'œuvre nécessaire par les anciennes méthodes, les racines étant soulevées par une charrue munie d'un soc souleveur. C'est pourquoi le procédé Pommritz a été adopté dans presque toutes les petites exploitations allemandes. Dans les grandes exploitations, on peut réduire les besoins d'attelage, en faisant appel à une série de machines arracheuses, telles l'arracheuse de pommes de terre appropriée à la betterave, l'appareil de Bartels Wolf, l'arracheuse Talpa, l'appareil Sach, le souleveur Siedersleben et Klausing avec tapeur Fleuster, l'appareil Bornschein de Bad Lauchstadt, l'arracheuse Floether de Gassen, la décolleteuse en traîneau de l'Institut de Halle.

L'application du pneu agraire à la récolte des betteraves a réduit de moitié l'effort de traction.

La conservation des feuilles sera la meilleure si l'on utilise des feuilles propres. Les feuilles salies peuvent être améliorées par le lavage, mais les machines existantes sont coûteuses d'achat et d'emploi. Le meilleur fourrage conservé est représenté par les feuilles séchées. L'obtention de celles-ci nécessite d'abord un lavage, un hachage et un pressage. Les pertes au hachage et au pressage peuvent atteindre 20 % des matières azotées.

Seules les très grandes exploitations agricoles et les sucreries peuvent supporter les frais d'une sécherie. Outre les feuilles de betteraves, celle-ci peut aussi sécher des fourrages verts, de la luzerne et du maïs. Deux modèles d'appareils sont utilisés : le sécheur à tambour; le sécheur pneumatique Rema de Rosin. Les feuilles sèches valent sur le marché 9,6 RM. ou fr. 115,20 % kg. La technique du séchage se développe rapidement en Allemagne.

A l'occasion du Congrès, une série de visites ont été organisées respectivement à la Station de sélection Klein-Wanzleben, à la Station de sélection betterave et des fourrages verts à la sucrerie de Hohenhameln, à la raffi-Dippe frères, à Quedlinburg, à l'installation pour le séchage du vert de

nerie de Hildesheim, à une exposition de machines décolleteuses et arracheuses de betteraves, à Goslar.

A l'issue du Congrès, les résolutions suivantes ont été prises à l'unanimité :

Résolutions du XIIe Congrès International des Betteraviers Européens.

Le XIIe Congrès International des Betteraviers Européens, réuni à Berlin et à Goslar du 22 au 26 mai 1938;

Adresse à la Fédération Centrale de l'Economie Sucrière Allemande l'expression de la reconnaissance de ses membres pour la réception si cordiale qu'elle leur a faite et pour les réalisations si intéressantes pour l'évolution de la culture betteravière, qu'elle leur a permis d'admirer.

Le Congrès estime que tous les efforts doivent être faits par tous les Etats producteurs de betteraves en vue d'apporter à cette culture essentielle pour l'économie européenne, génératrice de prospérité et de bien-être :

a) Une juste et équitable rémunération;

b) Un juste équilibre et une garantie de stabilité dans les rapports entre planteurs et fabricants, enfin des moyens nouveaux de développement ou d'expansion.

I

Le Congrès, reconnaissant les résultats importants déjà obtenus par la Convention de Londres et le Conseil International du sucre en vue d'établir un ordre rationnel du marché mondial et d'obtenir des prix mondiaux plus satisfaisants pour les producteurs de sucre et pour l'agriculture, appelle l'attention de tous les producteurs de sucre sur la nécessité d'un effort international collectif en vue de limiter dans le cadre de la Convention de Londres, les quantités de sucre exportable au niveau des besoins réels, exprimés sans illusion, de la consommation mondiale.

Le Congrès demande aux Associations Betteravières des pays non adhérents à la Convention de Londres d'intervenir auprès de leurs Gouvernements en vue d'obtenir leur adhésion à la dite Convention pour renforcer la puissance de l'action internationale entreprise.

Etant donné l'incidence constante des décisions qui peuvent être prises par le Conseil International du sucre, non seulement sur les intérêts industriels et commerciaux, mais aussi sur la situation de l'agriculture et particulièrement des planteurs de betteraves.

Le Congrès fait confiance au Président, au Secrétaire Général et aux Membres du Bureau de la C. I. B. E. qui assistent aux réunions du Conseil International du sucre comme délégués ou experts de leurs Gouvernements respectifs pour maintenir entre eux une utile et nécessaire collaboration.

II

Le Congrès constate que si l'obligation du contingentement de la production betteravière et sucrière s'est imposée à tous les pays et a obligé les planteurs de betteraves à de rigoureuses disciplines, des progrès décisifs ou importants ont été, par contre, dans tous les états, réalisés en vue :

a) De donner aux planteurs un contrôle plus étendu de la répartition des contingents;

b) D'assurer plus de souplesse à la limitation de la production, notamment en permettant par des rajustements réguliers d'étendre progressivement à de plus larges couches d'agriculteurs les avantages de la production betteravière;

c) De créer de nouveaux débouchés à la betterave à sucre par de nouvelles

utilisations (produits fourragers, alcool, etc.) en vue de permettre de poursuivre, dans l'intérêt de la communauté européenne, le développement et l'expansion progressive des plantations de betteraves.

III

Le Congrès rappelle la nécessité pour tous les pays de poursuivre l'effort déjà entrepris dans la plupart pour le développement de la consommation du sucre.

Il attire l'attention de l'opinion agricole des divers pays, sur les résultats particulièrement intéressants obtenus par la Fédération Centrale de l'Economie Sucrière Allemande en vue de permettre au sucre, malgré les charges fiscales relativement lourdes, dont, dans tous les pays, il est le seul, accablé parmi les grands produits alimentaires, de lutter avec avantage contre la concurrence des matières grasses d'origine exotique.

IV

L Congrès décide de fixer à Paris, en 1939, le siège du XIIIe Congrès des Planteurs de Betteraves Européens.

L. D.

НСГБ НААН

N'oubliez pas les

Publications de l'Institut Belge

pour

l'Amélioration de la Betterave

dans votre budget

de PUBLICITÉ



НИСТБ НААН

DOCUMENTATION

A. — CHIMIE.

Recherche sur la composition minérale des feuilles et collets et de la racine des betteraves sucrières. — *Onderzoek omtrent de minerale samenstelling van loof en wortel van suikerbeeten.* — J.-R. Bruisma. — Mededeelingen van het Instituut voor Suikerbeetenteelt, 1938, nr 3, blz. 63.

Cette communication décrit la prise d'échantillon et la méthode de détermination de la matière sèche et des cendres de la racine et des feuilles et collets de betteraves sucrières. La détermination de la matière sèche et des cendres des feuilles et collets s'effectue peu de temps après que ceux-ci ont été lavés et qu'on les a laissés égoutter sur des séchoirs en bois. Ensuite, on coupe les feuilles et collets en petits morceaux d'un diamètre de quelques millimètres. Le découpage se fait en partie mécaniquement, en partie à la main. L'examen de la racine a lieu après lavage à l'eau froide et après râpage. L'incinération se fait au moyen d'acide sulfurique concentré.

Suit une description de la méthode d'analyse des éléments K, Na, Ca, Mg, P, N, Fe et Mn dans les cendres des feuilles et collets et de la racine de betteraves sucrières. L'analyse des éléments K, Na et Mn se fait spectrochimiquement d'après la méthode de Lundegardh. Cette méthode consiste à projeter dans un pulvérisateur, au moyen d'air comprimé, un extrait des cendres des feuilles et collets ou de la racine jusqu'à ce qu'il forme un nuage très fin. Après avoir été mélangé avec de l'acétylène, ce mélange d'air et de nuage est brûlé au moyen d'une lampe Bunsen spéciale. Dans la flamme, l'eau de la solution à analyser s'évapore après quoi les sels sont chauffés à une température suffisamment élevée pour qu'ils rayonnent de la lumière. Cette lumière est décomposée par le prisme du spectrographe et le spectre obtenu photographié. L'intensité des lignes spectrales photographiées dépend de la concentration des éléments dans les extraits de solution des cendres. Pour l'analyse des concentrations des éléments dans les solutions des cendres, on fait également avec l'appareil, un certain nombre de photographies de solutions dont les concentrations des éléments à analyser (solutions standard) sont connues. En comparant l'intensité des lignes spectrales dans la solution des cendres avec celle des solutions standard on peut déterminer les concentrations des éléments dans les solutions d'extraits des cendres.

Pour la détermination de l'intensité des lignes spectrales, on utilise un photomètre pour lignes spectrales. Dans cet appareil, un faisceau de rayons d'une force constante est projeté sur une cellule photoélectrique au moyen d'un système de lentilles, après avoir passé la plaque photographique. La lumière produit dans la cellule un courant électrique dont l'intensité est déterminée au moyen d'un galvanomètre à miroir.

Quand la ligne spectrale à mesurer est introduite dans le faisceau de rayons du photomètre, l'argent de la ligne spectrale intercepte partiellement la lumière par suite de quoi la déviation du galvanomètre diminue.

On détermine la déviation du galvanomètre L de la ligne spectrale et la déviation du galvanomètre A d'une partie de la plaque photographique qui se trouve tout près de la ligne spectrale. De ces déviations, on calcule pour chaque ligne la valeur (A/L — 1). Des solutions standard aux concentrations connues des éléments on con-

HTOTB IIAAH

struit graphiquement la courbe de la concentration (A/L — 1) et au moyen de celle-ci on calcule la concentration des éléments inconnus dans les solutions des extraits des cendres.

Pour déterminer le degré d'exactitude des analyses spectrochimiques de K, Na et Mn on a déterminé chimiquement et spectrochimiquement la teneur d'un certain nombre de solutions des cendres des feuilles et collets et de la racine. En même temps on a calculé le rapport existant entre les analyses spectrochimique et chimique, exprimés en pour cent $(\frac{\text{spectrochimiquement}}{\text{chimiquement}} \times 100)$. Dans le cas où les résultats de l'analyse spectrochimique équivaudraient ceux de l'analyse chimique, le chiffre proportionnel devrait être 100. En moyenne, les chiffres proportionnels des analyses K des cendres des feuilles et collets et de la racine sont respectivement de 89 et de 98 pour cent; pour les analyses Na, ces chiffres sont respectivement de 106 et de 98 pour cent. Pour les analyses Mn, nous trouvons 105 pour cent. Les dispersions dans les chiffres proportionnels pour les analyses de K sont respectivement de 8.9 et de 12.7 pour cent, pour les analyses Mn de 7.2 pour cent. La signification des analyses spectrochimiques de K, Na et Mn est suffisante pour le travail statistique.

Les éléments Ca et Mg peuvent également être analysés spectrochimiquement. Cependant les déviations de ces analyses deviennent tellement grandes que nous avons déterminé ces éléments par la voie chimique.

L'article se termine par une brève description de la méthodologie de l'analyse chimique des éléments Ca, Mg, N, P et Fe.

Méthode de détermination rapide de la valeur germinative des graines. — *Verfahren zur raschen Bestimmung der Keimfähigkeit der Samen.* — G. Tanaschew, Odessa. — Centralblatt für die Zuckerindustrie, 5 Febr. 1938, nr 6, Seite 1087.

Le Professeur G. Tanaschew, d'Odessa, a étudié un procédé colorimétrique pour la détermination rapide de la valeur germinative des graines. Ce mode d'analyse repose sur la respiration anaérobie des graines plongées dans l'eau.

En effet, ces graines continuent à respirer et produisent de l'acide carbonique au détriment des sucres (glucose, saccharose). L'eau prend donc une réaction acide, laquelle influence la coloration de l'indicateur.

Ce dernier est ajouté, à la dose d'une goutte, dans chacun des vases qui renferment les graines en germination.

Ce procédé très simple et ultra-rapide ne nécessite qu'un laps de temps de 7 à 9 heures pour être mené à bonne fin, au lieu de 7 jours, et même davantage, qui sont nécessaires lors de l'utilisation du procédé habituel.

Toutefois, la technique du procédé n'est pas encore tout à fait au point, et elle se signale par quelques difficultés.

En vue de simplifier le procédé et d'obtenir un appareillage adéquat, l'auteur continue ses recherches.

Des analyses comparatives portant sur la détermination de la valeur germinative des graines de diverses espèces. ont donné des résultats approchés en utilisant soit le nouveau procédé, soit l'ancien.

M. S.

* * *

B. — PEDOLOGIE.

Analyses de terre par la Svenska Sockerfabriks A. B. — H. Astrand. — Hilleshög brochure, 1938, nº 3.

La Svenska Sockerfabriks A. B. a développé les principaux services suivants : un Institut d'amélioration des semences, à Hilleshög; des champs d'essais ayant trait

à l'amélioration de la qualité des racines et aux maladies des betteraves; un service météorologique; une section statistique; des laboratoires pour l'analyse des betteraves sucrières; un laboratoire central d'analyses de terre.

Sous l'impulsion de O. Arrhenius, dès 1923, le pH de 200.000 terres à betteraves a été déterminé.

A partir de 1930, en quatre ans, 500.000 ha. ont été examinés, par échantillon moyen d'un ha., aux points de vue du pH, de la teneur en nitrate, en phosphate et en chlore.

Ces analyses ont permis de constater de grandes différences quant aux besoins en engrais des terres suédoises. Les changements de fumure effectués par les planteurs se sont traduits, en moyenne, par des augmentations de récolte de 2 à 7 %.

L. D.

L'influence de la réaction du sol sur le rendement des récoltes, en particulier de la betterave sucrière. — *Der Einfluss der Bodenreaktion auf die Ernteerträge, insbesondere auf die Zuckerrübe.* — E. Modrow. — Die deuts. Zuckerind., 1938, n° 1, p. 27.

L'auteur présente les observations faites, quant à l'influence de la réaction du sol sur les rendements, par la Sucrerie de Weimar, depuis 10 ans.

A cette sucrerie, un chimiste est chargé d'analyser les échantillons de terre des planteurs au point de vue acide phosphorique, potasse et chaux et de conseiller les doses d'engrais à appliquer.

Dans le Tableau I ci-dessous, on peut constater l'influence heureuse de la réaction du sol sur les rendements et la richesse en sucre des betteraves.

TABLEAU I.

Rendements moyens des emblavures de la sucrerie, en fonction de la réaction du sol.

ANNEES.	% de terres acides	Rendement en racines qx ha.	Sucre %	Rendement en sucre qx ha.	Pluie tombée de mars à avril en mm.
1927-29	60,3	237,4	15,96	37,9	384,4
1934-36	43,4	288,0	16,90	48,7	379,7
Augmentation en % ...	—	21,3	5,9	28,5	—

L'auteur termine en concluant que pour le cultivateur la question préalable la plus importante de la fumure doit être celle de la réaction du sol, qui ne peut être résolue que par l'analyse du sol.

G. R.

* * *

C. — ENGRAIS.

Les matières résiduaires, sources de chaux à bon marché. — *Inexpensive sources of lime.* — A.-W. Oldershaw. — The Journal of the Ministry of Agriculture, n° 8, November 1937, p. 745.

1) Il faut attirer l'attention sur les matériaux inutilisés et bon marché contenant de la chaux, pouvant être utilisés à une distance raisonnable de l'endroit où ils se trouvent; soit comme source de chaux, soit comme produit résiduaire. Dans bien des

cas, de tels matériaux peuvent constituer la source de chaux la moins chère, lorsqu'on considère tous les aspects du problème.

2) Dans les expériences décrites, les écumes de carbonatation de sucrerie et la chaux éteinte se sont révélées d'un emploi satisfaisant sur un sol acide. En ce qui concerne le coût de la chaux, le débours a été repayé plus de vingt-cinq fois au cours des dix premières années.

D'aussi bons résultats ont été obtenus pendant une période de cinq ans, avec des écumes de carbonatation de sucrerie.

3) Afin d'attendre de l'application de la chaux les meilleurs résultats, il est nécessaire de laisser l'engrais calcique longtemps exposé au dehors afin qu'il puisse se déliter en parties très fines. Il est également très utile de herser après l'épandage pour assurer à la chaux une répartition uniforme.

M. S.

Le manque de magnésie, et les relations entre ions, dans les céréales. — Th.-B. Van Itallie. — Bodenkünde und Pflanzenernährung. — 5 (50) Band, 1937, Heft 5/6, Seite 303.

Durant ces dix dernières années, on a beaucoup étudié la question de l'apparition des symptômes du manque de magnésium. Nos recherches ont confirmé les données de la littérature quant à l'influence de la fumure sur l'apparition de ce phénomène.

Dans le but de mieux connaître le côté théorique de la question du magnésium, nous avons réuni, pendant ces dernières années, du matériel issu de champ d'essais, d'abord, et ensuite nous avons effectué une série de recherches au cours desquelles nous avons surtout pris en considération la composition chimique des plantes vertes, au début de la croissance et au moment où apparaissaient les symptômes du manque de magnésium.

Des recherches similaires ont été ensuite effectuées sur les plantes arrivées à maturité.

Nos études ont porté sur les relations existant entre l'importance de la fumure, les symptômes de carence, les rendements et la composition chimique des plantes vertes.

Nous basant sur nos résultats se déduisant de recherches sur la fumure magnésienne, le chaulage, la nature et l'importance de la restitution potassique, ainsi que de la forme d'engrais azoté utilisé, nous avons instauré une représentation graphique du rôle joué par chacun de ces facteurs dans la teneur de la plante en magnésium.

Bien que les transformations chimiques de la plante, avec l'apport de ces diverses fumures, soient sous l'influence directe de l'apport de magnésium, il paraît toutefois possible que les phénomènes de manque de magnésium, se présentant en terre sablonneuse, pauvre en magnésium, ne soient pas seulement la suite d'une déficience du sol en cet élément, mais encore qu'ils puissent être dus à une action encore mal définie de l'acidité.

Néanmoins, dans de multiples cas, pour obtenir la disparition des phénomènes de carence et de bons rendements, dans ce genre de sols, il y a lieu de chauler et de combiner le chaulage avec une restitution magnésienne sous forme de sels neutres.

Remarquons que l'utilisation d'engrais azoté du type ammoniacal, ainsi qu'une restitution potassique sous n'importe quelle forme favorise l'apparition des phénomènes du manque de magnésium.

Nos recherches ont clairement démontré que l'apparition des symptômes du manque de magnésium n'est pas seulement régi par l'importance du stock de magnésium se trouvant dans le sol à la disposition des plantes. Cette carence est sous la dépendance étroite des relations entre ions, à la fois dans le sol et dans la plante, relations qui peuvent être profondément modifiées par les fumures diverses.

HAAB

Nos conclusions confirment celles obtenues par Gehring.

Dans le dessein de mieux saisir les relations qui lient les ions dans le sol et dans la plante, nous avons effectué des recherches qui serviront à éclaircir davantage la question du magnésium. M. S.

Recherches sur l'influence du bore, lorsqu'on fait varier l'alimentation en eau de la plante. — W. Schropp et K. Sharrer. — Bodenkünde und Pflanzenernährung. — 5 (50) Band, 1937, Heft 5/6, Seite 289.

1. Les recherches ont été effectuées en vases de végétation et avec des betteraves fourragères. Elles ont eu pour but d'étudier l'influence du bore, pendant des périodes de sécheresse et pendant des périodes durant lesquelles l'alimentation de la plante en eau a varié dans de larges limites.

On s'est servi, pour exécuter les rechreches, de trois mélanges de terre, dont la réaction et la capacité pour l'eau étaient différentes.

2. L'apparition de la pourriture sèche et de la pourriture du cœur des Betteraves *n'a pas été liée à une réaction alcaline du sol*, que cela soit durant une période de sécheresse, ou durant les trois stades de l'alimentation en eau. Elle est apparue aussi bien en présence d'une réaction faiblement acide, et les ravages dans ce cas ont été très importants.

3. La capacité pour l'eau est un facteur qui joue un rôle capital dans la maladie de la pourriture du cœur.

4. Les rendements absolus en racines et en feuilles ont crû, d'une manière générale, avec l'augmentation de l'alimentation en eau. Toutefois dans les sols doués de la plus forte capacité pour l'eau, la ration la plus élevée d'eau n'a plus augmenté les rendements.

5. *L'action du bore sur la disparition de la pourriture du cœur, a été favorable dans tous les cas.*

Dans les études portant sur la sécheresse, on a constaté aussi une faible influence favorable du bore sur les rendements en racines et en feuilles, quand la maladie n'apparaissait pas.

6. La teneur relative en azote des racines a toujours été inférieure à celle des feuilles, dans le cas de plantes saines. Au contraire, lorsque la maladie sévissait fortement, la relation était inversée.

En augmentant la ration d'eau, le prélèvement d'azote était accru, tout comme les rendements, cela spécialement sur les sols doués d'une faible capacité pour l'eau.

7. Par suite de l'addition de bore sur une terre de réaction alcaline, les teneurs en azote des racines et des feuilles ont été notablement plus élevées que celles des témoins. Toutefois, et par rapport aux témoins, l'addition de bore sur les sols susceptibles de provoquer la pourriture, a eu comme conséquence de diminuer la teneur des souches en azote, et d'augmenter la richesse des feuilles en ce même élément.

M. S.

Intervention insoupçonnée de l'industrie des engrais dans la diminution de fertilité des sols. — G. Bertrand. — C. R. Acad. Agric. France, 1938, p. 124.

L'auteur attire l'attention sur le danger de l'utilisation d'engrais de plus en plus purs ne contenant que les trois éléments : N, P et K. Il traite principalement de l'importance du bore pour les végétaux, notamment pour les cultures intensives comme la betterave, les légumineuses, etc. Il faut craindre dans ces cas que le stock en bore de la terre arable s'appauvrisse d'une manière exagérée et devienne bientôt incapable d'entretenir la santé des plantes qu'on y cultive et ne puisse plus produire

de bonne récolte. Dans ces situations, il conseille de remédier au manque de bore en ajoutant de l'acide borique ou du borax au chlorure de potasse appliqué au sol dans la fumure. G. R.

Les éléments mineurs et leur action sur le développement des plantes en considérant particulièrement des résultats d'essais effectués avec le cuivre. — *Spurenelemente und ihre Wirkung auf das Pflanzenwachstum unter besonderer Berücksichtigung von Versuchsergebnissen mit Kupfer.* — T. Arnd et W. Hoffmann. — Die landwirts. Versuchs-Stat. — Berlin, 1937, Bd. 129, H. 1 u. 2, S. 71.

Les auteurs examinent d'abord les travaux effectués sur l'étude de l'action des éléments mineurs dans la nutrition des plantes, par d'autres chercheurs : le bore qui combat notamment la Pourriture du cœur chez la betterave; le manganèse qui permet de lutter contre la maladie dénommée « Dörrfleckenkrankheit » en Allemagne. D'autre part, par manque de zinc, on observe notamment chez les *Citrus* des marbrures sur les feuilles. A la suite des essais effectués sur l'avoine par les auteurs, démontrant qu'avec l'addition de cuivre, on peut guérir la maladie du défrichement, on peut conclure à la nécessité du cuivre pour les plantes. On ne peut, par un arrosage judicieux avec de l'eau exempte de cuivre, arrêter la maladie du défrichement. La maladie du défrichement peut donc être considérée comme étant due à un manque de cuivre assimilable ou actif dans le sol. G. R.

* * *

D. — PHYSIOLOGIE.

L'état des connaissances actuelles sur la formation, la circulation et l'accumulation du sucre dans les plantes, en particulier chez la betterave sucrière. — *Der Stand der Kentnisse über Entstehung, Leitung und Speicherung des Zuckers in der Pflanze, insbesondere der Zuckerrübe.* — E.-W. Schmidt. — Die deuts. Zuckerind., 1938, n° 1, p. 33.

Dans cet article, l'auteur résume les connaissances actuelles sur ce qui se rapporte à la photosynthèse et à l'accumulation des sucres dans la plante.

Il décrit brièvement les chloroplastes qui sont les vecteurs des substances vertes appelées chlorophylles *a* et *b* et de deux substances jaunes : la xanthophylle et la carotine.

Le travail de l'ensemble de ces substances, sous l'influence de la lumière, constitue le phénomène de la photosynthèse, qui est la formation de sucre aux dépens de l'acide carbonique de l'air, sous l'influence de la lumière et dont on ne connaît pas encore la succession exacte des réactions qu'il provoque dans les feuilles.

La réaction de la photosynthèse dépend non seulement de la lumière, mais aussi de la teneur de l'air en CO_2, de la température, de l'humidité de l'air et de l'ouverture des stomates, qui constituent les portes d'entrée pour l'acide carbonique et de sortie pour les substances acides libérées au cours du phénomène d'assimilation.

C'est l'amidon qui, dans les chloroplastes, constitue le premier produit visible de l'assimilation. L'amidon, formé pendant le jour dans les feuilles, est transformé la nuit en sucres solubles, sous l'influence de l'amylase et de la saccharase. Ces sucres sont évacués par les tubes criblés, qui parcourent les nervures des feuilles et descendent par les pétioles dans la racine. D'après Schumacher, la vitesse de déplacement de la sève organique dans les tubes criblés dépasserait 0,5 cm. par minute chez le Pélargonium. Dans cette sève, il y a également des albumines à côté du sucre et parfois, chez les plantes malades, des virus.

Par une méthode microchimique, l'auteur a pu déterminer que, dans les tissus de la racine, les plus hautes teneurs en sucre se présentaient dans les coupes contenant les plus grandes proportions de tubes criblés. Alors que la richesse en sucre était de 18 % dans les anneaux vasculaires, elle tombait à 14 % dans les tissus parenchymateux. Au moment de la récolte, les différences de richesse en sucre entre ces deux tissus disparaissent. G. R.

Accumulation et migration du sucre chez les différentes races et genres de *Beta vulgaris L.* — A.-S. Okanenko. — Notes Scientifiques de l'Industrie Sucrière russe, 1936, p. 46.

Des essais ont montré que les feuilles de variétés fourragères contiennent moins de sucre que celles de variétés sucrières pendant la végétation; à la récolte, on ne distingue plus de différence à ce point de vue.

La pression osmotique paraît être plus ou moins la même pour toutes les variétés. L'auteur a effectué des essais en greffant des feuilles de betteraves sucrières sur des racines de fourragères et vice-versa. Il en conclut que chaque partie de la racine conserve les particularités physiologiques de la variété à laquelle elle appartient. Les racines de variétés fourragères, greffées avec des feuilles de sucrières présentent la richesse en sucre propre à la variété fourragère et vice-versa.

De la comparaison de variétés à bouquets foliaires aplatis et à bouquets foliaires dressés, il semble résulter que, chez ces dernières variétés, les conditions d'écoulement des sucres sont plus favorables que chez les premières variétés.

Les betteraves à feuillage allongé accumulent moins de sucre que celles à feuillage arrondi.

Il semble que les races à feuillage allongé donnent une récolte plus faible que celles à feuillage arrondi.

La variété riche en sucre Janasz accumule vers 16 heures, dans ses feuilles, un plus haut pourcentage de sucre que la variété productive Kharkoff. Celle-ci atteint le maximum de développement de la surface d'assimilation plus tôt que la première variété. Si la variété productive forme sa surface d'assimilation plus tôt, elle la perd également plus tôt, et, vers l'automne, on observe une surface d'assimilation relativement plus grande chez la variété riche.

Alors que pendant la végétation, la migration nocturne des sucres se fait surtout aux dépens du saccharose, ce sont les monosaccharides qui, en automne, diminuent pendant la nuit. G. R.

La Yarovisation de la betterave à sucre. — Korniakov. — Notes Scientifiques de l'Industrie Sucrière russe, 1937, n° 2, p. 21.

C'est en 1936 que, pour la première fois, on a semé des graines de betteraves yarovisées en Russie (20.000 ha. en Ukraine). La levée des graines yarovisées a été plus régulière et plus rapide (de 4-5 jours) que celle des graines non yarovisées. Par la yarovisation, on accélère également beaucoup le développement des plantules; les dégâts occasionnés par les maladies, en particulier le pied noir, sont diminués. Les betteraves yarovisées donnent de plus grands rendements en racines et leur richesse en sucre est souvent supérieure d'un degré à celle des betteraves non yarovisées.

La yarovisation des graines de betteraves n'augmente le nombre de betteraves montées que si les semailles sont effectuées trop tôt et partant dans un sol froid et non réchauffé. Le semis de graines yarovisées doit commencer quand la température du sol est de 6 à 7°.

La durée de la yarovisation n'a guère d'influence sur l'augmentation du nomb-

de plantes montées. Pour la graine de betterave, la durée optimum de la yarovisation est de 10 à 12 jours. Lorsque les conditions climatiques ne permettent pas de semer les graines yarovisées, il faut étendre ces graines en couches minces et les exposer le mieux possible à l'air de façon que la température dans le tas ne dépasse pas 6 à 10°; de cette façon, on peut les conserver jusqu'aux semailles. En vue de la yarovisation, on doit humidifier les graines en les arrosant avec 90 kg. d'eau, appliqués en quatre fois pour 100 kg. de graines. L'humidification complète se fait en deux jours. Ensuite, en réglant l'épaisseur de la couche de graines, on maintient la température à 15° pendant un à deux jours et par après à 7° maximum.

G. R.

* * *

E. — SELECTION.

Les grands courants d'idées en sélection betteravière. — H. Colin. — Bulletin de l'Association des Chimistes, juillet 1938, p. 522.

Exposé critique des idées mères qui ont présidé à l'amélioration de la betterave au fur et à mesure que s'élaboraient les principes de la Génétique.

Le résultat est sous nos yeux : des variétés sucrières à 18 % de saccharose, des rendements en sucre inconnus jusqu'alors.

Pouvons-nous espérer davantage d'une plante qui a derrière elle un tel passé ? Maintenant que la sélection polarimétrique marque le pas, est-il d'autres formules, agronomiques ou génétiques, dont on puisse augurer de nouveaux progrès ?

La génétique dans l'amélioration des plantes horticoles. — *Genetik in der gartenbaulichen Pflanzenzüchtung.* — G. Beker. — Der Forschungsdienst, Sonderheft 3.

L'auteur décrit les méthodes utilisées dans l'amélioration génétique des plantes.

Ces méthodes sont au nombre de quatre : 1) la sélection; 2) la combinaison; 3) la polyploïdie; 4) la mutation.

La sélection est la plus ancienne et encore la plus employée actuellement des méthodes d'amélioration.

On connaît deux méthodes de sélection : la sélection massale et la sélection individuelle, qui est la plus importante.

Le généticiste emploie la méthode par combinaison lorsqu'il désire réunir dans une même plante les bonnes qualités de deux autres plantes qu'il croise pour cela entre elles. Lorsque l'on veut communiquer, à une variété productive, une certaine résistance contre l'un ou l'autre agent du milieu ambiant, on la croise souvent avec des formes sauvages. Il y a transgression dans une combinaison lorsque la descendance présente les qualités des parents non seulement réunies, mais augmentées. On dit qu'il y a hétérosis lors d'une combinaison, lorsque les individus de la F_1 offrent une croissance plus vigoureuse que les parents.

La polyploïdie est l'apparition de formes ayant un nombre plus grand de chromosomes, ce qui correspond à des modifications dans les propriétés des plantes : augmentation du volume des cellules, des organes et souvent de la plante entière.

On appelle mutation, l'apparition brusque de descendants ayant des propriétés particulières, qui ne peuvent résulter ni d'une dissociation factorielle, ni d'une pollinisation accidentelle.

La biologie des fleurs n'est pas sans intérêt pour le généticiste. Il doit surtout s'y intéresser dans le cas de la sélection individuelle, au cours de laquelle il doit avoir recours à l'autofécondation.

IHAH

Lorsqu'il a affaire à une plante allogame, il faut qu'il détermine les mesures à prendre pour provoquer l'autogamie artificielle. **G. R.**

Voie pour de nouveaux résultats dans la sélection des betteraves sucrières. — *Wege zu neuen Erfolgen in der Zuckerrübenzucht.* — M. Surmann. — Centralbl. f. d. Zuckerind., 1938, n° 4, p. 69.

On peut obtenir des combinaisons intéressantes par l'autogamie et le croisement entre des lignées autogames de valeur.

Par le croisement entre elles de plantes de la même origine, on obtient 50 % d'hybrides, desquels on choisit par après les meilleures combinaisons.

Par cette méthode de travail, l'auteur a obtenu de nouvelles lignées résistant à la sécheresse; l'une d'entre elles a eu une richesse moyenne en sucre de 23,56 % en 1935. D'autres lignées semblent très résistantes au Nématode.

Par l'obtetion de nouvelles combinaisons, on ouvre des voies nouvelles, qui peuvent procurer des résultats intéressants pour la sélection de la betterave sucrière.

La recherche de betteraves, dont la descendance ne souffre pas de la reproduction autogame, est également à conseiller. **G. R.**

Betteraves sauvages de la côte orientale. — *Wild beets on the east coast.* — C. Herman. — British Sugar Beet Review, décembre 1937, p. 105.

Des essais, effectués en Pologne, ont permis de faire les observations suivantes :

1) La betterave sauvage trouvée sur la côte orientale d'Angleterre appartient à l'espèce Beta maritima L. et, diffère nettement de la forme de la même espèce croissant au sud de l'Europe.

2) Cette différence indique que la distinction des deux espèces B. maritima et B. vulgaris serait maintenue.

3) Du point de vue morphologie, la betterave sauvage trouvée en Angleterre peut se diviser suivant les formes :

a) Feuilles larges et courtes, épaisses; pétioles courts; betterave racineuse, souvent annuelle.

b) Feuilles allongées, moins épaisses; pétioles longs; betterave non racineuse bisannuelle.

c) Betterave avec parties teintées en rouge;

d) Betterave avec teinte jaunâtre dans l'épiderme et les tissus sous-jacents des feuilles;

e) Formes intermédiaires. **G. R.**

Une contribution à l'explication de la formation des betteraves montées en graines et des non-montantes chez la betterave sucrière. — *Ein Beitrag zur Klärung der Ursache von Schossrüben- und Trotzerbildung bei der Zuckerrübe.* — W. Krüger, G. Wimmer et H. Lüdecke. — Die Ernährung der Pflanze, 1938, n° 1, p. 11.

Les essais rapportés par les auteurs ont permis de tirer les conclusions suivantes :

a) **Du point de vue montées en graines :**

1) Par très grande déficience d'un des trois éléments : azote, potasse et acide phosphorique, on n'a jamais observé une montée en graine. Le manque d'aliment dans sa forme extrême est donc nuisible pour la formation des montées;

2) Une forte application aux plantes d'azote facilement absorbable est par contre favorable à la montaison, comme on a pu l'observer plusieurs fois en champs d'essais.

b) **Du point de vue de la non-montaison :**

3) Le manque d'aliment, lorsqu'il agit sur les planchons, est très favorable à la

formation de betteraves non-montantes; par manque d'azote, l'influence du manque d'acide phosphorique est très faible et celle du manque de potasse nulle;

4) Pour éviter le plus possible les non-montantes, il convient de ne pas carencer les planchons en azote.

G. R.

L'influence de la fumure des porte-graines sur la quantité et la qualité de la production de graines de betteraves. — *Der Einfluss der Ernährung der Saatrübe auf Menge und Beschaffenheit des Rübensaatgutes.* — W. Krüger, G. Wimmer, K.-E. Becker, H. Lüdecke et K. Sammet. — Die Ernährung der Pflanze, 1938, nº 1, p. 14.

Des diverses fumures expérimentées, c'est l'excès de fumure (3,36 gr. N, 1,42 gr. P_2O_5 et 5,64 gr. K_2O par plante) et ensuite la fumure normale (2,52 gr., 1,065 gr. et 4,23 gr.), qui ont donné les mellleurs résultats au point de vue quantité et qualité de la graine produite. Les carences alimentaires, et principalement celle de P_2O_5, ont eu un effet néfaste.

G. R.

* * *

F. — METEOROLOGIE.

La dépendance du rendement des plantes de l'évaporation de l'eau. — La variation du facteur de végétation eau, son influence dans l'économie de l'eau, du climat, du sol et de la plante. — *Die Abhängigkeit des Pflanzenertrages von der Wasserverdunstung. Die Bewegung des Vegetationsfaktors Wasser, ihre Auswirkung im Wasserhaushalt von Klima, Boden und Pflanze.* — A. Kuhnke. — Schriften der Königsberger Gelehrten Gesellschaft, 1936, F. 4, p. 59.

Comme évaporomètre, l'auteur a utilisé celui de Mitscherlich.

Dans l'air calme, l'évaporation augmente proportionnellement au déficit de saturation de l'air suivant la formule : $V_0 = 0{,}00601 \cdot T\ (E - e)$.

V_0 = évaporation en mm. de hauteur,

T = temps en heures $(E - e)$ = déficit de saturation de l'air.

L'évaporation correspond à la formule suivante, pour un vent dont la vitesse ne dépasse pas 4 m/sec.

$$Vw = 0{,}00601 \cdot T\ (E - e) \cdot (1 + 1{,}88\ w)$$

w = vitesse du vent en m./sec.

L'auteur définit le Macroclimat comme étant le cours du temps, comme il se présente dans l'atmosphère libre avec toutes ses particularités. Par contre, le Microclimat est le climat qui se crée sous l'abri des plantes ou dans le sol.

La formation de la rosée diminue de beaucoup l'évaporation des plantes, ce qui permet aux plantes d'assimiler, sans qu'elles souffrent de grandes pertes d'eau. L'influence de l'eau comme facteur extérieur de croissance sur la formation du rendement trouve ainsi une explication. L'influence de l'eau comme facteur interne de croissance demande encore de nouveaux essais. L'influence déprimante du vent sur le rendement mérite une mention particulière.

Il est certain que l'assimilation des plantes est plus grande lorsque la transpiration est moindre, cela pour une même température.

En général, dans des conditions normales, la transpiration, le matin, est beaucoup plus rapide que l'absorption d'eau. Il en résulte un déficit d'eau dans la plante au milieu du jour.

Le rendement des plantes s'est montré comme étant proportionnel à l'humidité relative de l'air.

G. R.

G. — ENTOMOLOGIE.

Recherches sur la composition et la modification du parasitisme des pupes de mouches de la betterave en Allemagne. — *Untersuchungen über die Zusammensetzung und Veränderung der Parasitengarnitur der Rübenfliegenpuparien in Deutschland.* — O. Kaufmann. — Zeits. f. Pflanzenkr. u. Pflanzensch., 1937, p. 75.

En Allemagne, les parasites les plus importants de la mouche de la betterave sont l'*Ichneumonide Phygadenon pegomyiae* et le *Braconide Opius spinaciae;* ensuite viennent *Opius fulvicollis*, *O. Bremeri* et *O. nitidulator*, *O. ruficeps*, comme tous les autres parasites connus de *Pegomyia hyoscyami*, n'a jamais joué de rôle important pendant la période d'observation.

Dans la plupart des cas, l'augmentation de la chute des pluies en août et septembre a fait diminuer le parasitisme et inversément. En année où le parasitisme ne suivait pas cette règle, *O. spinaciae* était le plus souvent le parasite le plus fréquent. L'augmentation de cet hyménoptère se faisait en premier lieu aux dépens du *Phygadenon*.

De fin 1929 à fin 1930, la composition du parasitisme a subi un changement profond par suite de la brusque multiplication de *O. spinaciae*. On a attribué ce fait à la haute température de juin et aux fortes pluies tombées pendant la troisième période de vol. Le maintien de la forte proportion d'*O. spinaciae* dans le parasitisme jusqu'en 1934 s'explique par les hautes températures des mois décisifs de ces années. On a observé, en 1930, que *Phygadenon* dominait dans les régions à faibles pluies de juin à septembre (237,8 mm.). Ensuite venait *O. spinaciae* et *O. fulvicollis*. *O. nitidulator* venait en dernier lieu, soit par moyenne de pluies égale à 336,7 mm. Dans les élévages en laboratoire, les parasites sont apparus dans le même ordre et avant *O. spinaciae* venait encore *O. Bremeri*.

G. R.

Les journées de la lutte chimique contre les ennemis des cultures. — G. Fron. — C. R. Acad. Agr. France, 1938, p. 131.

En présentant les comptes rendus de ce Congrès, qui s'est tenu en mai 1937 à Paris, M. G. Fron définit le but de ces journées, comme ayant été principalement d'établir une collaboration plus étroite entre les laboratoires officiels de phytopathologie et les firmes industrielles s'occupant de la préparation de produits insecticides et fongicides.

L'auteur déplore le retard que présente la France, par rapport aux autres pays, au point de vue de la création d'organismes chargés de l'étude de la lutte contre les parasites des cultures.

Il n'a pas été question des ennemis de la betterave à ce congrès.

G. R.

Pucerons radicicoles sur les betteraves sucrières. — *Wurzelläuse an Zuckerrüben.* — E.-W. Schmidt. — Die deus. Zuckerind., 1937, n° 45, p. 1007.

Dans une cage de végétation vitrée, remplie de terre de jardin précédemment cultivée avec des salades, l'auteur a observé une attaque de pucerons radicicoles. Comme ces pucerons étaient plus foncés que ceux de l'espèce *Pemphigus bursarius L.* que l'on observe sur les racines de salades, l'auteur ne pense pas pouvoir décider si c'est à cette espèce qu'il a eu réellement affaire ou plutôt à *P. betae*, déjà observé en Amérique sur les racines de betteraves (A.-C. Maxon : « Principal Insect Enemies of the Sugar beet »; Denver, 1920).

G. R.

Sur les conditions de multiplication et d'expansion du nématode de la betterave. — Korab, Bootovsky et Korzhoopova. — Notes Scientifiques de l'Industrie Sucrière russe, 1936, p. 25.

L'intensité d'augmentation de la contamination du terrain par le nématode est déterminée par l'influence complexe des conditions extérieures. L'influence dominante, sur la multiplication intense du nématode dans les cultures, est exercée par l'humidité et l'aération du sol.

Avec l'augmentation de l'humidité, croissent le nombre de générations et leur fécondité. Les terrains les plus infectés sont ceux riches en fumier décomposé et en humus, retenant bien les eaux, ou ceux ayant un sous-sol imperméable et un niveau élevé de la nappe aquifère.

Dans les endroits menacés par le nématode, les mesures les plus effectives pour enrayer son développement sont : le retour de la culture de la betterave tous les quatre ans, la lutte contre les mauvaises herbes.

Maladies des betteraves sucrières dues à des insectes suceurs. — *Ueber Erkrankungen der Zuckrrübe durch saugende Insekten.* — E.-W. Schmidt. — Kleinwanzleben. — Die Deutsche Zuckerindustrie, 1930, Nr 41, S. 1101.

L'auteur décrit d'abord les symptômes des principales maladies dues à ces insectes : *Aphis papaveris, Piesma quadrata, Eutettix Venella, Thysanoptera, Calocoris norwegicus*, etc.

Puis il conclut, qu'il faut distinguer deux genres de maladies dues à des piqûres d'insectes.

Dans un premier cas, l'insecte par sa piqûre, introduit dans la plante, une substance infectieuse, de nature inconnue et qu'on appelle virus. La piqûre d'un seul insecte ou d'un très petit nombre, peut suffire pour communiquer la maladie aux plantes.

Dans le second cas, l'état maladif est produit par les lésions mécaniques occasionnées, par les piqûres, aux cellules parenchymateuses des feuilles et des tiges. Dans ce cas, il ne se produit de dégâts visibles que si le nombre d'insectes est très élevé, ce qui n'arrive que rarement. En effet, on trouve toujours des insectes tels que *Calocoris* et *Chlorita*, mais vu leur nombre très restreint, ils ne sont pas nuisibles.

L. C.

* * *

H. — PHYTOPATHOLOGIE.

Précipitations..... cercospore et basses richesses. — *Precipitazioni.., cercospora e bassi titoli.* — O. Munerati. — Industria Sacc. Italiana, 1937, p. 459.

Les observations faites par l'auteur montrent que :

1) A égalité d'intensité d'attaque du cercospore, les richesses diminuent d'autant plus rapidement que les précipitations sont plus fortes et plus prolongées;

2) A égalité d'intensité et de durée des pluies, la diminution de la richesse est d'autant plus importante que les attaques du cercospore sont plus précoces et plus violentes;

3) Dans ce que l'on appelle les constellations de la variabilité, les unes dans le sens favorable, les autres dans le sens défavorable, plus on associe les deux facteurs, opérant dans le même sens, et plus on augmente les conséquences finales, ainsi qu'il découle nettement des observations faites en 1924 et 1937.

G. R.

HCNB HAAI

Deux maladies des feuilles de betteraves sucrières qui ont fait beaucoup de dégats cette année. — *Zwei in diesem Jahre stark aufgetretene Blatterkrankungen der Zuckerrübe.* — E.-W. Schmidt. — Die deuts. Zuckerind., 1937, n° 43, p. 962.

Par suite des fortes pluies, tombées en 1937, on a noté des attaques importantes de Cercospore et de la maladie des Taches noires.

Le Cercospore a pu se répandre grâce à la climature chaude et humide de l'été. Le champignon Cercospora beticola hiverne : sur les parties de bouquets foliaires laissés sur le sol, sur les betteraves sauvages, les planchons de betteraves et des mauvaises herbes. Les spores de C. beticola sont répandues par le vent et si les conditions ambiantes sont favorables (température supérieure à 20° et humidité relative de l'air égale à 95 % au moins) lorsqu'elles viennent en contact avec les feuilles de betteraves, elles germent et leurs germes pénètrent dans les feuilles par les stomates.

Il se forme les petites taches brunes à bords rougeâtres et si les conditions restent favorables, le champignon donne naissance à de nouvelles spores, qui répandent la maladie non seulement sur la même feuille, mais aussi sur les feuilles voisines. Par forte attaque, les feuilles meurent en prenant une teinte foncée gris brun sale.

Les plantes fortement atteintes s'épuisent à essayer de maintenir leur feuillage complet par la formation continuelle de nouvelles feuilles.

Cette année, on a vu apparaître dans beaucoup de cultures de betteraves des attaques importantes de la maladie des Taches noires, causée par Alternaria tenuis, qui se caractérise par de grandes taches brunes sur les feuilles. Cette maladie, qui ne s'observe d'habitude qu'à l'époque de la maturation, a fait son apparition beaucoup plus tôt cette année, grâce aux conditions favorables signalées plus haut.

G. R.

Le cancer parasitaire des plantes et la tumeur des betteraves. — *Der parasitäre Pflanzenkrebs und der Rübentumor.* — E.-W. Schmidt. — Die deuts. Zuckerind., 1937, n° 51, p. 1133.

La tumeur de la betterave est occasionnée par une bactérie, Pseudomonas tumefaciens, que l'on observe dans les tissus de la tumeur au début de sa formation, mais que l'on ne trouve plus dans les tumeurs âgées.

L'agent des tumeurs végétales a été découvert par **E.-F. Smith;** il peut être cultivé sur milieu nutritif artificiel.

Pour qu'une plante puisse être infectée par la bactérie, il faut qu'elle se trouve au stade végétatif; les plantes arrivées au stade de la floraison ne se prêtent pas à de telles infections. La bactérie se développe dans les tissus de l'hôte et y provoque des divisions cellulaires anormales. Ces divisions cellulaires seraient causées par un produit secrété par les bactéries (en particulier par l'ammoniaque, d'après **Smith**), produit qui tuerait les bactéries elles-mêmes. Par leur mort, de nouvelles quantités d'endotoxines seraient libérées, qui occasionneraient de nouvelles divisions cellulaires. Toutefois, l'auteur n'a pu provoquer la formation de tumeur sur la betterave par injection d'extrait de tumeur à des plantes saines. Au contraire, il a obtenu des résultats positifs par l'injection de divers produits chimiques.

Les tissus des tumeurs sont plus riches en tyrosinase, catalase et albumines et plus pauvres en sucre et en azote nitrique que les tissus nains. **G. R.**

La jaunisse des betteraves sucrières, des planchons et des porte-graines. — *De vergelingsziekte van suikerbieten, stekbieten en zaaddragers.* — K. De Haan. — Mededeelingen van het Instituut voor Suikerbietenteelt, Juli 1938, nr 5, bl. 150.

Par transmission artificielle au moyen du puceron Aphis fabae, nous avons transmis la jaunisse de porte-graines malades sur des betteraves ordinaires. Au bout d'une

quinzaine de jours, les premiers symptômes apparurent sur quelques plantes. Après quatre semaines, toutes les plantes munies de pucerons étaient atteintes de la maladie. Dans les deux années d'essai, l'infection a donc donné 100 % de réussite.

Les plantes ont été récoltées à l'époque normale; le rendement et la richesse saccharine en ont été comparés avec ceux de plantes saines non infectées, cultivées à une faible distance (2 à 5 mètres) des plantes malades. Il apparut que le rendement en racines avait diminué de 25 %. La richesse saccharine, en 1936, n'avait pas été influencée; en 1937, la richesse saccharine des plantes malades avait diminué de 0,5 %, de sorte que le rendement en sucre a diminué de 25 à 30 %. Le rendement en feuilles, lui aussi, se trouve influencé défavorablement par la jaunisse. En 1936, la perte fut de 24 % contre 15 % en 1937. La teneur en matière sèche des racines ne se trouve pas ou peu influencée. La teneur en matière sèche des feuilles et collets ne fut pas influencée en 1936; en 1937, celle des plantes malades était plus élevée d'environ 1,5 % que celle des plantes saines. On ne pouvait pas constater de différence en ce qui concerne la résistance de quatre variétés comparées.

Enfin, on donne quelques indications quant à la lutte contre la maladie, savoir :

1) Planter les planchons exclusivement sur des champs où, pratiquement, il n'y a pas d'infection, à savoir dans le nord de la Hollande;

2) Maintenir une distance aussi grande que possible entre les champs de porte-graines et les champs de betteraves ordinaires;

3) Organiser une lutte intensive contre tous les pucerons qui se rencontrent sur les champs de porte-graines.

* * *

I. — FOURRAGE ET ENSILAGE.

L'emploi des betteraves à sucre fraîches et séchées pour la nourriture du bétail. — W. Wöhlbier. — Zuckerrübenbau, t. 20, n° 2, février 1938. — Journal des Fabricants de Sucre, 1938, n° 15, p. 306.

Dans cet article, l'auteur a passé en revue les diverses possibilités d'utilisation de la betterave pour la nourriture du bétail. Indépendamment des betteraves fraîches que l'on peut donner directement aux animaux, on peut envisager l'utilisation : *a*) de betteraves conservées n'ayant subi aucun épuisement préalable; *b*) de cossettes plus ou moins riches en sucre.

a) *Betteraves conservées.* — Il existe trois procédés de conservation des betteraves :

1° L'ensilage dans les silos ou les caves;

2° L'acidification;

3° Le séchage.

Dans ce dernier cas, on soumet au séchage des cossettes de betteraves fraîches n'ayant subi aucun épuisement préalable en vue de l'extraction du sucre.

b) *Cossettes.* — Si les betteraves ont subi préalablement un épuisement plus ou moins total en vue de la préparation du sucre, on distingue suivant la richesse en sucre des cossettes restantes :

1° Les pulpes épuisées qui ne contiennent plus que de faibles quantités de sucre et une forte teneur en eau. Ces cossettes doivent être consommées immédiatement ou être soumises à l'acidification lactique;

2° Les pulpes sèches obtenues par séchage des cossettes épuisées. Leur teneur en eau ne doit pas dépasser 12 %.

3° Les cossettes « Steffen », appelées quelquefois pulpes « sucrées » ne doivent pas

être confondues avec les produits obtenus pas séchage direct des cossettes fraîches qui renferment tout le sucre originellement contenu dans la betterave.

Enfin, on peut envisager également pour la nourriture du bétail les fourrages mélassés et dans certains cas le sucre brut lui-même.

Le mode d'utilisation le plus simple et le moins coûteux est évidemment de donner aux animaux des betteraves fraîches (au début de la récolte) ou provenant de silos jusqu'au mois d'avril ou début de mai de l'année suivante; passé ce délai, les betteraves doivent être séchées ou soumises à l'acidification.

Si la conservation dans les silos est correctement exécutée, la perte en matières nutritives est très faible.

Les betteraves fraîches ou conservées dans les silos peuvent être employées avec avantage pour l'alimentation du porc, des bêtes à cornes, du cheval, du mouton ou même des poules, soit à l'état cru, soit bouillies. Les quantités optima à administrer à l'animal varient dans chaque cas particulier et sont fonction de la nature et de l'âge de l'animal. Pour des porcs destinés à l'engraissement et d'un poids de 30 à 40 kg. on peut envisager comme ration journalière 3/4 à 1 kg. d'orge et 200 gr. de farine de poisson, le reste de la ration étant constitué pour moitié par des pommes de terre bouillies et moitié par des betteraves très finement hâchées.

Chez les bêtes à cornes la quantité maximum de betteraves que l'on peut donner à l'animal ne doit pas excéder 20 kg. par jour. Il en est de même pour les chevaux.

De plus grandes quantités risqueraient de provoquer un certain dégoût de l'animal pour la nourriture et des troubles de la nutrition. Il existe différents procédés d'acidification des betteraves. On a envisagé en particulier de soumettre à la fermentation acide un mélange contenant 50 % de pommes de terre bouillies et 50 % de betteraves crues réduites en tranches minces; on réalise ainsi un produit convenant bien aux animaux et dans lequel les pertes de matières nutritives sont réduites au minimum.

Enfin, le séchage direct des betteraves s'est révélé le meilleur moyen de conservation. Ce séchage réclame cependant une attention particulière; si le séchage est trop poussé, on obtient un produit foncé ou presque noir, de faible valeur; notons également que les betteraves (ou les cossettes) ayant subi la sulfitation avant le séchage ne sont pas consommés volontiers par les animaux, car elles ont toujours une légère odeur d'hydrogène sulfuré.

Les essais d'alimentation avec des betteraves séchées de bonne qualité entrepris sur les diverses espèces d'animaux ont donné des résultats extrêmement favorables; chez le cheval, en particulier, on put remplacer la moitié de la ration d'avoine par des betteraves séchées. Chez les vaches laitières des rations journalières de plusieurs kilos de betteraves séchées n'amènent aucune diminution de la production de lait ni aucune perturbation dans la santé de l'animal.

Le séchage des feuilles de betteraves. — Erich Gündermann. — Centralblatt für die Zuckerindustrie, n° 12. — 26 märz 1938, Seite 237.

L'état national-socialiste, soucieux de libérer l'économie agricole du Reich des importations étrangères, s'est préoccupé de l'importante question des albumines. Une source, particulièrement riche en ces principes, est constituée par les feuilles séchées de betteraves sucrières. Nous allons, en conséquence, passer en revue, les divers chapitres qui constituent l'ensemble de cette opération.

1° *Quantité de fourrage frais.* L'importance du rendement est subordonné en tout premier lieu par les conditions climatiques, et ensuite par la restitution azotée. Th. Remy donne, comme récolte normale (feuilles et collets) une quantité de fourrage

équivalente à 80-90 % du rendement en racines; ceci, après avoir défalqué 15 % pour les pertes inévitables au champ. Il est facile de comprendre qu'une sucrerie n'est pas outillée pour sécher toute la production de feuilles de sa clientèle. La majeure partie du fourrage doit donc se consommer, soit à l'état frais, ou bien, être ensilée. On peut donc considérer, en général, qu'une usine de capacité moyenne, ne peut sécher plus de 10 à 20 % de la production de feuilles de ses fournisseurs.

Il est vrai que, dans certains cas, des usines plus importantes ont songé à opérer une récolte des feuilles, plus précoce que de coutume.

2° *Charriage des feuilles fraîches.* — Le transport de quantités importantes de feuilles, des champs à la sucrerie, à une époque qui coïncide avec le travail intensif de l'usine, n'est pas sans créer à cette dernière de multiples préoccupations. Maintes usines se sont vues dans l'obligation d'instaurer un service d'enlèvement sur place, par camions automobiles, souvent par des entreprises privées de camionnage.

Les frais occasionnés sont à la charge du client. Ils s'élèvent à environ 2 Rpf. par dz. et par km.

3° *Perte due à la tare.* Dans les exploitations citées et connues de l'auteur, la tare des feuilles se calcule d'après l'aspect du fourrage. Ce mode d'appréciation peut paraître assez rudimentaire, mais une prise d'essai, telle qu'elle est pratiquée pour les betteraves n'est pas possible. En effet, lors du lavage, les feuilles augmentent leur pourcentage d'eau, à la suite des phénomènes d'humidifiaction. Th. Remy estime, en moyenne, à 6 % la tare des feuilles et Thiele à 6,5 %. D'autres auteurs et notamment Scheffer, estiment que la tare peut atteindre 20 %. Il semble, en tout cas, qu'elle est soumise à des oscillations de grande amplitude. La tare dépend surtout de la climature au moment de la récolte. On compte également comme déchets, les feuilles jaunes et les feuilles pourries, dont le pourcentage augmente au fur et à mesure que la saison s'achève. Ainsi Th. Remy fixe ces déchets à 6 % du poids total des feuilles fraîches au début novembre, à 8 % au milieu de novembre, à 15 % fin novembre. Il est d'autant plus rationnel de tenir compte des feuilles pourries, que leur présence accroît considérablement la difficulté du travail.

4° *Conservation des feuilles fraîches pendant le transport et dans la cour de l'usine.*

Les feuilles de betteraves constituent une marchandise éminemment périssable. Elles ne supportent qu'un stockage de courte durée. Le facteur primordial de conservation est la température. Il faut éviter à tout prix l'échauffement de la masse. Dans le même ordre d'idées, la température ambiante et l'état de propreté du fourrage sont des facteurs extrêmement importants.

5° *Déchargement des feuilles.* Il apparaît comme étant beaucoup plus onéreux que celui des betteraves sucrières. L'auteur estime qu'il faut deux fois plus de temps pour décharger un wagon de feuilles qu'un wagon de racines.

Certaines usines ont adopté des grues spéciales à cet effet.

6° *Silos et caniveaux pour feuilles fraîches.* La construction des silos doit avant tout prendre en considération la faible capacité de conservation des feuilles. La section des caniveaux sera quadrangulaire, à l'inverse des caniveaux pour les racines.

7° *Lavage des feuilles fraîches.* Les appareils les plus utilisés sont ceux de la firme « Alexander A. G. in Remscheid », ainsi que les lavoirs de l'usine Schöningen, à Schöningen.

Le lavage terminé, les feuilles accusent encore une teneur en sable de 0,4 à 2,5 %, alors que non lavées, le pourcentage de sable peut atteindre 10 à 20 %. Il apparaît donc que le lavage est, dans tous les cas, une opération indispensable — indépendamment de l'accroissement du pourcentage d'eau du fourrage, lequel peut augmenter de 8 %.

Les opérations du lavage occasionnent inévitablement des pertes, même lorsque les feuilles traitées sont parfaitement vertes et saines. Th. Remy estime que ces pertes peuvent atteindre jusqu'à 11 % de la masse, exempte de sable.

Il faut envisager avec beaucoup de scepticisme le rendement théorique des machines et ne leur attribuer qu'une valeur productive de 75 %.

8° *Déchiquetage des feuilles fraîches.* L'inconvénient de cette opération réside dans le fait que les feuilles sont pressées et qu'à la suite de cette pression, il se produit des déchirures dans les parois des cellules, produisant ainsi des pertes importantes de matière, que Thiele estime de 10,3 à 24,2 % de la masse totale.

Pour une période de quatre années, l'auteur a obtenu 16,9 %.

Les études effectuées dans ce domaine permettent d'attribuer aux appareils « Wolf XX » une réelle supériorité sur les machines similaires.

9° *Séchage des feuilles déchiquetées.* L'opération s'effectue au moyen de gaz chauds, dont la température doit être soigneusement contrôlée. Il en sera de même de la durée de chauffe, car la feuille de betterave est sensible à l'action de la chaleur.

10° *Aspect et valeur alimentaire des feuilles séchées.* A leur sortie du séchoir, les feuilles ont généralement une couleur vert-clair, dont l'intensité est variable selon la durée et la température de chauffe. En général, les feuilles séchées de la Sucrerie de Mühlberg ont la composition moyenne suivante :

Eau : 13,65 %.
Protéine brute, 9,97 %.
Albumine digestible 7,39 %.
Graisse brute : 1,38 %.
Cellulose : 11,16 %.
Cendres : 10,90 %.
Extractif non azoté : 52,88 %.
Valeur amidon : 42,13 %.

11° *Rendement en feuilles séchées.* Hormis les pertes dues aux opérations successives, le rendement dépend de la teneur des feuilles en matière sèche. D'après Thiel, celle-ci est d'autant plus faible que la fumure azotée a été forte. Elle est également inversément proportionnelle au rendement. Th. Remy a trouvé que la teneur des feuilles de betteraves en matière sèche oscille entre 10 et 16 %. Cette teneur peut aussi varier selon le pourcentage et la teneur des collets en matière sèche. Th. Remy se base en moyenne, pour un rapport collet/feuilles (rapporté à la substance sèche) de 1/2, sur un pourcentage égal à 16,3.

On peut faire l'estimation suivante : la plupart des usines rendent 1 quintal de feuilles séchées pour 6 *qx* de feuilles fraîches fournies.

12° *Frais occasionnés à l'usine par le séchage des feuilles.*

Les frais sont surtout représentés par des salaires. Ils sont supportés par le fournisseur.

On peut aussi retenir une certaine quantité de feuilles pour couvrir les frais avancés par l'entreprise.

D'après des expériences de l'auteur, et en se basant sur une capacité de travail de 1.600-2.000 qx de feuilles fraîches en 24 heures, les frais sont les suivants :

a) charbon, 0,20 Rm par quintal de feuilles fraîches.
b) Salaires, 0,15 Rm. par quintal de feuilles fraîches.
c) Chauffage : 0,09 Rm. par quintal de feuilles fraîches.
(Ceci en tablant sur une valeur raisonnable de 0,06 Rm. au Kwh.)

Il s'ensuit qu'une sucrerie demande à chacun de ses fournisseurs de feuilles une

rétribution de 0,50 Rm. par quintal de feuilles fraîches; ou bien une rétribution fixée à 3 Rm. par quintal de feuilles séchées.

Une usine de capacité plus importante pourrait évidemment envisager une réduction de ces frais. M. S.

Le séchage des feuilles de betteraves. — Die Deutsche Zuckerindustrie, t. 63, n° 7, 12 février 1938. — Journal des Fabricants de Sucre, 1938, n° 13, p. 269.

Aujourd'hui, toutes les feuilles de betteraves destinées à la nourriture du bétail subissent un lavage préalable qui élimine la majeure partie de la boue et de la poussière adhérant aux feuilles.

Pour le séchage, les feuilles doivent être amenées à un état de division bien déterminée. L'installation de séchage doit permettre simultanément de réaliser par pression la séparation de l'eau absorbée par les feuilles lors du lavage et l'élimination de l'excès d'humidité.

Un appareil permet de réaliser la condition précitée. Par un réglage approprié du dispositif de pressage, on élimine la plus grande partie de l'eau adhérant aux feuilles; on a donc peu d'eau à évaporer pendant le séchage proprement dit; la température de séchage est donc peu élevée : les feuilles conservent leur aspect frais et la consommation en combustible est très réduite.

L'intensité du pressage peut être proportionnée au degré de siccité que l'on veut obtenir et aussi à la dépense en combustible que l'on peut envisager.

Recherches sur l'assimilation et la désassimilation des amides. — *Stoffwechselversuche mit Amidschnitzeln.* — W. Wöhlbier et C. Windheuser. — Die Landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen, 1938, Band 129, Heft 3 und 4, Seite 101.

Les recherches ont été effectuées sur des moutons; on leur a distribué une ration fourragère, exempte autant que possible, d'amides. Les animaux ont reçu ainsi une quantité d'azote minimum.

Ensuite, on a remplacé une partie de l'azote des albumines par de l'azote amidé, en prenant en considération la valeur amidon.

Par suite de cette substitution, les animaux n'avaient plus, dans la ration nutritive, une quantité d'azote suffisante; ainsi, le bilan de l'azote se trouvait être fortement négatif. On peut supposer qu'au moins une partie de l'urée a eu comme conséquence une économie d'albumine et si on rapporte l'excrétion supplémentaire d'azote à l'N de l'urée de la nourriture, on arrive ainsi aux rapports respectifs de 72/100 et de 45/100.

Il apparaît donc bien que seulement le quart ou la moitié de l'azote de l'urée ont exercé une action favorable sur le maintien de l'albumine.

Des recherches, effectuées sur la teneur en urée des urines, ont montré que, lors de la consommation d'une ration renfermant de l'urée, ce constituant atteint dans les urines une teneur très importante.

Il est à supposer, à la suite de ces travaux, que l'urée traverse le corps des animaux sans y subir de transformations quelconques. M. S.

La valeur nutritive de l'herbe du Soudan (Sorghum halepense) verte et ensilée et son influence alimentaire lors de son affourragement aux vaches laitières. — *Der Futterwert von grünen und eingesäuertem Sudangras (Sorghum halepense) und die Futterwirkung bei Verfütterung an Milchkühe.* — K. Richter et J. Herbst. — Die landwirts. Versuchs-Stat., Berlin, 1937, Bd. 129, H. 1 u. 2, S. 1.

Dans des essais d'exploitation avec des ruminants, on a calculé les coefficients de digestion pour de l'herbe du Soudan (Sorghum halepense), verte et ensilée, à l'époque de l'épiaison.

HICRB HAF

Par des essais d'alimentation, effectués simultanément, avec des vaches laitières, ce fourrage, aussi bien à l'état vert qu'à l'état d'ensilage, s'est montré comme ayant une bonne action nutritive et comme étant un moyen d'alimentation bien appété et productif.

G. R.

Examen d'un certain nombre d'échantillons d'ensilages de la pratique, préparés par addition de sous-produits de laiterie ou de sucre. — *Onderzoek van een aantal silagemonsters uit de praktijk, bereid onder toevoeging van zuivelafvalproducten of van suiker.* — E. Brouwer. — Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen, 1937, nº 43 (3) C., p. 55.

L'auteur estime que, dans l'appréciation d'un ensilage, **on doit attribuer une grande importance au pH de la masse ensilée.**

Lorsque le pH est supérieur à 4,5, on considère l'ensilage comme non réussi; entre 4 et 4,5, il est douteux; en dessous de 4, la conservation est pratiquement bonne. Toutefois, quel que soit le pH, il se développe toujours dans l'ensilage des bacilles butyriques dangereux pour la fabrication du fromage.

L'odeur a également une grande importance pour l'appréciation de la qualité du fourrage ensilé. Une atmosphère désagréable de pourriture et une odeur butyrique doivent être absentes. Une odeur d'esters (comme d'acétate d'éthyl, d'amyl, etc.), bien que non désagréable par elle-même, doit être considérée comme défavorable.

Si l'on effectue d'autres analyses, on doit trouver peu ou pas d'acide butyrique, une haute teneur en acide lactique et une faible richesse en ammoniaque.

On a examiné 121 échantillons provenant presque tous de fermes de la pratique, en vue d'étudier l'influence sur l'ensilage de l'addition de petit lait et d'autres sous-produits de laiterie.

Dans la plupart des cas (86), le fourrage ensilé était constitué par de l'herbe. Le sous-produit de laiterie utilisé était presque toujours du petit lait; il a été additionné dans la proportion de 3 à 10 %. Les ensilages ont été effectués dans de simples silos en fosse en terre et en meules, ainsi qu'en silos de bois, de pierre et de béton.

La plupart des échantillons examinés ne satisfaisaient pas aux qualités que l'on doit exiger d'un bon ensilage. Cela ressort entre autres des valeurs du pH, qui était en-dessous de 4 chez 6 % seulement des échantillons; 62 % possédaient un pH égal ou supérieur à 4,5 et devaient être considérés comme non-réussis. Ils contenaient presque toujours beaucoup d'acide butyrique et d'ammoniaque. Ils avaient très souvent une odeur désagréable.

Le mauvais résultat, obtenu par addition de sous-produits de laiterie, doit être attribué surtout au fait que l'ensilage a été effectué avec peu de soins. Si l'on avait pris les précautions conseillées par la méthode A. I. V., il n'est pas douteux que le nombre d'ensilages réussis aurait été plus grand. Toutefois, on ne doit pas s'attendre, lors de l'ensilage de fourrages riches en albumine, d'obtenir une bonne conservation par la seule utilisation de sous-produits de laiterie. Par la répartition de la fréquence des chiffres du pH et de l'acide butyrique, on voit que, dans les fourrages ensilés, il y avait plusieurs types représentés. La plupart des échantillons présentaient des valeurs de pH, qui se trouvaient aux environs de 4 et d'autres de 5, tandis que dans la région intermédiaire, ces chiffres étaient surtout voisins de 4,5. Le même fait s'observe pour les chiffres de l'acide butyrique. La plus grande partie de ces chiffres sont en dessous de 0,3 %, une deuxième partie est voisine de 1,2 %, entre les deux la fréquence était plus petite, elle était minimum à 0,75 %.

Il a été démontré, principalement pour les ensilages d'herbe, que l'on pouvait avoir des indications au sujet du pH et du type bactériologique d'ensilage par l'apprécia-

tion de l'odeur. Toutefois, on ne doit pas s'en remettre à ce seul jugement et on doit faire au moins aussi la détermination du pH.

Si l'emploi d'un silo (en bois ou béton), au lieu d'un trou dans le sol, pour la conservation des fourrages, est une grande amélioration, on n'est pas assuré par ce moyen d'obtenir un bon ensilage. En effet, le pH des fourrages conservés en silos était à peine meilleur que celui des fourrages conservés en trous dans le sol.

Bien que l'addition de sous produits de laiterie soit en général favorable, on n'a pas constaté d'amélioration dans le pH des fourrages ainsi traités.

En général, les chiffres de pH étaient d'autant plus faibles et la qualité des ensilages d'autant meilleure que les échantillons contenaient moins d'humidité et moins d'albumine.

L'azote soluble % d'humidité de l'ensilage semble augmenter lorsque l'humidité baisse et que l'azote total % de la matière sèche augmente.

La teneur en ammoniaque augmente avec le pH. En moyenne, on ne trouvait pas moins de 18,5 % d'azote sous forme d'ammoniaque dans tous les ensilages d'herbe.

Il en est de même pour l'acide butyrique, sa présence était très faible aux pH inférieurs à 4. A pH égal, la teneur en acide butyrique était plus grande dans les ensilages d'herbe que dans les ensilages d'autres fourrages.

Il y avait peu de différences entre les teneurs en acide acétique suivant les valeurs de pH examinées.

Les ensilages contenant des féveroles étaient dans un certain nombre de cas, moins bien appétés.

On a, en outre, examiné 19 ensilages en silos (3), en terre (15) et en meule (1), qui avaient reçu 0,5 % de sucre. C'étaient en majeure partie des ensilages d'herbe. En général, ces ensilages étaient un peu mieux conservés que ceux préparés au moyen de sous-produits de laiterie. Toutefois, les résultats n'étaient pas non plus satisfaisants; 4 échantillons seulement présentaient un pH plus bas que 4, et 9 autres un pH supérieur à 4,5. L'action du sucre est certainement favorable, toutefois la dose de 0,5 % est trop faible pour donner un bon ensilage.

A pH final égal, les chiffres d'acide butyrique étaient, en général, plus élevés après addition de sucre qu'après addition de sous-produits de laiterie, du moins pour l'herbe.

G. R.

* * *

J. — DIVERS.

Recherche de l'influence de l'eau sur la croissance et la composition de la betterave sucrière. — *Een onderzoek naar den invloed van het water op den groei en de samenstelling van de suikerbeet.* — II. *Recherche sur la secrétion d'éléments par la feuille.* — D. A. Van Schreven. — Mededeelingen van het Instituut voor suikerbietenteelt, afl. 4, Juli 1938, bl. 133.

Nous avons étudié de différentes façons si et dans quelle mesure la composition de la betterave sucrière est susceptible de changements à la suite de l'enlèvement d'éléments renfermés dans les feuilles lorsque celles-ci sont mises en contact avec de l'eau :

1) En recueillant dans des bacs de zinc et en analysant ensuite l'eau de pluie tombée sur les feuilles de betteraves;

2) En arrosant des feuilles de betteraves avec de l'eau distillée et en analysant ensuite la plante et l'eau.

3) En arrosant, au jardin, des betteraves au moyen d'un arrosoir et en analysant les feuilles avant et après l'arrosage;

HICRA HAAI

4) Respectivement en n'immergeant pas et en immergeant dans de l'eau distillée (les plans d'intersection au-dessus de la surface de l'eau) des feuilles de betteraves et en les analysant ensuite; en immergeant des feuilles de betteraves dans de l'eau distillée et en analysant ensuite les feuilles et l'eau.

Il a été possible de démontrer que les feuilles de la betterave, les feuilles mourantes aussi bien que les feuilles saines, après humectation avec de l'eau de pluie ou de l'eau distillée, sont susceptibles de céder des éléments à l'eau. Exprimé en poids, l'enlèvement des éléments apparaît se faire comme suit :

$$K > Na > Ca > Mg > P > Mn > Fe$$

Cependant, il se peut aussi qu'il s'élimine plus de Na que de K, respectivement plus de Fe que de Mn ce qui, probablement correspond soit avec la composition de la feuille soit avec la durée de l'humectation.

Par suite de l'humectation, il se dégage aussi des éléments organiques de la feuille.

Il résulte de l'expérience A que pendant la période de croissance au moins 187,99 kg. de cendres, 26,131 kg. de K, 19,838 kg. de Na, 10,675 kg. de Ca, 1,4196 kg. de Mg, 0,0669 kg. de Mn et 0,0497 kg. de Fe à l'hectare peuvent être délavés. En général, cependant, les quantités enlevées sont beaucoup plus grandes.

Quand on calcule les pertes à l'hectare par suite d'une humectation pendant 24 heures avec de l'eau distillée on trouve qu'elles auraient pu être, à la mi-septembre, en chiffres approximatifs, 41,921 kg. de cendres, 10,073 kg. de K, 43,668 kg. de Na, 1,003 kg. de Ca, 0,397 kg. de Mag, 0,225 kg. de P, 0,00673 kg. de Mn et 0,0254 kg. de Fe.

Il résulte de l'expérience E que, par suite d'une humectation pendant 24 heures, respectivement 7,24 % de cendres, 7,51 % de K, 7,10 % de Na, 3,89 % de Ca, 4,53 % de Mg, 3,28 % de P, 4,72 % de Mn et 4,52 % de Fe avaient disparu des feuilles.

Les pertes peuvent être causées par enlèvement dépendant de différents facteurs, c'est-à-dire de la quantité totale, de la nature et de la durée des précipitations, de la répartition des précipitations sur la période végétative, de l'âge de la betterave, probablement de la variété de la betterave, de la distance dans les lignes, de la température, de la composition de la betterave et, en rapport avec ce dernier facteur, des conditions de fertilisation et de la fertilité du sol.

L'enlèvement dépendant de tant de facteurs, il sera difficile, dans un cas déterminé, de préconiser ou d'établir avec une certaine mesure d'exactitude soit la grandeur des pertes en cendres et en parties de cendres causées par une ondée ou une période de pluies, soit la grandeur de la rétrogradation de la teneur des différents éléments.

Il sera également très difficile d'obtenir, sur la base d'analyses des plantes, des données exactes sur les pertes causées par une ondée ou une période de pluie.

Rapport (1937) de la Commission pour l'Amélioration de la culture de la Betterave de Groningue. — *Rapport (1937) van de Commissie ter bevordering der Suikerbeetenteelt te Groningen.* — Mededeelingen van het Insttiuut voor Suikerbeetenteelt, nr 1, 1938, bl. 1.

1) Des travaux ont été effectués par l'Institut betteravier de Bergen-op-Zoom, notamment deux champs d'essais sur les variétés de betteraves; une enquête portant sur 190 champs quant à l'influence de la composition du sol sur la récolte; une recherche sur la vitesse de croissance des betteraves;

2) Un champ d'essais chaux-potasse permanent effectué de 1929 à 1937 a donné en moyenne les résultats suivants pour l'ensemble des cultures successives :

a) Pas de potasse, pas de chaux, 100;

b) Avec potasse, 121;

c) Potasse + chaux, 120;

d) Chaux, 99.

3) Un champ d'essai de sous-solage de 15 cm. suivant un labour de 25 cm. a été traité par différentes fumures.

Il est apparu que le sol travaillé sur 40 cm. d'épaisseur a produit des racines plus longues que les terrains voisins.

Le sucre élaboré à l'ha., en kg. a été le suivant :

a)	Labour et sous-solage	. . . . .	7.357
b)	Id.	+ N. K. P. . .	7.259
c)	Id.	+ N. K. . . .	7.463
d)	Id.	+ N. P. . . .	7.236
e)	Id.	+ 2 P.	7.144
f)	Id.	. . . . .	6.826
g)	Id.	+ K. P. . . .	6.537
h)	Id.	+ N.	6.390
g)	Id.	+ P.	7.030
i)	Id.	+ K.	7.259

4) Un essai de yarovisation de graines Kuhn et Hilleshög, comparées à des graines non yarovisées n'a pas montré de différences dans la montaison.

5) Un essai d'engrais vert a porté sur la plantation de vesces, de trèfle rouge, de moutarde jaune pour la culture de la betterave en 1938;

6) Des examens de transmission de jaunisse et de peronospora de porte-graines de betteraves sucrières aux betteraves n'ont pas permis d'incriminer les premières.

L. D.

Un décalogue pour les planteurs canadiens. Dix recommandations à l'usage des planteurs de betteraves à sucre. — *Up and down the rows.* — Canada and Dominion Sugar Co, Ltd., n° 51, may. 1938.

1. *Sol.* Choisissez les meilleurs champs, dans un sol riche, et achetez vos fournitures, selon la superficie emblavée.

2. *Rotation.* La betterave ne reviendra que tous les 5 ans sur elle-même; elle fera suite à des plantes telles que le maïs, le froment, ou les haricots. La luzerne et le trèfle comme précédents ne sont pas souhaitables, à moins que leurs racines ne soient entièrement décomposées.

3. *Labour.* Labourez profondément avant l'hiver, afin que l'action combinée de l'humidité et du gel ameublisse le sol avant le printemps.

4. *Lit de germination.* La betterave aime disposer d'un bon lit, tout comme vous-même. En conséquence, travaillez soigneusement votre sol, à maintes reprises, pour éviter les mottes.

5. *Les semailles.* En vue d'éviter les vides, mettez en abondance des graines dans votre semoir. Effectuez le semis à la date la plus opportune pour votre région.

6. *La fumure.* Le fumier de ferme est le meilleur producteur de récoltes; aussi, usez-en largement. Visez toutefois à harmoniser la formule nutritive avec ce qui manque au sol.

Par hasard, il se fait que ce sont le plus généralement les phosphates.

7. *Densité de plantation.* — S'il ne reste pas assez de betteraves, vous n'aurez pas de récolte. Assurez-vous donc que le placeur respecte votre volonté et soyez présent lors de la mise à distance.

8. *Façons culturales.* Un sol mal travaillé ne donnera pas de grosses betteraves.

Traitez la betterave en vue de lutter contre les mauvaises herbes et sarclez vos betteraves.

9. *Maladies.* Le meilleur moyen d'arrêter un voleur, qu'il soit un être humain, ou un animal ou une plante, c'est avant qu'il n'entre. Mettez donc à la disposition

de vos betteraves un sol riche, une nourriture suffisante, et quand c'est nécessaire, protégez les plantes sensibles par des pulvérisations, ou des poudrages.

10. *Récolte.* Celui qui arrache tardivement s'assure les rendements maxima en sucre et en poids.

Celui qui décollète le mieux a le moins de tare.

Ne laissez pas geler vos betteraves, car elles gâtent et corrompent les autres betteraves du silo. M. S.

Le rendement en distillerie. — J. Perard. — Bull. Ass. Chim., janvier 1938, p. 51

Dans le Rapport général qu'il a présenté au Ve Congrès International Technique et Chimique des Industries agricoles de 1937, l'auteur traite notamment des pertes qui se produisent au cours du stockage de la betterave.

A la suite de ses essais sur cette question, Carboni a recommandé :

1) De limiter l'ensilage à 48 heures;

2) De construire des silos profonds et étroits;

3) De limiter la surface supérieure du stockage à un plan passant par le haut des murs;

4) De vérifier soigneusement l'étanchéité de fermeture des vannes des caniveaux.

L'auteur envisage ensuite les expériences de Pigrais et de Boinot et conclut de la façon suivante :

1) Il est intéressant de limiter la durée du stockage au minimum compatible avec les nécessités agricoles et industrielles;

2) Il est préférable d'employer les silos à profil droit, avec mitrailleuses pour l'alimentation des caniveaux au lieu des silos du type ancien à parois inclinées, avec alimentation d'eau en tête des caniveaux;

3) Il est nécessaire de calculer largement la capacité du stockage de manière à éviter l'engerbage des betteraves très au-dessus du plan passant par la surface supérieure des murettes, pratique qui occasionne une perte importante et nécessite une main-d'œuvre supplémentaire;

4) Il nous paraît indispensable de couvrir les silos, du moins dans les pays où la campagne est tardive comme en France. G. R.

Meilleur travail du sol. — *Bessere Bodenbearbeitung.* — H. Frese. — Zuckerrübenbau, 1937, n° 8, p. 117.

L'auteur décrit les instruments nouveaux, mis au point par la Station de Recherches pour le Travail du Sol R. K. T. L., en vue d'améliorer les méthodes de travail du sol en Allemagne, où 25 % environ des terres sont mal travaillées. Ces instruments ont pour but d'augmenter l'absorption de l'eau et la circulation de l'air dans le sol.

Après la récolte des céréales, le déchaumage immédiat est nécessaire; lorsqu'on l'omet, la récolte suivante subit une diminution moyenne de rendement de 10 à 15 % et même de 30 % en année sèche. Pour cette opération, c'est le cultivateur, dont les extrémités des dents sont en forme de fer de lance, qui semble le mieux convenir.

Le labour doit être exécuté le plus tôt possible; la charrue du type « culture » convient bien pour les sols moyens et même, en général, pour les sols lourds.

Les travaux de printemps débuteront aussitôt que possible, toutefois, on ne doit pas travailler le sol à l'état humide.

Le premier travail sera un hersage, on ameublira le sol avec le cultivateur et, avant le semis, on passera avec une herse légère.

Le sous-solage trouve sa raison d'être dans le fait que les racines des plantes descendent à 1 mètre et plus dans le sol.

La moitié des sols allemands examinés ont présenté un sous-sol se trouvant dans des conditions indésirables.

Pour éviter que la structure du sous-sol ne devienne mauvaise, il ne faut pas labourer la terre humide, les couteaux des charrues doivent être aiguisés et l'on ne peut pas labourer toujours à la même profondeur.

Là où le sous-sol présente une mauvaise structure, il convient de sous-soler.

G. R.

La betterave sucrière, autrefois et maintenant. — *Die Zuckerrübe einst und jetzt.* — Gebrüder Dippe A. G., Quedlinburg.

1) **La betterave sucrière en 1937.** — *Die Zuckerrübe im Jahre 1937.* — E. Claus, p. 3.

Les grands rendements de betteraves sucrières en Allemagne, en 1937, sont dus aux facteurs suivants :

a) Une climatologie très favorable, caractérisée par de grandes quantités de pluies, principalement en hiver;

b) L'amélioration des méthodes de travail du sol, principalement le travail en profondeur et la culture de plantes s'enracinant plus profondément : tel le remplacement de la betterave fourragère, qui produit 7.825 kg. de matière sèche par ha., par la betterave sucrière, qui en donne 9.598 kg.;

c) L'augmentation de la fumure, grâce à la diminution du prix des engrais;

d) L'utilisation de graines de première qualité, produisant des betteraves riches en sucre.

2) **Considérations au sujet de la protection des plantes et de la sélection de l'immunité.** — *Einiges über Pflanzenschutz und Immunitätszüchtung.* — H. Thoenes, p. 13.

Les pertes occasionnées par les maladies et les ennemis des cultures, sont évaluées à 3 ou 4 milliards de R. M. par an.

Après avoir traité de quelques maladies de diverses plantes et avoir donné les moyens de lutte habituellement appliqués contre elles, l'auteur définit la tâche du sélectionneur du point de vue immunité comme étant celle de créer des variétés plus ou moins immunes contre les maladies pour lesquelles on ne connaît pas de moyen de lutte efficace.

Par des infections artificielles, on arrive parfois à isoler un type résistant à la maladie considérée.

On effectue ensuite des croisements avec cette forme résistante et d'autres présentant les qualités de productivité, cela afin de réunir en une même plante les qualités de production et de résistance à la maladie. Par des infections artificielles répétées, on s'assure ensuite que la variété créée est bien immune.

La difficulté de ce travail est encore augmentée par le fait que les parasites présentent plusieurs formes. C'est ainsi que la rouille noire du froment possède 60 biotypes.

3) **Méthodes modernes d'arrachage des betteraves.** — *Neuzeitliche Rübenrodeverfahren.* — **E. Claus**, p. 19.

La diminution constante de la main-d'œuvre agricole nécessite le remplacement du travail manuel par le travail mécanique.

On utilise de plus en plus, pour les arracheuses de betteraves, le système qui consiste à couper et à enlever d'abord les bouquets foliaires, la racine n'étant extraite du sol que par après. L'auteur décrit ce système, qui exige, pour l'arrachage de 50 ha. de betteraves : 302 journées (hommes ou femmes) + 20 journées (hommes) + 67 journées d'attelage et procure une économie de 35 à 48 %.

HICSS IIAH

4) **Origine et histoire de la betterave sucrière.** — *Abstammung und Geschichte der Zuckerrübe.* — **G. Becker,** p. 25.

Toutes les espèces de betteraves descendent de l'espèce sauvage polymorphe Beta maritima.

Les types cultivés de betteraves sont tous réunis sous l'appellation de Beta vulgaris. Ce sont :

a) La bette — Beta vulgaris cicla;
b) La betterave potagère — Beta vulgaris cruenta;
c) La betterave fourragère — Beta vulgaris rapa;
d) La betterave sucrière — Beta vulgaris saccharifera.

La bette était déjà connue des Phéniciens, Babyloniens, Egyptiens, Grecs et Romains, 1.000 ans avant l'ère chrétienne. La betterave potagère a été découverte plus tard.

On rencontre déjà le nom de la betterave fourragère en 1561. Elle provient vraisemblablement des deux betteraves déjà connues alors : la bette et la potagère.

L'histoire du quatrième type, la betterave sucrière, commence en 1747 avec la découverte du sucre dans la betterave fourragère, par **A.-S. Marggraf.** C'est à **Achard** que l'on doit les premiers essais comparatifs (1786) de variétés de betteraves fourragères en vue de déterminer la plus riche. On trouve, pour la première fois, le nom de « Zuckerrübe » (betterave sucrière) dans un travail de **F.-P. Florinus** (1705).

Achard a formulé le premier les principes culturaux à appliquer dans la culture de la betterave. Il n'est donc pas seulement le père de la betterave sucrière, mais aussi celui de la culture de cette plante. il a publié sur ce sujet un travail en 1799.

En 1800, la richesse de la betterave devait être environ de 6 %. En 1802, **Achard** crée la première sucrerie de betterave, à Cunnern, en Silésie.

Par le blocus continental, en 1806, Napoléon a provoqué un grand mouvement en faveur de la résolution de la question sucrière.

En France, c'est à Passy qu'a été créée la première sucrerie, sous la direction de Delessert. Ce n'est qu'en 1830, que la betterave sucrière a fait son apparition en Amérique.

Au début, dans le travail de sélection, la teneur en sucre a été déterminée indirectement par l'évaluation du poids spécifique, à l'aide de solution de sel. C'est vers 1860, que la détermination polarimétrique a fait son apparition, ce qui a permis à la richesse en sucre de passer de 10,1 %, en 1868, à 18,1 % en 1908; actuellement, nous pouvons l'estimer à 19-20 % en moyenne. Grâce aux lois de Mendel (1900), les méthodes de sélection ont pu faire, ces dernières années, de grands progrès. Le sélectionneur utilise actuellement, dans son travail d'amélioration : les recherches caryologiques, le croisement avec les types sauvages, la sélection de types résistant aux maladies. On s'intéresse également à la production foliacée.

Avec l'introduction de la betterave dans les assolements, on a inauguré la pratique de la culture intensive. Avant 1800, tout le sucre consommé devait être importé; actuellement, chaque pays supplée à sa consommation. **G. R.**

De la graine au sucre. — *Van zaad tot suiker.* — Mededeel. v. Koninklijke Beetwortelzaad-Cultuur Kuhn en C° N. V., Naarden, n^r^ 5, Jan. 1938.

1) **Le croisement d'une betterave sucrière et d'une Beta maritima.** — *De kruising van een suikerbiet en een Beta maritima.* — **J.-P. Dudok Van Heel,** p. 65.

Lors d'un croisement artificiel, Beta maritima × Betterave sucrière Kuhn, effectué par **A.-H. Westra,** on a séparé, à partir de la génération F_2, les plantes en deux lots :

betteraves à feuilles épaisses et betteraves à feuilles minces. Le second groupe a présenté une richesse en sucre et un pouvoir germinatif plus élevés que le premier groupe. Les montées en graines étaient plus nombreuses dans le second groupe. La teneur en cendres des deux lots était très faible.

A la F_4, les betteraves étaient encore très riches en anthocyane, qui se présente abondamment chez Beta maritima.

Bien que cette étude n'ait été faite que pendant quatre générations, on note à chaque génération une amélioration constante et importante des lignées sélectionnées à partir de ce croisement.

2) **La culture des betteraves sucrières aux Pays-Bas au cours des années 1876 à 1885.** — *De suikerbietenteelt in Nederland in de jaren 1876 t/m 1885.*

On présente, dans deux tableaux, l'extension et les rendements de la culture de la betterave sucrière pour les années 1876 à 1885, dans les diverses provinces hollandaises.

Pour l'ensemble du pays, la surface cultivée en betteraves sucrières est passée de 12.962 ha., en 1876, à 16.038 ha., en 1885 et le rendement moyen en racines à l'ha. de 23.500 kg., en 1876, à 25.000 kg., en 1885.

3) **F.-K. Achard.**

On rappelle brièvement la vie de Achard (1753 à 1821), qui a été le premier sélectionneur et planteur de betteraves sucrières, ainsi que le premier fabricant de sucre de betteraves.

4) **Le sucre de betterave autrefois et maintenant.** — *De bietsuiker voorheen en thans.*

Il est rappelé l'utilité et la nécessité du sucre dans l'alimentation.

d'après un papyrus, datant de 1400 avant J.-C., sur lequel le mot « doux » est représenté par un dessin ressemblant à une betterave, on conclut que le goût sucré de cette plante devait être connu déjà à cette époque.

On donne ensuite un court aperçu de l'historique de la fabrication du sucre, ce dernier était, à l'origine, retiré, par cristallisation, du jus de pression épuré.

G. R.

Nouveautés dans la récolte des betteraves sucrières en 1937 et perspectives pour 1938. — *Neuerungen in der Zuckerrübenernte, 1937 und Aussichten für 1938.* — W. Knolle. — Die deuts. Zuckerind., 1938, n° 1, p. 39.

L'Institut de Machines Agricoles de Halle a effectué des essais avec des machines destinées à la récolte des betteraves avec l'aide de l'Industrie sucrière et du R. K. T. L. Les récolteuses actuelles sont basées sur le principe de Pommritz, c'est-à-dire qu'elles arrachent les betteraves, décolletées au préalable. L'agronome **Fleuster** a suppléé au manque de nettoyage des betteraves arrachées avec ces appareils en adaptant un appareil frappeur-nettoyeur à une arracheuse à cinq lignes de **Klausing.**

Le Dr **Sommerkamp** a remédié à l'inconvénient de la dispersion des betteraves sur le champ par les arracheuses à plusieurs lignes, en adaptant à une de celles-ci un appareil qui, tout en nettoyant, dispose, sur un seul rang, les betteraves provenant des trois lignes arrachées simultanément.

Lorsque l'arracheuse est tirée par un tracteur, il est bon de laisser un grand écartement entre les lignes de betteraves, afin de permettre aux roues munies de pneus de passer dans les interlignes.

En sols durs ou plastiques, ces machines ne conviennent pas. Il faut, dans ces cas, employer l'ancienne méthode ou utiliser les machines à une ligne de **Sach,** dans les grandes exploitations et celles de **Sievers** ou de **Bartels,** dans les petites.

HICTP HAAH

Les betteraves, avant d'être arrachées mécaniquement, doivent être décolletées. Afin de diminuer les manipulations, on divise le champ à arracher en bandes de 16 à 20 lignes, dont on arrache d'abord les quatre lignes centrales, ensuite on entasse à l'emplacement de ces quatre lignes d'abord les collets des lignes voisines, puis les racines.

Pour le chargement des collets, la Firme **Haasemann et Lorenz** a construit un grand élévateur.

En ce qui concerne le décolletage, il n'existe pas encore de décolleteuse convenable pour la grande culture; en petite culture, on peut utiliser celle de **Matthes.**

G. R.

НСГБ НААН

LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

ORGANE BIMESTRIEL

DE

l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

ET DE

l'Institut International de Recherches Betteravières

Abonnement 1938

BELGIQUE		ÉTRANGER	
Un an	50 fr.	Un an	100 fr.
Un numéro technique . .	10 »	Un numéro technique . .	20 »

Publicité dans la " Publication de Vulgarisation "

N° 1, 1938 — Tirage : 15.000 exemplaires — Distribution gratuite

1re Edition pour la Belgique en français ★ | 2me Edition pour la Belgique en flamand ★★

3me Edition pour la France ★★★

1	page de couverture ou encartage :		1.800	fr.	— A l'intérieur :	1.200	fr.
1/2	»	»	1.000	»	»	800	»
1/4	»	»	800	»	»	500	»
1/8	»	»	450	»	»	300	»

Manchette d'envoi recto : 3.000 fr. — verso : 2.500 fr.

Publicité dans les " Cinq Publications Techniques "

Nos 2, 3, 4, 5, 6, 1938 — Tirage : 1.000 exemplaires

1	page de couverture ou encartage :		900	fr.	— A l'intérieur :	600	fr.
1/2	»	»	525	»	»	375	»
1/4	»	»	400	»	»	250	»
1/8	»	»	250	»	»	150	»

Manchette d'envoi recto : 1.800 fr. — verso 1.200 fr.

DIRECTION : 53, rue du Moulin, à TIRLEMONT

Compte Chèques Postaux N° 33.58.50 — Tél. 772

HCIB HAAF

BIBLIOGRAPHIE

Les feuilles et collets de betteraves sucrières à la lumière de mes propres recherches.
Das Zùckerrübenlaub im Lichte eigener Versuchsbeobachtùngen.

par Th. REMY (Bonn), 1937.

A. — Rendement en feuilles et collets de la betterave sucrière.

La Betterave à sucre livre, par ha., en décomptant une perte de 15 % à la récolte, en moyenne environ, 30.000 kg. de fourrage frais, considéré exempt de terre.

Cela correspond à 5.000 kg. de matière sèche (16,5 matière sèche % frais) ou, pour 100 kg. de racines, à une quantité de 80 à 90 kg. de fourrage frais.

Il faut distinguer dans ce fourrage deux constituants : d'abord les collets renfermant en moyenne 23 % de matière sèche et ensuite des feuilles, dont la teneur en matière sèche oscille autour de 13 % en moyenne.

Il y a, sous le rapport du rendement en feuilles et collets, de très grosses divergences, qu'il faut attribuer à diverses causes, que nous allons rapidement passer en revue.

Ces causes sont au nombre de trois, à savoir : la **variété**, la **dose** et la **forme de l'engrais azoté** utilisé et enfin le degré de maturation.

1) La **variété** a une influence beaucoup moins nette que les deux autres facteurs.

Le Tableau suivant donne les différences existant entre les multiples variétés utilisées en Allemagne, sous le rapport du rendement en feuilles et collets :

Variété	Quantité de fourrage produit pour 100 kg. de racines		
	Collets	Feuilles	Feuilles et collets
Klein E	20,9	78,4	99,3
Klein N	22,6	81,5	104,1
Klein Z	21,3	88,4	109,7
Dippe E	21,3	82,3	103,6
Dippe W. I.	20,4	83,1	103,5
Schreiber S. S.	20,9	87,7	108,6
Kühn O.	22,2	70,7	92,9

On voit, d'après les chiffres de ce Tableau, que la variété Kühn, mise à part, les autres variétés sont sensiblement équivalentes.

2) La **fumure azotée** influence, au contraire, fortement les rendements en fourrage.

La forme azotée nitrique semble fournir un rendement supérieur à celui des autres types d'engrais azotés.

IHCTB HAAH

Fumure azotée à l'ha.	Fourrages frais pour 100 kg. de betteraves		
	Collets	Feuilles	Feuilles et collets
Doses croissantes			
0 N	17,8	48,3	66,1
40 kg. N	20,5	55,7	76,2
80 kg. N	19,9	59,3	79,2
120 kg. N	24,1	71,9	96,0
Formes d'azote			
0 N	19,1	53,1	72,2
80 N cyanamide	20,9	61,0	81,9
80 N ammoniacal	19,2	63,1	82,3
80 N nitrique	20,8	75,3	96,1

Si l'azote est l'élément qui joue le rôle capital dans la production du fourrage, il n'est pas moins vrai que la potasse et l'acide phosphorique sont susceptibles de jouer un certain rôle dans l'élaboration de la matière organique. Les recherches qui ont été effectuées dans ce sens ont permis de constater ce qui suit :

a) Le manque de potasse influence plus les rendements en racines que le rendement en feuilles et collets;

b) L'absence de phosphore exerce une action déprimante équivalente sur les souches et sur les feuilles;

c) Toutefois, à moins que des limites extrêmes ne soient dépassées, les diminutions dues à K et à P ne sont pas tellement importantes.

3) **Le degré de maturation** joue un rôle excessivemnt important. L'influence qu'il exerce sur le rendement peut varier suivant que l'on prend en considération les collets ou les feuilles.

C'est ainsi que le rendement en collets ne cesse d'augmenter jusqu'à la fin de la période végétative, tandis que le rendement en feuilles diminue notablement après le mois d'octobre.

B. — **Composition des feuilles et collets de Betterave sucrière.**

Les données suivantes représentent la moyenne de 70 champs :

Dans la matière sèche exempte de terre, il y a % parties (1)	En moyenne		
	Souches	Collets	Feuilles
Matières organiques	96,3	95,9	80,5
Sucre.	74,3	62,1	—
Albumine brute	3,8	8,9	12,6
Albumine pure	2,0	5,9	8,9

(1) Il y a, en moyenne, dans 100 parties fraîches de betteraves saines, 24,4 de matière sèche; dans 100 parties de collets, 23,3 parties de sec et dans 100 parties fraîches de feuilles, 13,5 parties de sec.

HCTB HAAH

Naturellement, cette composition n'est pas fixe et est sujette à des oscillations de grande amplitude, surtout en ce qui concerne les matières albuminoïdes.

Le Tableau suivant montre les variations de composition du fourrage, sous l'influence de doses d'azote croissantes et en présence de diverses formes d'engrais azotés.

Fumure azotée en kg., à l'ha.	Dans 100 parties de matière sèche							
	Albumine brute			Albumine pure			Matière organique sans l albumine brute	
	Souches	Collets	Feuilles	Souches	Collets	Feuilles	Collets	Feuilles
Doses croissantes								
0.	2,67	7,35	11,76	1,78	4,94	8,19	88,2	68,0
40.	2,83	7,66	11,75	1,81	5,25	8,38	88,0	68,1
80.	3,26	9,38	13,10	2,02	6,44	9,25	85,9	66,9
120.	3,71	9,26	13,16	2,12	6,00	9,63	86,8	66,8
Formes d'azote								
0	2,70	7,47	11,64	1,80	5,12	8,03	88,1	69,1
80 N cyanamide .	3,03	7,94	11,88	1,96	5,47	9,00	87,6	69,1
80 N ammoniacal	3,25	9,43	12,71	2,00	6,17	9,35	85,8	67,7
80 N nitrique. .	3,56	10,63	13,46	2,10	7,12	9,75	84,7	66,9

Il apparaît de ces chiffres que, comparativement aux doses moyennes (80 kg. N ha.), les fortes doses d'azote (120 kg. N ha.) augmentent relativement peu la richesse du fourrage en albumine pure.

En effet, l'augmentation n'est que de 4 %, alors qu'entre 120 kg. d'N et le témoin, la différence est de 17 % environ.

Des trois formes d'engrais azotés mis en comparaison, c'est le type nitrique qui donne le fourrage le plus riche en azote.

De ces données, **Remy** fixe, comme suit, la composition moyenne des feuilles et collets % frais :

Matière sèche : **16,30;**
Albumine brute : 1,86;
Albumine pure : 1,29.

Considérons un rendement normal de feuilles et collets avec la composition moyenne que nous avons indiquée.

Constituant	Rendement moyen de 5.000 kg. de matière sèche
Matière organique	4.290 kg.
Sucre des collets	1.040 kg.
Albumine brute	570 kg.
Albumine pure	400 kg.

Il faut prendre tout spécialement en considération le fait que les quantités d'albumine brute digestible et la valeur amidon que renferment 100 kg. de fourrage suffisent à l'obtention de 25 kg. de lait. Il s'ensuit que les feuilles et collets de Betteraves forment incontestablement une des **meilleures nourritures de soutien** pour les régions très pauvres en fourrage, là où il y a baucoup de vaches laitières.

HICB IIAA

Si l'on considère le rendement moyen d'un ha. produisant 30.000 kg. de feuilles et collets, en ce qui concerne l'albumine brute digestible, il est équivalent à la quantité d'albumine brute produite par 9.600 kg. de bon foin.

Relativement à la valeur amidon, 30.000 kg. de feuilles et collets valent 9.000 kg. de bon foin.

On peut donc dire, en résumé, que 100 kg. de feuilles et collets sont l'équivalent de 30 kg. de foin.

Quant à la valeur amidon, 100 kg. de feuilles et collets, à l'état sec, en contiennent 47,6 kg., soit, à l'ha., 47,6 × 5.000/100 = 2.380 kg.

Ces chiffres donnent donc une idée nette de la grande valeur, en tant que fourrage, des feuilles et collets de Betterave.

80 % de la quantité d'albumine brute digestible sont fournis par les feuilles qui contiennent, en outre, 65 % de la valeur amidon de la récolte en feuilles et collets.

L'auteur attire l'attention sur le fait que toutes les données qui précèdent ne sont valables que pour des feuilles et collets en parfait état sanitaire. Il y a aussi intérêt à débarrasser les feuilles de la terre qui les souille; l'enlèvement des feuilles pourries est également une nécessité, car pour que les feuilles et collets remplissent la mission qui leur est dévolue en tant que fourrage, ils doivent avant toute autre chose être propres et sains.

La consommation des fourrages à l'état frais s'avère la meilleure utilisation des verts, à la condition que ceux-ci aient été manipulés rationnellement.

Vu qu'on ne donne, généralement pas plus de 50 kg. de verts aux vaches laitières, ou une quantité correspondante de bon silage, et pas moins de 5 kg. de foin, il n'y a pas à craindre de dérangements intestinaux.

Les recherches effectuées sur l'ensilage acide ont permis de constater que les exploitations avec au moins 25 ha. de Betteraves devraient s'intéresser à l'**appareil Büttner**, destiné à la **préparation et à l'acidification du fourrage.** Cet appareil est préparé par la « Büttner Werke A. G. im Verbindung mit des Alexander Werk A. G. im Remscheid » : il coûte 7.000 RM.

L'usage de cette machine permet l'obtention rapide, indépendamment de l'état du fourrage au moment de la récolte, d'un silage de grande qualité.

Ce dernier, en mélange avec un peu de foin, est capable d'amener la production laitière à un niveau de 20 kg. par tête et par jour.

Th. Remy est partisan de l'ensilage acide plutôt que du séchage.

En ce qui concerne les exploitations totalisant moins de 25 ha. de betteraves sucrières, les machines à silage sont encore beaucoup trop chères que pour préconiser leur emploi.

Dans ces conditions, il y a lieu avant l'ensilage d'améliorer l'état du fourrage par diverses manipulations ou par les précautions suivantes.

1. Si le fourrage ne peut être lavé, on prendra les plus grands soins possibles lors de la récolte. On veillera à n'effectuer l'arrachage que par période de beau temps, de façon à éviter les souillures de terre.

2. Avant l'ensilage, les verts seront tout d'abord déchiquetés et ensuite acidifiés le plus tôt possible, alors que la matière est toujours vivante.

3. L'ensilage se pratiquera au mieux dans des silos en béton, imperméables aux jus, en tassant fortement le mélange, de manière à en chasser tout l'air.

4. Comparés aux silages produits dans des silos en terre, les silages que l'on obtient en suivant les prescriptions ci-dessus indiquées peuvent être dénommées « edelsilage » ou silages améliorés.

M. S.

HICTER FAAH

La betterave sucrière, envisagée du point de vue fourrager
Die Zuckerrübe und bodenständige Futterwirtschaft

von Frans KÜPPER.

« Arbeiten des Reichnährstandes », 1935, Band 20.

1. — La feuille de betterave sucrière, source d'albumine.

La superficie emblavée en betteraves sucrières est, dans le Reich, de 389.000 ha., approximativement.

En prenant comme rendement moyen en feuilles et collets 24 tonnes à l'ha., le rendement total pour l'ensemble du Reich sera de 389.000 × 24 tonnes ou 9.000.000 de tonnes.

On peut estimer que 30 % de cette quantité sont consommés à l'état frais. Quant aux 70 % restant, 30 % sont desséchés et le reste ensilé.

Nous obtenons ainsi le tableau suivant :

Consommé à l'état frais . .	2.700.000 tonnes
Ensilage.	4.400.000 tonnes
Séchage	1.900.000 tonnes
Total. . .	9.000.000 tonnes

On est en droit de penser que la conservation ordinaire des feuilles et collets occasionne des pertes qui atteignent, pour l'albumine, 45 % et, pour la valeur amidon, 40 %.

Cela, quelle que soit l'habitude et la pratique du fermier.

Il existe actuellement des procédés qui permettent de **limiter ces pertes à 20 %**, y compris les pertes inévitables sur le champ.

Ils consistent tout simplement dans la préparation de **bons silages.**

Les 4.400.000 tonnes de feuilles et collets destinés à l'ensilage renferment :

308.000 tonnes de valeur amidon;

61.600 tonnes d'albumine.

La pratique de l'ensilage rationnel étant de nature à diminuer de 25 % les pertes en albumine et de 20 % celles de la valeur amidon, ce procédé permettrait donc de réaliser des gains se chiffrant par 15.400 tonnes d'albumine et 61.600 tonnes de valeur amidon.

Ces quantités d'albumine et de valeur amidon sont suffisantes pour l'élaboration de 300.000.000 de litres de lait.

Ou bien, elles sont l'équivalent de :

(1) 30.000 tonnes de soja, valant	60.486.000 francs
35.000 tonnes de céréales, valant . .	66.416.000 francs
35.000 tonnes de pulpes, valant . . .	43.170.400 francs
Total. . .	170.072.400 francs

Cela représenterait donc, pour l'ensemble du pays, une économie de 170.072.400 fr.

Grâce au séchage, on peut encore espérer une nouvelle diminution des pertes, qui se réduiraient, dans ce cas, à 10 % pour la valeur amidon et pour l'albumine.

Les 1.900.000 tonnes de feuilles et collets destinés au séchage renferment :

26.600 tonnes d'albumine;

133.000 tonnes de valeur amidon.

---

(1) Les valeurs mentionnées en R. M. ont été transposées en francs belges sur la base du cours du 10 juillet 1938, à savoir : 1 R. M. = fr. belges 11,86.

HIGH FAAH

Comparativement à l'ensilage ordinaire, le séchage permet de réaliser une économie de 35 % sur l'albumine et de 30 % sur la valeur amidon.

Cette économie se chiffre par :

9.310 tonnes d'albumine

Et 39.900 tonnes de valeur amidon.

Les quantités d'albumine et de valeur amidon ainsi économisées sont suffisantes pour permettre l'élaboration de 185.000.000 de litres de lait.

Elles sont, de plus, l'équivalent de :

18.600 tonnes de soja, valant.	37.501.320	francs
21.700 tonnes de céréales, valant	41.177.420	francs
21.700 tonnes de pulpes, valant	26.768.020	francs
Total. . .	105.446.760	francs

La pratique du séchage aurait donc permis, pour l'ensemble du Reich, une économie de 105.446.760 francs.

II. — La betterave sucrière, source de fourrage.

D'après les tables de composition des aliments, dressées par le Reich, la betterave sucrière renferme 0,3 % d'albumine et 15,8 % de valeur amidon contre respectivement 0,1 % et 6,3 % pour la betterave fourragère.

Supposons que les rendements à l'ha. soient de 30 tonnes pour la sucrière et de 60 tonnes pour la fourragère.

Sans tenir compte des feuilles et collets, la situation se présente donc comme suit, à l'ha. :

Betterave sucrière : 90 kg. d'albumine; 470 kg. valeur amidon;

Betterave fourragère : 60 kg. d'albumine; 369 kg. valeur amidon.

Ces chiffres montrent clairement la **supériorité de la betterave sucrière** sur la fourragère et, pourtant, on n'a pas tenu compte de l'excédent de fourrage apporté par la sucrière.

La consommation des betteraves sucrières nécessite toutefois plus de précautions que la consommation de betteraves fourragères. Vu qu'elles se conservent plus difficilement, il est tout d'abord nécessaire de les laver, afin de les débarrasser des souillures de terre.

Tout spécialement, dans l'alimentation des vaches laitières, il faut être prudent, car la forte dose de sucre éminemment fermentescible est de nature à occasionner des fermentations importantes et des troubles digestifs.

Il ne faut jamais perdre de vue, lors de l'établissement des rations, qu'une betterave sucrière vaut deux betteraves fourragères.

On ne dépassera donc, en aucun cas, la dose de 15 kg. de betteraves sucrières par tête et par jour.

Le mélange de 10 kg. de betteraves sucrières et de 10 kg. de betteraves fourragères se comporte également très bien et correspond à une ration de 30 kg. de fourragères.

La betterave sucrière trouve sa meilleure utilisation dans l'alimentation des chevaux. En effet, le sucre étant facilement transformé en force, la consommation de la betterave sucrière est donc particulièrement à prendre en considération pour les chevaux de trait.

Toutefois, et comme la betterave présente, par rapport à l'avoine, une déficience en albumine, il y a lieu de donner un supplément de féverole.

HIGH HAH

Une ration type serait, par exemple, la suivante :

a) Pour les chevaux fournissant un travail moyen :

14 kg. de betteraves sucrières;
3 kg. d'avoine;
3 kg. de paille;
5 kg. de foin de trèfle.

b) Pour les chevaux fournissant un travail considérable :

18 kg. de betteraves sucrières;
5 kg. d'avoine;
2 kg. de paille;
6 kg. de foin de trèfle.

Dans l'alimentation des porcs, la betterave sucrière est l'équivalent de la pomme de terre.

M. S.

ERRATUM

Dans la publication nº 3, 1938, page 206, 13e ligne, il faut lire « 7 octobre 1937 », au lieu de 7 octobre 1938.

НСГБ НААН

Considérez la **publicité** comme une aide efficace et sérieuse à votre commerce ou industrie et non comme une imposition inutile.

НИСБ НААН

Périodique Bimestriel — 6me Année — N° 5 — Septembre-Octobre 1938

PUBLICATIONS
de
L'INSTITUT BELGE
POUR L'AMÉLIORATION
DE LA BETTERAVE
Tirlemont-Belgique

—

SOMMAIRE :

L'azote ammoniacal dans les jus de sucreries, par J. Dedek et Dm. Ivancenko 337

La tricotylédonie chez la Betterave, par H. Colin 349

Statistique relative au nombre de lames stigmatiques chez la Betterave, par H. Colin et J. Vidal 351

Sur l'épanouissement de la fleur de Betterave, par H. Colin et J. Vidal. 353

Les variétés de Betterave sucrière en Belgique, de 1933 à 1937, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 355

L'action des bases minérales potasse, soude et magnésie sur le développement et la composition de la Betterave sucrière, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 395

L'influence du buttage sur le développement et la composition de la Betterave sucrière, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon. 403

Chronique betteravière :

L'évaporation du sol en relation avec la Betterave à sucre, par M. Simon 409

Règlement de participation aux essais de variétés de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave en 1939 410

Compte rendu des visites aux champs d'essais de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, septembre-octobre 1938 411

La Société Américaine des Techniciens de la Betterave Sucrière 416

La IXe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières 416

Documentation :

A. — Chimie 419
B. — Pédologie 421
C. — Engrais 422
D. — Physiologie 433
E. — Sélection 434
F. — Entomologie 441
G. — Phytopathologie 442
H. — Fourrage et ensilage 445
I. — Divers 446

Bibliographie 451

HCJB ΠΑΑΗ

Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

53, rue du Moulin, à Tirlemont

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président du Conseil d'Administration : M. Lucien BEAUDUIN.
Administrateur-délégué : M. Paul KRONACHER.
Administrateurs : MM. Paul DESCAMPS, Jules DUBOIS, Henri LEMAIRE, Gilbert MULLIE, Jules NAVEAU, Ernest OURY, Augustin ROBERTI, Jean WITTOUCK.

CONSEIL SCIENTIFIQUE

MM. Paul KRONACHER, Docteur ès Sciences, Président du Conseil Scientifique.
Raymond BOUILLENNE, Professeur de botanique à l'Université de Liége.
Raymond BRECKPOT, Professeur de chimie analytique à l'Université de Louvain.
le Chanoine Henri COLIN, Membre de l'Institut de France, Professeur de physiologie végétale à la Faculté libre des Sciences de Paris.
Franz BAERTS, Docteur en sciences chimiques, à Tirlemont.
Emmanuel DUMONT de CHASSART, Ingénieur agronome, à Chassart.
Lucien HAUMAN, Professeur de botanique à l'Université Libre de Bruxelles.
Constant JOURNEE, Directeur de la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes à Gembloux.
Emile MARCHAL, Directeur de la Station de Phytopathologie de l'Etat à Gembloux.
Raoul MAYNE, Directeur de la Station d'Entomologie de l'Etat à Gembloux.
Georges SEMAL, Ingénieur agronome, à Donstiennes.
Albert SENY, Ingénieur des mines, à Bertrée.
Emile VAN GODTSENHOVEN, Professeur de culture à l'Institut Agronomque de l'Etat, à Gand.

PERSONNEL

MM. Louis DECOUX, Ingénieur agronome A. I. Gx, Directeur.
Julien VANDERWAEREN, Ingénieur agronome A. I. Lv.
Georges ROLAND, Ingénieur agronome A. I. Gx, Phytopathologiste.
Maurice SIMON, Ingénieur chimiste A. I. Gx.

CENTRE EXPÉRIMENTAL RÉGIONAL DES FLANDRES

M. Léon CLAERHOUT, Ingénieur agronome A. I. Lv, 41, rue d'Elverdinghe, Ypres
Téléphone : 592 Ypres

CENTRE EXPÉRIMENTAL RÉGIONAL DU HAINAUT

M. René WAUTHY, Ingénieur agronome A. I. Gx, 24, rue Général Leman, Leuze.
Téléphone : 480 Leuze

Institut International de Recherches Betteravières

Président d'honneur : M. le Sénateur **Lucien BEAUDUIN.**
Président : M. Paul-G. KRONACHER.
Secrétaire général : M. Louis DECOUX.

Assemblée annuelle : Palais des Académies, 1, rue Ducale, Bruxelles, au début de janvier de chaque année.
SECRÉTARIAT : 53, rue du Moulin, Tirlemont

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

Abonnement annuel : pour l'Etranger : 100 fr. ou 20 belgas; pour la Belgique : 20 fr.
Six publications par an.

Direction : 53, Rue du Moulin, Tirlemont - Compte Ch. Postaux 33.58.50
Téléphone : 772 Tirlemont

HCIB HAAH

337

L'AZOTE AMMONIACAL DANS LES JUS DE SUCRERIES

par J. DEDEK et Dm. IVANCENKO. (1)

Communication annoncée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Palais des Académies, Bruxelles, janvier 1938.

Nos recherches sur les sels de chaux dans les jus sucrés nous ont amenés à étudier la production de l'azote ammoniacal. Il est plus ou moins responsable de la perte d'alcalinité qui, à son tour, peut être cause d'une augmentation de la teneur en sels de chaux, d'une perte de CO_2 ou de carbonate (CO^3) et même d'une inversion de saccharose dans des jus accusant encore une alcalinité positive à la phtaléine.

I. — DOSAGE DU NH_4

Le dosage usuel d'azote ammoniacal dans les jus sucrés consistait en une distillation à une température basse (30-40° C.) du jus très faiblement alcalinisé (à l'aide du MgO). Ces conditions étaient nécessaires, afin de réduire au minimum la production (au cours du dosage même) du NH_3 à partir des amides (glutamine, asparagine) et peut-être aussi à partir des matières protéiques.

Des méthodes semblables de dosage nous ont paru non seulement lentes, mais aussi peu exactes, vu les teneurs relativement importantes en NH_3 trouvées dans les jus de betteraves qui cependant n'en devaient accuser que des traces (M. **Burgevin,** discussion à la VIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Bruxelles, janvier 1937, voir aussi : **Riehm,** Z. V. Z., 1935, 390). Les conditions du dosage, mentionnées ci-dessus, ne suffisaient évidemment pas à supprimer toute formation du NH_3 au cours de la distillation.

C'est pourquoi nous avons adopté la méthode très élégante de **O. Folin** et **R.-D. Bell** (J. Biol. Chem., vol. 29, p. 329, 1937) à la zéolithe de sodium. Déjà **Riehm** (l. c.) en a utilisé le principe pour débarrasser les jus de l'azote ammoniacal avant le dosage de l'azote « nuisible ». **Le mode opératoire,** très simple, est le suivant : on pèse 2 gr. d'une zéolithe spéciale « d'après **Folin** » (sans NH_3) dans un ballon jaugé de 200 cm³. On ajoute 5 cm³ d'eau distillée, 2 cm³ du jus à analyser et on rince les parois du ballon par 5 cm³ d'eau distillée. On agite le tout doucement pendant 5 minutes pour aider la sorption du NH_3 sur la zéolithe (ou, plus exactement l'échange du Na de la zéolithe contre le NH_4 du jus). On ajoute ensuite 25 à 40 cm³ d'eau distillée et lave ainsi par décantation, trois fois. Ensuite on ajoute 5 cm³ d'une solution de soude à 10 % pour libérer le NH_3 de la zéolithe. On remplit le ballon aux trois quarts avec de l'eau distillée

(1) En collaboration avec M. Zd. Kratky.

HSRD IIAH

et on ajoute enfin 5 cm³ du réactif de **Nessler,** préparé spécialement (voir, par exemple, **Peters-Slyke,** Quantitative Clinical Chemistry, vol 2, p. 532). On agite et laisse reposer au moins 10 minutes. Enfin, on complète à 200 cm³ et mélange bien. Il suffit alors de comparer la coloration de cette solution avec un standard à teneur en NH_3 connue, ou mieux encore — de mesurer la coloration à l'aide d'un colorimètre (de préférence avec une cellule photoélectrique), dont l'échelle a été étalonnée d'abord à l'aide d'une série de solutions de NH_4Cl.

Nous avons employé alternativement le Stuphenphotomètre de Zeiss, le colorimètre de Lange et le « micro »-colorimètre de Krumholz (les deux derniers à cellule photoélectrique).

L'étendue de la lecture du colorimètre, son exactitude, le rapport $\frac{\text{degré color.}}{\text{mg. N}}$ peuvent être variés par l'emploi de filtres monochromatiques convenables. Le **Graphique n° I,** courbes I et II, donne l'exemple d'un tel étalonnage : on voit que le rapport entre la lecture du colorimètre et la quantité d'azote ammoniacal est presque linéaire, permettant de tracer la courbe avec assez de précision, même entre peu de points déterminés expérimentalement.

Il va sans dire qu'il faut toujours vérifier par une expérience à blanc la pureté des réactifs utilisés (eau, zéolithe, soude). Le point de départ des courbes d'étalonnage n'est jamais au zéro de coloration (d'extinction), car la solution de Nessler est toujours faiblement colorée.

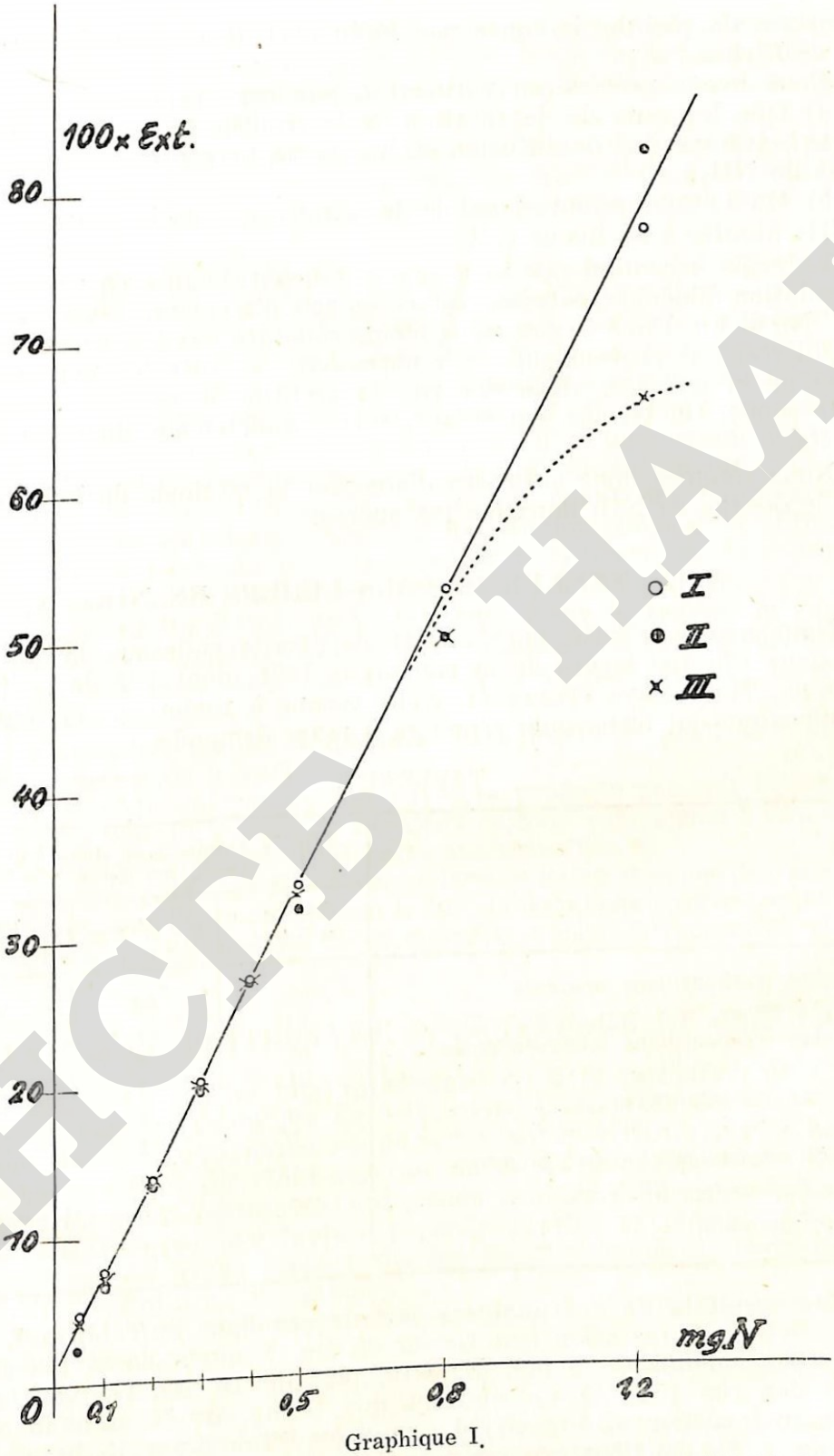
La capacité d'absorption d'une zéolithe étant limitée, il a fallu déterminer la quantité maximum du NH_4 qui puisse être fixée par une unité de poids de notre zéolithe.

Dans ce but, nous avons comparé les lectures du colorimètre sur des solutions de concentration croissante de NH_4 — auxquelles nous avons ajouté le réactif de Nessler, d'une part, directement; d'autre part, après traitement à la zéolithe, décrit ci-dessus. La courbe n° III du Graphique n° I démontre que, jusqu'à une teneur de 0 mg. 8 de N, les lectures sans (courbes I et II) ou avec zéolithe (courbe III) sont pratiquement les mêmes. Ce n'est qu'à partir de 0 mg. 8 que les 2 grammes de la permutite ne semblent plus donner une absorption quantitative — la courbe III tombe nettement au-dessous de I et II.

Pour avoir une idée de l'influence de la zéolithe utilisée, nous avons exécuté deux séries de mesures extrêmement précises avec deux sortes de zéolithe : un écartement se manifestait déjà à partir d'à peu près 0 mg. 15 de N. Il faut donc, pour des mesures de précision, faire l'étalonnage avec la zéolithe disponible. C'est pourquoi nous ne pouvons pas donner une courbe ou un tableau de validité générale.

La capacité de sorption, indiquée ci-dessus (approximativement 0 mg. 8 N/2 g. zéolithe) n'est valable qu'en absence d'autres sels qui puissent, eux aussi, être fixés sur la zéolithe. Or, les jus sucrés contiennent toujours des sels de K, Na et Ca et même à des concentrations beaucoup plus élevées que les sels de NH_4.

Il était donc nécessaire de vérifier par des expériences spéciales si la zéolithe en proportion de 2 g./2 cm³ du jus soit capable de fixer la quantité entière du NH_4 présent. Il faut remarquer que **Riehm** (l. c.) utilisait 10 g. sur 100 cm³ du jus pour en éliminer toute le NH_4. La



Graphique I.

Rapport entre la teneur en mg. N ammoniacal et la lecture (100 × Ext) au colorimètre de la solution nesslerisée.

I, II = solutions de NH_4Cl nesslerisées directement.
III = dito, traitée d'abord par la zéolithe, d'après **Folin** et **Bell.**

НСГБ НААН

proportion de zéolithe indiquée par **Folin** et **Bell** est donc le décuple de celle de **Riehm.**

Nous avons procédé en vérifiant à plusieurs reprises :

a) Que les eaux de décantation de la zéolithe traitée par différents jus de betterave, jus de diffusion et jus légers ne contenaient jamais des traces de NH_4;

b) Qu'il était toujours possible de retrouver toute la quantité connue de NH_4, ajoutée à un jus de betteraves.

La seule exception que nous avons rencontrée jusqu'à présent était une solution diluée de mélasse, pauvre en sels d'ammoniac et riche en sels de K, Na et Ca. Dans ce cas, nous avons constaté des lectures tout à fait irrégulières, qui provenaient — à notre avis — aussi de matières colorantes de la mélasse, absorbées par la zéolithe et remises en solution par la soude. Un tel cas, cependant, sort complètement du cadre de nos intérêts.

Nous sommes donc autorisés d'accepter la méthode de **Folin** et **Bell** pour le dosage de NH_4 dans les jus sucrés.

II. — TENEUR DES JUS LEGERS EN NH_4

Nous avons exécuté, par la méthode décrite ci-dessus, le dosage du NH_4 dans 178 jus légers de la campagne 1936, dont 107 de la Tchécoslovaquie, 71 de pays étrangers. Nous tenons à remercier ici toutes les personnes qui ont bien voulu répondre à notre demande.

TABLEAU I.

	Mg. N ammoniacal dans 100 cm³ du jus léger		
	Moins de 5 mg.	5 - 10 mg.	Plus de 10 mg.
Nombre d'échantillons analysés	97	66	15
% de tous	54	37	9
Nombre d'échantillons tchécoslovaques . .	97	8	2
%	91	7	2
Echantillons étrangers	0	58	13
%	0	82	18
Mg. N ammoniacal/100 cm³, moyenne. . .	3,15	7,08	13,14
Ditto, maximum	4,7	9,8	20,0
Ditto, minimum	1,4	5,1	10,2

Les résultats de nos analyses se trouvent dans le **Tableau I.** Nous avons divisé nos jus selon leur teneur en mg. N ammoniacal/100 cm³ en 3 groupes : moins de 5 mg. N, 5-10, plus de 10 mg. On voit que la moitié des jus (54 %) ne contient que 5 mg. de N ammoniacal au maximum (exactement 4 mg. 7). La moyenne est de 3 mg. 15, le minimum de 1 mg. 4. Le deuxième groupe ne contient que 37 % des jus analysés, et enfin le troisième n'en a que 9 %. La teneur maximum trouvée en NH_4 était pourtant de 20 mg. N/100 cm³.

HCTB HAAT

Il est assez curieux de constater que la première catégorie est composée uniquement de jus tchécoslovaques (91 % de l'ensemble) ! Pas un seul jus étranger n'accusait une teneur en N ammoniacal au-dessous de 5 mg. !

De ces jus étrangers, 82 % se trouvent dans le deuxième groupe (5-10 mg.) en comparaison avec 7% des jus tchécoslovaques. Enfin, le troisième groupe ne contient que 2 % de jus de notre pays, contre 18 % de jus étrangers.

Les chiffres indiqués ne donnent cependant que la teneur en NH_3 dans les jus tels qu'ils sont arrivés à l'analyse, c'est-à-dire le NH_3 qui s'y trouve au moment de l'analyse. Or, la teneur en NH_3 trouvée n'est pas nécessairement égale ni à la quantité totale qui s'est produite au cours de la fabrication précédente — ni à la quantité qui sera probablement produite à l'évaporation, dans les cuites, etc., car il ne faut pas oublier que la quantité trouvée dans le jus est le résultat momentané de toute une série d'influences contradictoires sur la formation du NH_4 et l'échappement du NH_3 — tous les deux dépendant des températures, alcalinités, mouvement, durée, aération, etc., du jus pendant la diffusion, le chaulage, les carbonatations — sans parler de la teneur en « substances mères » (principalement des amides) de l'azote ammoniacal. On comprend l'importance de petits détails de la fabrication sur la teneur du jus en NH_4 au moment de l'analyse, qui ne donne donc qu'un chiffre fortuit.

Pour pouvoir bien juger l'épuration et la qualité d'un jus léger — il faudrait donc connaître :

1) La quantité d'azote ammoniacal déjà produite (dont une partie se trouve encore dans le jus) ;

2) La quantité qui pourra (ou va) être produite pendant l'évaporation, les cuites, etc. La somme de ces deux chiffres correspond à peu près à la teneur en amides du jus de la betterave travaillée.

La première partie peut être considérée comme mesure des sels de chaux, produits par l'ammoniac dans le jus; le deuxième chiffre donne une idée de la perte d'alcalinité qui va se manifester dans l'évaporation et les cuites.

III. — LE JUS DE BETTERAVES. — CHAUFFAGE ET CHAULAGE

Une des questions les plus intéressantes est la formation de l'NH_4 au cours de l'épuration du jus de betteraves. L'étude de cette question nécessitait d'abord la connaissance de la teneur en NH_4 du jus de betteraves (jus brut) et de l'influence du mode de sa préparation. Nous sommes partis de 43 betteraves, qui provenaient de différentes usines et de champs traités par une fumure normale ou bien extrêmement riches en azote. Nous en avons préparé du jus de pression à la température normale du laboratoire, travaillant :

1) Une fois très rapidement (durée totale de l'opération entière de 2 m. 30 à 3 minutes) ;

2) D'autre part, en laissant la pulpe reposer avant de la presser pendant 35 à 45 minutes;

3) Nous avons aussi fait reposer le jus de pression (donc débarrassé de la pulpe) pendant 60 minutes, à la température normale, et

4) Au bain-marie bouillant, dans des petits flacons, entièrement remplis et hermétiquement bouchés;

5) Enfin, nous avons essayé l'influence d'un contact de 60 minutes du jus de pression à la température normale avec la zéolithe, pour savoir si le dosage lui-même peut produire du NH_4.

Le Tableau II donne un aperçu des résultats.

TABLEAU II.

N°	Façon d'opérer	Teneur en NH_4 (mg. N/100 cm³)					
		Fumure normale			Fumure exagérée		
		∅	min.	max.	∅	min.	max.
1	Préparation rapide, analyse immédiate (2 ½-3 minutes)	0,21	0	0,70	0,48	0,04	1,13
2	Pulpe, 35 - 45 minutes, avant pression . . .	0,80	—	—	1,16	—	—
3	Jus de pression, après 60 minutes de repos à température normale .	0,21	—	—	0,57	0	1,13
4	Jus de pression, après 60 minutes au bain-marie bouillant . . .	0,66	0,24	1,09	0,84	0	1,74
5	Jus de pression, 60 minutes en contact avec zéolithe	0,68	0,21	1,09	1,14	0,62	2,20

Ce qui nous intéresse tout d'abord, ce sont les valeurs minima : elles sont bien souvent égales à **zéro** : le jus de betteraves peut ne pas contenir de NH_4 du tout.

Le Tableau fait voir clairement l'influence du mode opératoire : dans l'ordre croissant des valeurs moyennes, nous trouvons les nos 1, 3, 4, 5, 2. Cet ordre est indépendant de la fumure. Il y a donc formation considérable de NH_4 dans la pulpe broyée, avant pression — et cela même à la température normale du laboratoire. Un contact prolongé du jus de pression avec la zéolithe peut aussi fausser les résultats et cela à peu près comme un chauffage du jus au bain-marie bouillant !

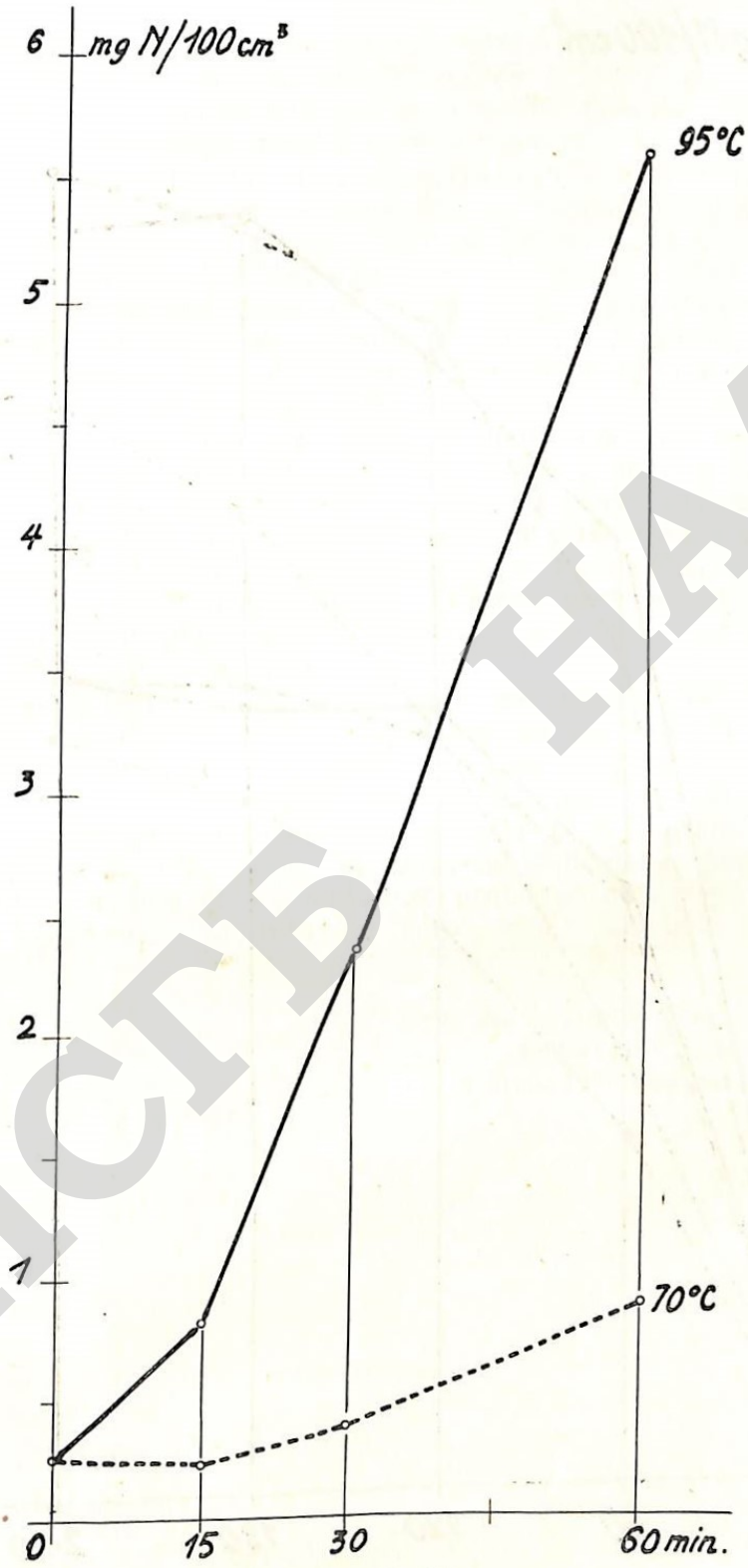
Il faut donc absolument éviter tout retard inutile en exécutant le dosage du NH_4.

Il nous semble que ces résultats peuvent bien expliquer les teneurs relativement hautes en NH_4, trouvées parfois par la méthode de distillation.

La question reste pourtant ouverte si les jus de betteraves fraîchement récoltées ne contiennent jamais ni des traces de NH_4.

Nous avons aussi étudié — sur le matériel du Tableau II — le rapport entre la teneur en NH_4 du jus de betterave et le poids de la betterave. Nous avons trouvé qu'en général et dans les grandes lignes, les betteraves plus grandes accusaient une teneur plus élevée en NH_4 que les betteraves petites. Pourtant, il n'y avait pas mal d'exceptions.

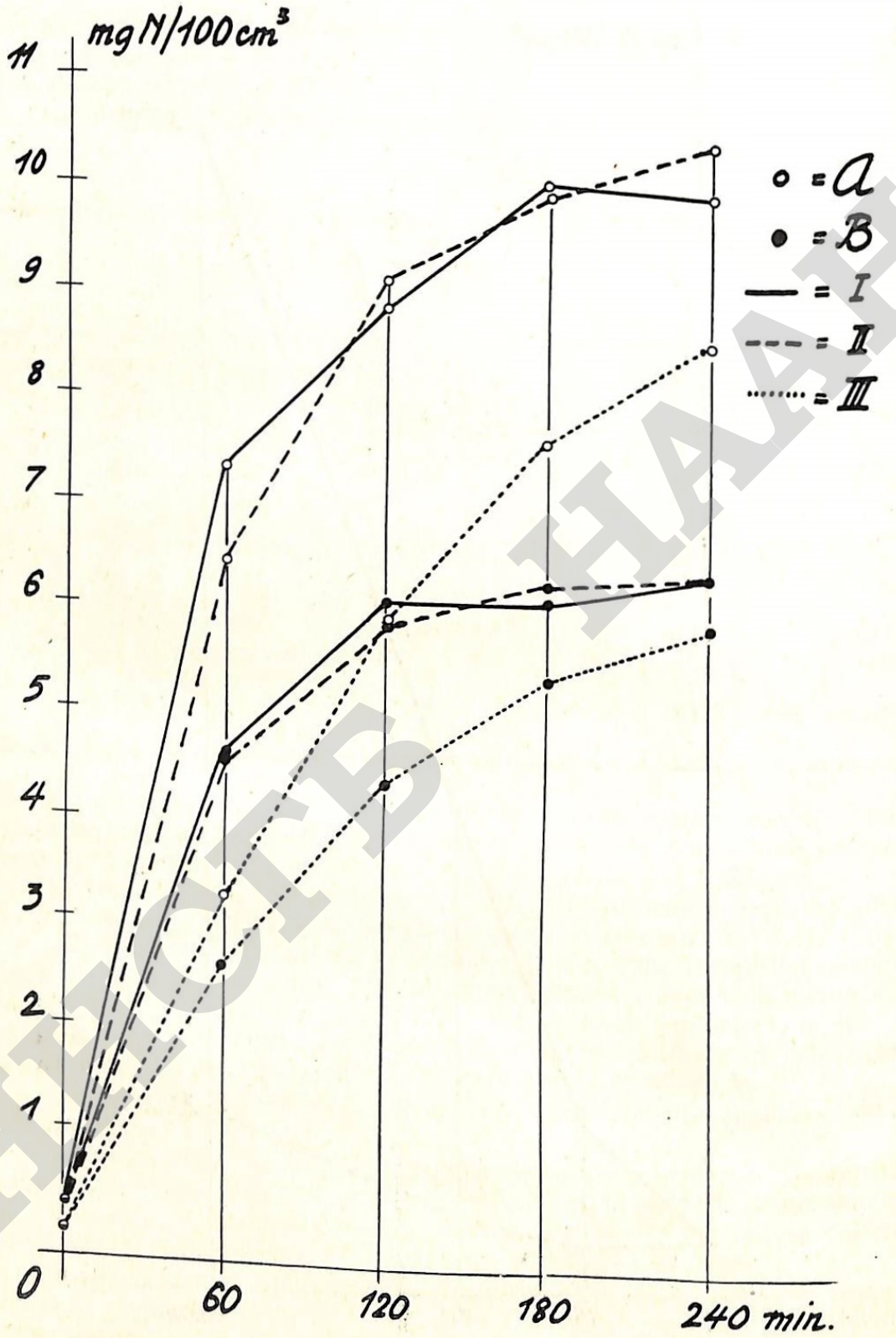
La vitesse de formation du NH_4, au cours d'un chauffage (sans ou



Graphique II.

Formation du N ammoniacal (mg. N/100 cm³) dans un jus de betterave, chauffé à 70° C. et 95° C. pendant 60 minutes.

НИСТБ НААН



Graphique III.

Formation du N ammoniacal (mg. N/100 cm³), dans deux jus de betterave (A, B), chauffés au bain-marie bouillant pendant 240 minutes tels quels (III), après une alcalinisation à la soude du jus tel quel (II), et du jus claircé d'abord avec du sous-acétate de plomb (I).

НТБ НААН

après alcalinisation), a une importance considérable pour l'épuration des jus. Nous avons donc chauffé, au bain-marie à 70° C. et à 100° C., un certain nombre de jus de diffusion et de pression, dans des flacons entièrement remplis et hermétiquement fermés. En général, nous avons examiné en même temps un jus tel quel et après addition de 0,25-0,75 % de soude. Dans quelques essais — pour étudier l'influence du précipité qui se forme après l'addition d'alcali — nous avons précipité d'abord avec du sous-acétate de plomb, filtré et alcalinisé le jus qui restait limpide. Ce précipité se montrait sans influence et sur la vitesse de formation et sur la teneur finale en NH_4. Les Graphiques II et III donnent un aperçu typique de tels essais. On voit d'abord (Graphique II) que, dans un jus tel quel, chauffé à 95° C. (bain-marie bouillant), la production du NH_4 va beaucoup plus vite qu'à 70°. Mais les deux courbes montrent une vitesse de formation **croissante,** qui fait penser à une autocatalyse. Le Graphique n° III nous apprend, qu'au bain-marie bouillant, 2 à 3 heures suffisent pour arriver à une teneur constante de NH_4, c'est-à-dire à décomposer pratiquement toutes les « substances mères » du NH_4, en travaillant avec des jus alcalinisés préalablement. D'autre part, les courbes du jus chauffé tel quel (faiblement acide), accusent même, après 4 heures, encore une allure nettement croissante.

Ce qui nous frappe spécialement dans ces essais, c'est la formation relativement **lente** du NH_4. Sans vouloir pousser les conclusions trop loin, on a pourtant le droit de dire, qu'en pratique, un chaulage à 80° C. et pendant 10-15 minutes ne semble absolument pas capable de détruire toutes les « substances mères » et provoquer la formation de toute la quantité possible de NH_4. Il est donc inévitable qu'elle se poursuit encore à travers l'évaporation et les cuites et provoque une perte d'alcalinité. Nous nous proposons d'approfondir cette étude pendant la campagne prochaine.

Ecole des hautes études techniques.
Edouard BENES.
Brno, Tchécoslovaquie.

Brno, le 15 septembre 1938.

HCTD HAN

RESUME. — L'azote ammoniacal dans les jus de sucreries

par J. DEDEK et Dm. IVANCENKO.

Les auteurs appliquent la méthode de **O. Folin** et **R.-D. Bell** (J. Biol. Chem., vol. 29, p. 329, 1917) à la zéolithe de sodium.

Ils apportent la preuve qu'il n'y a pas de décomposition d'amides et que le dosage du NH_4 est reproductible, quantitativement et très exactement (à 0,1 mgr. N pour 100 cm^3 près).

D'autre part, la façon d'opérer pendant la préparation du jus de pression de betterave est capable de fausser les résultats par une décomposition d'amides ou par une perte du NH_3.

La teneur en NH_4 du jus de pression a varié de 0 à 0,7 mgr. N pour 100 cm^3, soit en moyenne 0,2. Une fumure exagérée de superphosphate et de sulfate d'ammoniaque a porté la moyenne à 2,2 mgr. N pour 100 cm^3.

Les grandes betteraves ont eu, en général, une teneur plus grande en NH_4 que les petites betteraves.

Les auteurs étudient enfin la vitesse de production de l'N ammoniacal dans les jus au cours de l'évaporation. Un chaulage, effectué dans les conditions usuelles de la fabrication sucrière ne suffit pas à achever cette production du NH_3.

SAMENVATTING. — De ammoniakale stikstof in de sappen der suikerfabriek.

door J. DEDEK en Dm. IVANCENKO.

Stellers maken gebruik van de sodium zeolieth-methode volgens O. Folin en **R.-D Bell** (J. Biol. Chem., vol. 29, p. 329, 1917).

Zij bewijzen dat er geene ontbinding der amiden ontstaat en dat het doseeren van NH_4 kwantitatief en zeer nauwkeurig herhaalbaar is (tot 0,1 mgr. N per 100 cm^3 sap).

Van den anderen kant kan de bereidingswijze van het beetensap de resultaten doen afwijken deer eene onbinding der amiden of door een NH_3-verlies.

Het gehalte aan NH_4 van het perssap schommelde tusschen 0 en 0,7 mgr. N per 100 cm^3, hetzij gemiddeld 0,2. Bij eene overdreve superphosphaat en ammoniaksulfaatbesmesting steeg het gemiddelde tot 2,2 mgr. N voor 100 cm^3.

Het gehalte aan NH_4 was in 't algemeen grooter bij groote dan bij kleine beeten.

Stellers maken eindelijk eene studie over de productie van ammoniakale stikstof tijdens het indampen. Eene kalktoevoeging, uitgevoerd in de gebruikelijke fabricagevoorwaarden volstaat niet om deze productie van NH_4 af te werken.

ZUSAMMENFASSUNG. — Der ammoniakalische Stickstoff in den Fabriksäften

von J. DEDEK und Dm. IVANCENKO.

Die Verfasser wenden die Zeolithnatrium-Methode von **O. Folin** und **R.-D. Bell** an (J. Biol. Chem., Band 29, Seite 329, 1917).

Sie erbringen den Beweis, dass es eine Amidzersetzung nicht gibt, und dass die Dosierung des NH_4 mengenmässig und sehr genau reproduzierbar ist (bis auf 0,1 mg. je 100 ccm).

Andererseits kann die Arbeitsweise während der Vorbereitung des Rübenpresssaftes die Resultate durch eine Amidzersetzung oder durch einen Verlust des NH_3 verfälschen.

HIER HAAH

Der Gehalt des Pressaftes an NH_4 hat von 0 bis 0,7 mg. N auf 100 ccm, also 0,2 im Durchschnitt variiert.

Eine Uberdüngung mit Superphosphat und Ammoniumsulfat hat den Durchschnitt auf 2,2 mg. N je 100 ccm gebracht.

Die grossen Rüben haben im allgemeinen einen höheren Gehalt an NH_4 gehabt als die kleinen.

Die Verfasser prüfen schliesslich die Geschwindigkeit der Erzeugung von ammoniakalischen N in den Säften während der Verdampfung. Ein unter den üblichen Bedingungen der Zuckerfabrikation gemachter Kalkzusatz genügt nicht, um diese Produktion des NH_3 zustandezubringen.

SUMMARY. — **Ammoniacal nitrogen in the juices at the sugar factories**

by J. DEDEK and Dm. IVANCENKO.

The authors apply the method of **O. Folin** and **R.-D. Bell** (J. Biol. Chem., vol. 29, p. 329, 1917) to the Zeolite of sodium.

They furnish proof that there is no decomposition of the amides and that the dosage of NH_4 is reproducible, quantitatively and very exactly (to 0,1 mgr. N for nearly 100 cc.).

On the contrary, the method employed in preparing the juices of the beet is capable of falsifying the results by the decomposition of the amides or by a loss of NH_3.

The amount of NH_4 in the juice has varied from 0 to 0,7 mgr. of N per 100 cc., with a mean of 0,2. Increased dressings of superphosphate and sulphate of ammonia carried the mean to 2,2 mgr. of N per 100 cc.

In general, large beets have had a greater quantity of NH_4 than small ones.

Finally, the authors study the rapidity of production of ammoniacal nitrogen in the juices during evaporation. A liming carried out under the usual conditions at the beet factory, is not sufficient to bring about this production of NH_3.

НСПБ НААН

LA TRICOTYLÉDONIE CHEZ LA BETTERAVE

par H. COLIN,
Membre de l'Académie des Sciences.

Communication présentée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Palais des Académies, Bruxelles, janvier 1938.

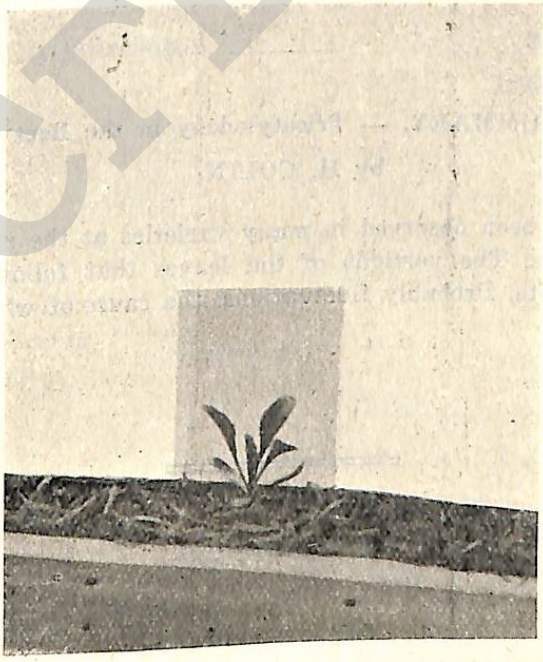
Le phénomène a été signalé maintes fois, récemment encore par notre collègue, M. **Munerati,** dans sa brochure sur les singularités de la Betterave.

Des recherches biochimiques sur les premières phases du développement m'ayant astreint à de nombreuses numérations, j'en ai profité pour relever la fréquence de la tricotylédonie sur diverses sortes de Betteraves, sucrières et fourragères.

La moyenne était d'environ un cas pour 300, sur les graines de Sucrière A, de Géante blanche, de Géante rose et de Vauriac prises aux Magasins de Vilmorin.

Aux trois cotylédons succèdent trois feuilles, en alternance, le verticille suivant en comprend trois également, et ainsi de suite sans doute, la symétrie ternaire affectant l'ensemble du bouquet foliaire.

La figure ci-jointe laisse voir les trois cotylédons, les trois feuilles primordiales et la première feuille du verticille suivant.



Plusieurs individus issus de plantules à trois cotylédons sont montés en graines l'année suivante. On verra le pourcentage de la tricotylédonie dans la descendance. En pareille matière, tout est fortuit, dit-on.

HHCFB HAAH

RESUME. — La tricotylédonie chez la betterave

par H. COLIN.

La tricotylédonie a été observée sur plusieurs variétés à raison de 1 cas environ pour 300 plantules. Les verticilles foliaires qui suivent l'apparition des cotylédons sont, eux aussi tripartites. Fluctuations vraisemblablement, dont on ignore le déterminisme.

SAMMENVATTING. — De tricotyledonie bij Beet

door H. COLIN.

De tricotyledonie werd waargenomen op verschillende beetensoorten in de verhouding van 1 geval voor ongeveer 300 plantjes. De bladkrausen die zich vormen na het verschijnen van de zaadlobben zijn ook driedeelig. Dit zijn waarschijnlijk wisselvalligheden met ongekende oorzaken.

ZUSAMMENFASSUNG. — Die Trikotyledonie der Rübe

von H. COLIN.

Trikotyledonie ist bei mehreren Sorten im Verhältnis von ungefähr 1 : 300 keimende Pflanzen beobachtet worden. Die Blattwirtel, die den Kotyledonen folgen, sind selbst auch dreiteilig. Wahrscheinlich gibt es auch Schwankungen, deren System aber nicht bekannt ist.

SUMMARY. — Tricotyledony in the Beet

by H. COLIN.

Trycotyledony has been observed in many varieties at the rate of approximately 1 case in 300 seedlings. The verticils of the leaves that follow the cotyledons are themselves also tripartite. Probably fluctuations, the cause of which is unknown.

НИСТВ НААН

STATISTIQUE
RELATIVE AU NOMBRE DES LAMES STIGMATIQUES CHEZ LA BETTERAVE

par H. COLIN et J. VIDAL.

Communication présentée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Palais des Académies, Bruxelles, janvier 1938.

Au cours de nos observations sur la déhiscence des anthères et le développement du stigmate, nous avons constaté, après beaucoup d'autres, sans doute, que le nombre des lames stigmatiques, sur un même porte-graines, varie d'une fleur à l'autre dans une large mesure.

D'où la statistique ci-dessous. Elle est établie sur 305 fleurs et se rapporte à une « Mennesson B ».

Nombre de lames stigmatiques .	1	2	3	4	5	6
Nombre de fleurs.	0	1	126	153	24	1

НСТБ НААН

RESUME. — **Statistique relative au nombre des lames stigmatiques dans une variété sucrière**

par H. COLIN et J. VIDAL.

Ces variations sont vraisemblablement fortuites et sans doute n'a-t-on jamais tenté de les fixer. Mais il serait curieux de savoir si elles sont la règle ou l'exception dans les diverses sortes de Betteraves.

SAMENVATTING. — **Statistiek over het aantal stempelbladjes in een beetensoort**

door H. COLIN en J. VIDAL.

Dit zijn waarschijnlijk toevallige variaties en zonder twijfel heeft men nooit beproefd deze vast te leggen. Maar het zou eigenaardig zijn te weten of dit een algemeene regel of slechts een uitzondering is in de verschillende beetensoorten.

ZUSAMMENFASSUNG. — **Die Anzahl der Narbenpapillen bei einer Zuckerrübensorte**

von H. COLIN und J. VIDAL.

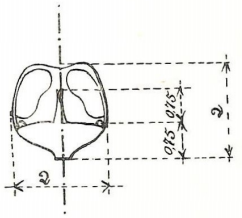
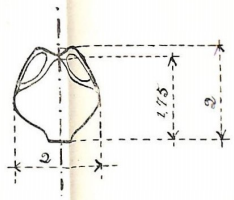
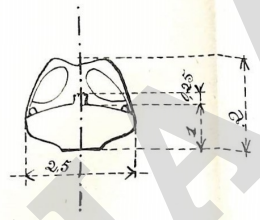
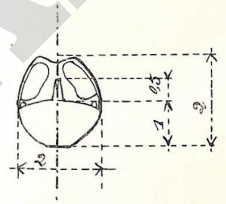
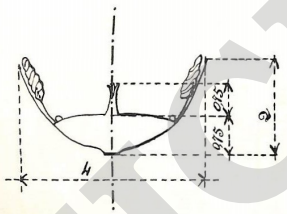
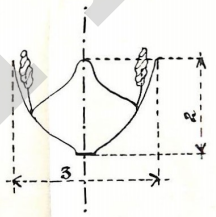
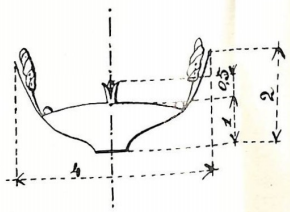
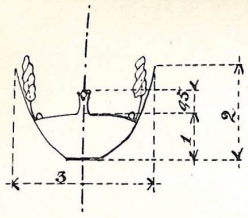
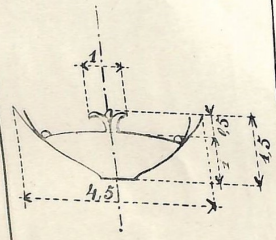
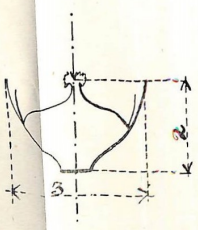
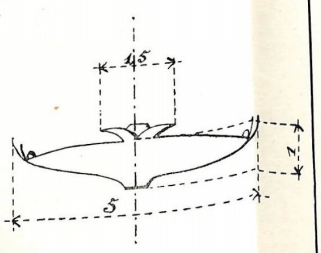
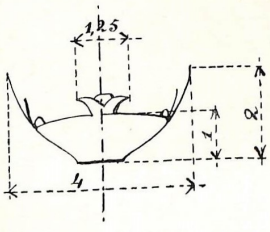
Diese Variationen sind wahrscheinlich zufällig und es ist zweifellos noch niemals versucht worden, sie zu fixieren. Es wäre aber interessant zu wissen, ob sie bei den verschiedenen Rübensorten eine Ausnahme oder die Regel sind.

SUMMARY. — **Statistics concerning the number of stigmatic surfaces in a sugar-beet variety.**

by H. COLIN and J. VIDAL.

These variations are apparently accidental and undoubtedly no-one has ever tried to determine them; but it would be curious to know whether they are the rule or the exception in different kinds of beets.

HCIB HAH

	BETA MARITIMA	BETA PATELLARIS	BETA « MENESSON » B	BETA « HILLESHÖG »
I. AVANT L'ÉCLOSION	ANTHERES. Elles ne sont pas encore déhiscentes. Elles passent du jaune verdâtre au jaune franc; ce changement de couleur correspond à la maturation du pollen. STIGMATE. 3 lames vertes terminées en pointe, dressées et appliquées les unes contre les autres, de manière à figurer un petit cône de 0,5 mm. à 0,75 de hauteur.  Schéma grossi 10 fois	ANTHERES. Elles ne sont pas encore déhiscentes. Elles passent du jaune verdâtre au jaune franc; ce changement de couleur correspond à la maturation du pollen. N. B. — La taille des anthères est plus petite que chez les autres espèces (0,75 mm.). STIGMATE. La fente est visible au sommet, mais les 2 lames sont étroitement accolées et encore vertes. 	ANTHERES. Elles ne sont pas encore déhiscentes. Elles passent du jaune verdâtre au jaune franc; ce changement de couleur correspond à la maturation du pollen. STIGMATE. Le stigmate se présente comme une petite masse blanchâtre, ne dépassant guère 0,25 mm., où l'on ne peut encore distinguer le nombre de lames. 	ANTHERES. Elles ne sont pas encore déhiscentes. Elles passent du jaune verdâtre au jaune franc; ce changement de couleur correspond à la maturation du pollen. STIGMATE. Il ressemble beaucoup à celui de *B. maritima* : 3 lames vertes terminées en pointe, dressées et appliquées les unes contre les autres, de manière à figurer un petit cône de 0,5 mm. environ. 
II. DE L'ÉCLOSION A LA CHUTE DES ANTHÈRES	ANTHERES. Elles sont en pleine déhiscence : c'est le **stade de la libération du pollen.** STIGMATE. Les lames sont **encore** accolées et vertes **au début de l'éclosion.** Elles sentr'ouvrent et commencent **à** présenter leurs papilles blanches, **au moment où les anthères sont flétries et sur le point de tomber.** 	ANTHERES. Elles sont en pleine déhiscence : c'est le **stade de la libération du pollen.** STIGMATE. Les lames sont encore accolées et vertes **au début de l'éclosion.** Elles sentr'ouvrent et commencent **à** présenter leurs papilles blanches **au moment où les anthères sont flétries et sur le point de tomber.** N. B. — Pourtant, chez quelques sujets, les lames stigmatiques montrent leurs papilles dès l'épanouissement; chez d'autres, à la chute des anthères, les lames sont encore entièrement vertes. 	ANTHERES. Elles sont en pleine déhiscence : c'est le **stade de la libération du pollen.** STIGMATE. Les lames stigmatiques avec leurs papilles sont bien visibles et, chez certains spécimens, numérables; mais elles ne sont pas encore étalées. 	ANTHERES. Elles sont en pleine déhiscence : c'est le **stade de la libération du pollen.** STIGMATE. Les lames stigmatiques avec leurs papilles sont bien visibles et, chez certains spécimens, numérables; mais elles ne sont pas encore étalées. Elles commencent à s'entr'ouvrir lors de la marcescence des anthères. 
III. DE LA CHUTE DES ANTHÈRES A LA MARCESCENCE DU STIGMATE	C'est le stade du complet épanouissement de la fleur. STIGMATE. Les lames stigmatiques sont bien étalées : 1 mm. d'une pointe à l'autre. 	C'est le stade du complet épanouissement de la fleur. STIGMATE. Les lames stigmatiques présentent leur maximum d'étalement, qui n'est d'ailleurs pas comparable à celui des autres espèces : **ce sont deux simples bourrelets de papilles qui coiffent l'extrémité.** 	C'est le stade du complet épanouissement de la fleur. STIGMATE. Le diamètre de l'étalement du stigmate varie de 0,75 à 1,5 mm. 	C'est le stade du complet épanouissement de la fleur. STIGMATE. L'étalement varie de 1 à 1,25 mm. 

HCTB HAAF

SUR L'EPANOUISSEMENT DE LA FLEUR DE BETTERAVE

par H. COLIN, Membre de l'Institut et J. VIDAL.

Communication présentée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Palais des Académies, Bruxelles, janvier 1938.

De l'avis à peu près unanime des anciens auteurs la fleur de Betterave serait incapable d'autofécondation, les lames stigmatiques n'étant pas étalées au moment de la déhiscence des anthères qui coïncide avec l'ouverture de la fleur. La Betterave, dit-on fréquemment, offre un exemple typique de **protandrie.** Le pollen doit venir d'une autre fleur de la même plante ou d'une autre Betterave.

Cela suppose qu'au moment de la mise en liberté du pollen le stigmate ne lui offre aucune possibilité de germination et qu'au bout de quelques jours, lorsque le stigmate est à point, le pollen propre de la fleur est dispersé ou périmé.

Cependant notre collègue **M. Van Heel,** examinant des fleurs de Betteraves peu de temps après leur épanouissement, alors que le stigmate est loin d'avoir atteint son développement, a trouvé le pistil envahi de tubes polliniques et les ovules fécondés. Les idées admises jusqu'alors s'en trouvent ébranlées, l'ovaire serait apte à la fécondation bien avant que les lames stigmatiques soient étalées.

Il n'est pas douteux que, dans beaucoup de plantes, l'aptitude à la fécondation ne précède le plein développement du stigmate, mais comment expliquer la fréquence de la fécondation croisée chez la Betterave si telle est la précocité du pistil? Au moment de l'ouverture de la fleur les anthères sont déhiscentes et le stigmate saupoudré de pollen; que celui-ci puisse germer, traverser le style et gagner l'ovaire, toute éventualité de fécondation croisée s'en trouverait à peu près écartée. La technique de l'hybridation de la Betterave comporte, comme on sait, l'ouverture artificielle de la fleur 24 heures environ avant nature, la castration, la séquestration, la pollinisation trois jours plus tard. D'après les génétistes russes le pollen conserve son pouvoir germinatif une dizaine de jours, mais au sec seulement.

Il serait bien facile, dira-t-on, de séquestrer une fleur avant son éclosion. L'expérience a été tentée et, pour ma part, je l'ai répétée souvent sur diverses sortes de Betteraves. Je n'ai jamais obtenu de graine, bien qu'en fécondant par un pollen étranger une fleur séquestrée de la même façon que la précédente, les réussites ne manquent pas.

Les observations que voici portent sur la croissance du stigmate depuis l'ouverture imminente de la fleur jusqu'à la chute des étamines. Elles montrent à quel point une espèce spontanée de *Beta* peut différer d'une autre, *B. patellaris* de *B. maritima*; même entre Betteraves sucrières les différences ne sont pas toujours négligeables.

HEGB HAH

RESUME. — Sur l'épanouissement de la fleur de Betterave

par H. COLIN et J. VIDAL.

Observations relatives à la déhiscence des anthères et au développement du stigmate chez quatre sortes de Betteraves, deux espèces spontanées, *B. maritima* et *B. patellaris*, deux variétés sucrières, Hilleshög et Menesson B, depuis l'ouverture imminente de la fleur jusqu'à la chute des anthères et la marcescence du stigmate. Dans tous les cas, la dissémination du pollen a lieu bien avant que les lames stigmatiques soient étalées, mais d'une espèce, et même d'une sorte à l'autre, que de variations, qui ne sont pas toujours fortuites, dans la forme et les dimensions du stigmate.

———

SAMENVATTING. — Over het opengaan van de bloem der beet

door H. COLIN en J. VIDAL.

Waarnemingen aangaande de dehiscencie der stuifmeeldraden en de ontwikkeling van het stigmaat bij vier Beetensoorten, twee spontane rassen : B. maritima en B. Patellaris, twee suikerbeetsoorten, Hilleshög en Menesson B. van bij het begin van het opengaan der bloem tot bij den val van de stuifmeeldraden en de marescencie van het stigmaat. In ieder geval heeft de verspreiding van het stuifmeel plaats lang vóór het openspreiden van de stigmaten, maar wat al, niet altijd toevallige, verschillen in den vorm en de afmetingen van het stigmaat.

———

ZUSAMMENFASSUNG. — Über das Aufblühen der Rübenblüte

von H. COLIN und J. VIDAL.

Es werden Beobachungen über das Aufspringen der Staubbeutel und die Entwicklung der Narbe bei vier Rübensorten mitgeteilt, zwei wildwachsenden Arten, B. maritima und B. patellaris und zwei Sorten für die Zuckerfabrikation, Hilleshög und Menesson B, von dem Zeitpunkt kurz vor dem Öffnen der Blüte bis zum Abfallen der Staubbeutel und dem Einschrumpfen der Narbe. In allen Fällen erscheint der Blütenstaub einige Zeit bevor die Narbenpapillen ausgebreitet sind; es gibt aber zwischen zwei Arten und selbst zwischen zwei Sorten Variationen, die in der Form und den Ausmassen der Narbe nicht immer zufällig sind.

———

SUMMARY. — On the expansion of the flower of the beet

by H. COLIN and J. VIDAL.

Observations on the dehiscence of the anthers and the development of the stigmas in four kinds of beet, two spontaneous species, B. maritima and B. patellaris, two varieties of sugar-beet, Hilleshög and Menesson B, from the beginning of the opening of the flower to the dehiscence of the anthers and the collapse of the stigma. In all cases, dissemination of the pollen took place long before the sterigmatic surfaces had expanded, but between species, and even between varieties of a species there are variations, not always accidental, in the shape and size of the stigma.

HOTB HAAH

LES VARIÉTÉS DE BETTERAVE SUCRIÈRE EN BELGIQUE DE 1933 A 1937 (1)

par L. DECOUX,
Directeur,

avec la collaboration de

J. VANDERWAEREN et de M. SIMON,
Ingénieurs à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

§ 1. — ORGANISATION DE L'ESSAI GENERAL DE VARIETES DE L'ANNEE 1937.

Dans un article antérieur (2), nous avons détaillé comment nos champs d'essais généraux de variétés sont organisés et l'utilité de leur exécution annuelle.

Le présent travail a pour but de présenter en détail les résultats de l'essai général de variétés de l'année 1937, à titre de rappel, ceux des cinq dernières années, de 1933 à 1937, ayant compris respectivement 40, 40, 25, 32 et 33 variétés; en résumé, leurs chiffres moyens.

Au champ d'essais général de l'année 1937, ont participé toutes les variétés dont les maisons de sélection ont souscrit au Règlement de participation aux essais des variétés de l'Institut Belge des Recherches Betteravières en 1937 (3).

Les graines de ces variétés ont été prélevées par nos soins dans les dépôts des sucreries, râperies et courtiers de graines, sauf les variétés Danish Sugar Factories (= Z) et Klein-Wanzleben ZZ, qui nous ont été fournies directement par les maisons de sélection. Les résultats de ces deux dernières variétés doivent être considérés au titre de simple information.

Pour les diverses variétés, l'échantillonnage est détaillé au Tableau I, les variétés étant présentées dans l'ordre de leur numérotation.

Les différents prélèvements de chaque variété ont été soigneusement mélangés afin de constituer un échantillon bien moyen.

Les échantillons moyens obtenus des variétés participant aux essais ont été numérotés le 13 avril 1937 par M. **J. Giele,** Agronome de l'Etat, à

---

(1) Toute reproduction partielle des Tableaux de cet article est interdite; chacun d'eux ne peut être reproduit qu'en totalité.

(2) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — Les variétés de betterave sucrière en Belgique de 1932 à 1936 ». — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 6, p. 549.

(3) « Règlement de participation aux essais de variétés de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave en 1937 ». — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, Tirlemont, 1936, n° 5, p. 241.

HATH HAH

TABLEAU I.

Echantillonnage des variétés de l'essai général de l'année 1937

N° d'ordre	Variétés	Nombre de lots examinés	Importance des lots expertisés en kg.
1	U. R. S. S. - E.	2	1.200
2	**Rimpau Z.**	9	19.750
3	**Schreiber S. K. W. III (= E.)**	13	38.050
4	Klein-Wanzleben E.	3	23.000
5	**Dippe Frères W. I. (= N.)** . .	19	71.650
6	U. R. S. S. - N	2	500
7	*KLEIN-WANZLEBEN N.* . . .	8	43.300
8	KLEIN-WANZLEBEN Z. . .	5	40.750
9	**HILLESHOG**	16	74.550
10	X.	1	2.085
11	**KUHN P**	13	40.050
12	Danish Sugar Factories (= Z.) . .	Reçu de la maison de sélection	20
13	Etoile de Svalöf 015	6	425
14	Zwaanesse	4	2.250
15	Desprez Elite (= Z.)	1	500
16	Dippe Frères Z.	1	5.000
17	Glostrup P. (= E.)	5	10.650
18	Dippe Otto	12	63.100
19	Mette Z.	2	4.200
20	Tourneur G. R. N. (= E.)	Envoi de 4 sucreries françaises	49.000
21	Vilmorin B. (= E.)	1	100
22	Braune Elite Royale (= N.) . . .	1	200
23	Buszczynski N. P. (= E.)	2	31.000
24	SCHREIBER S. S. II (= N.).	2	1.300
25	Dippe Frères E.	1	20.000
26	Schreiber S. O. I. (= Z.)	2	950
27	Dieckmann E.	2	1.550
28	Klein-Wanzleben ZZ.	Reçu de la maison de sélection	5
29	P_1 (reproduction Dippe Otto 1936) .	1	500
30	Sandomiersko	1	1.000
31	P_2 (reproduct. Klein-Wanzl. E. 1936).	1	500
32	Janasz A. J. 2 (= Z.)	1	200
33	Janasz A. J. 3 (= N.)	1	100

HICIB HAAH

TABLEAU II. — Analyse des graines des 33 variétés de l'essai général de variétés de 1937 (1).

N° d'ordre	Variétés	Pureté %	Nombre de glomérules dans 1 gr. (2)	Poids 1.000 glomérules gr.	Energie germinative après 7 jours			Pouvoir germinatif après 14 jours		
					Nombre de germes % glom.	Nombre de glom. germés % glom.	Nombre de germes dans 1 kg. de graines	Nombre de germes % glom.	Nombre de glom. germés % glom.	Nombre de germes dans 1 kg. de graines
1	U. R. S. S. - E.	99,70	40 g	24,90	211	89	84.730	213	90	85.540
2	**Rimpau Z.**	99,20	50 m	20,10	179	88	89.050	182	89	90.540
3	**Schreiber S. K. W. III (= E.)**	99,40	31 g	32,60	224	88	68.710	226	90	69.320
4	Klein-Wanzleben E.	99,70	39 g	26,20	172	79	65.640	180	81	68.700
5	**Dippe Frères W. I. (= N.).**	99,30	47 m	21,10	166	71	78.670	175	77	82.930
6	U. R. S. S. - N	99,90	44 m	22,70	170	68	74.880	186	76	81.930
7	*KLEIN-WANZLEBEN N.*	99,90	38 g	26,20	187	84	71.300	201	85	76.710
8	KLEIN-WANZLEBEN Z.	99,10	43 m	23,50	181	80	77.020	186	82	79.140
9	**HILLESHOG**	99,70	46 m	21,90	188	84	85.840	199	87	90.860
10	X.	97,70	47 m	21,20	155	79	73.110	164	84	77.350
11	**KUHN P**	99,80	39 g	25,30	164	84	64.820	180	85	71.140
12	Danish Sugar Factories (= Z.)	99,40	54 p	18,50	160	77	86.480	170	81	91.890
13	Etoile de Svalöf 015	99,10	47 m	21,30	179	94	84.040	184	96	86.300
14	Zwaanesse	99,10	44 m	22,70	186	90	81.900	192	91	84.600
15	Desprez Elite (= Z.)	99,20	57 p	17,40	158	85	90.800	162	88	93.100
16	Dippe Frères Z.	98,70	47 m	21,30	177	84	83.100	191	88	90.600
17	Glostrup P. (= N.)	99,60	62 p	16,10	167	90	**103.600**	175	92	**108.500**
18	Dippe Otto	98,90	47 m	21,30	190	86	89.900	196	88	92.020
19	Mette Z.	99,30	49 m	20,20	197	82	97.500	200	83	99.900
20	Tourneur G. R. N. (= E.)	99,50	49 m	20,50	147	71	71.700	152	73	74.100
21	Vilmorin B. (= E.)	96,50	63 p	15,80	158	79	100.000	166	83	105.000
22	Braune Elite Royale (= N.)	99,10	43 m	23,50	219	90	93.200	**238**	92	101.200
23	Buszczynski N. P. (= E.)	96,50	50 m	20,20	191	86	94.500	200	88	99.990
24	SCHREIBER S. S. II (= N.).	96,50	46 m	21,90	162	79	73.900	173	83	79.000
25	Dippe Frères E.	98,90	45 m	22,10	186	89	84.100	194	90	87.700
26	Schreiber S. O. I. (= Z.)	96,70	48 m	21,00	155	79	73.800	168	82	80.000
27	Dieckmann E.	98,80	53 p	18,90	169	90	89.400	188	92	100.000
28	Klein-Wanzleben ZZ.	98,20	51 p	19,50	151	74	77.400	163	77	83.500
29	P_1 (reproduction Dippe Otto 1936)	96,01	61 p	16,40	135	74	82.300	144	76	87.800
30	Sandomiersko	99,20	53 p	19,01	177	92	93.100	180	92	94.600
31	P_2 (reproduct. Klein-Wanzl. E. 1936)	99,80	48 m	21,05	175	81	83.100	179	81	85.030
32	Janasz A. J. 2 (= Z.)	98,40	51 p	19,50	110	69	56.400	119	73	61.020
33	Janasz A. J. 3 (= N.)	99,40	48 m	20,80	211	94	101.400	215	**95**	103.300

(1) Les variétés sont présentées dans l'ordre selon lequel elles ont été numérotées.

(2) m = moyen; g = gros; p = petit glomérules.

Louvain et M. **E. Warnant,** Inspecteur de la Fédération des Syndicats Betteraviers de Hesbaye, de telle sorte que ces variétés n'ont été connues dans tous nos travaux que par leurs numéros d'ordre respectifs, cela jusqu'après l'élaboration des résultats.

L'ouverture du procès-verbal d'échantillonnage a eu lieu le 22 mars 1938 par M. **E. Warnant** et M. **J. Degreef,** Agronome adjoint à M. **Giele,** ce qui a permis d'inscrire les noms des variétés en regard de leurs numéros d'ordre.

De chaque variété, trois échantillons de graine ont été constitués, le premier destiné à la détermination des critères de germination; le deuxième, appelé à être ensemencé dans le champ d'essais général; le troisième mis en réserve dans les collections de l'Institut.

De plus, pour les onze premières variétés appelées à participer aux essais régionaux, des échantillons ont été constitués pour l'ensemencement des champs d'essais régionaux de variétés, organisés sous le contrôle de six sucreries.

Le champ d'essais général de variétés de l'année 1937 a été disposé d'une manière semblable à celle adoptée pour ses devanciers.

§ 2. — RESULTATS DES ANALYSES DE GRAINES.

Dans le Tableau II, nous reproduisons les résultats de l'analyse (1) des graines des 33 variétés étudiées en 1937, présentées dans l'ordre de leur numérotation.

Si l'on interprète les données de ce Tableau II d'après les Nouvelles Normes de Magdebourg 1914 (2), on est amené à formuler les remarques suivantes :

1) La **pureté** des graines des diverses variétés est parfaite. Le maximum est atteint pour les variétés 6) U. R. S. S.-N et 7) Klein-Wanzleben N (99,90) et le minimum, pour les variétés 21) Vilmorin B (= E) et 23) Buszczynski NP. (= E.) (96,50) et 29) P_1 (96,01).

2) L'**énergie germinative**, déterminée après 7 jours de germination, est satisfaisante pour toutes les variétés examinées.

Les variétés ayant la meilleure énergie germinative sont les variétés 17) Glostrup P (= N) (103.600); 33) Janasz AJ. 3 (= N) (101.400); 21) Vilmorin B (= E) (100.000).

3) Le **pouvoir germinatif,** déterminé après 14 jours de germination, est insuffisant quant au nombre de glomérules germés sur 100 glomérules pour la variété 20) Tourneur G. R. N. (= E) (73).

En ce qui concerne le nombre de germés dans 1 kg. après 14 jours, la variété 32) Janasz A. J. 2 (= Z) présente une valeur insuffisante : 61.020 au lieu de 70.000.

Il y a donc insuffisance, dans les caractères germinatifs des variétés

---

(1) **H. Eggebrecht.** — « Die Untersuchung von Rübensamen nach den « Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut » unter Berücksichtigung der Erfahrungen der Samenprüfungsstelle », Halle (Saale), 1937.

(2) **L. Decoux et J. Vanderwaeren.** — « La culture rationnelle de la Betterave à sucre ». — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1935, n° 1, p. 14.

HSSD HAH

suivantes : 20) Tourneur G. R. N. et 32) Janasz A. J. 2 (= Z), soit 2 variétés sur 33, ou 6,1 % de l'ensemble.

L'examen pratique des résultats d'analyse des graines des variétés expérimentées depuis 1933, interprétés d'après les nouvelles Normes de Magdebourg (1914) a conduit à réunir dans le Tableau III, les variétés présentant des caractères germinatifs insuffisants.

TABLEAU III.

Variétés ayant présenté des caractères insuffisants de germination de 1933 à 1937.

1933	1934	1935	1936	1937
Klein-Wanzl. Z.	Desprez T. M. (= E.)	Braune Z.	Braune Elite Royale (= N)	Tourneur G. R. N. (= E.)
Otto Breustedt Z.	Elite Klein-Wanzleben améliorée	Buszczynski N. P. (= E.)		
Desprez T. M. (= E.)	Klein-Wanzl. N.	Sandomiersko	Buszczynski N. P. (= E.)	Janasz A. J. 2 (= Z.)
Elite de Querfurt.	Sperling C.	Schreiber SS. II (= N)		
Rimpau Z.	Reuzen Victrix	Zwaanesse		
Otto Breustedt Elite A	Mette Z.	Klein-Wanzl. E.		
Kornacher	Strandes	Elite Klein-Wanzleben améliorée		
Mette Z.	Mausberg E.	Glostrup S. (= Z.)		
Knauer	Terra			
Hörning	David Sachs			
Soit 10 variétés sur 40 ou 25 %	Soit 10 variétés sur 40 ou 25 %	Soit 8 variétés sur 25 ou 32 %	Soit 2 variétés sur 32 ou 6,2 %	Soit 2 variétés sur 33 ou 6,1 %

Comme certains des critères exigés par les Nouvelles Normes de Magdebourg (1914) sont assez bas, il importe d'exiger que la graine de betterave soit animée d'une forte énergie germinative, cela d'autant plus que le semis hâtif et une densité élevée de plantation sont des éléments influençant fortement la production betteravière.

§ 3. — CARACTERISTIQUES DES CHAMPS D'ESSAIS GENERAUX DE VARIETES DE 1933 A 1937.

1. — Caractéristiques du champ d'essais général de 40 variétés de l'année 1933.

Expérimentateur : M. **Charles Anciaux**, à Neerheylissem.

Précédents : 1932, avoine; 1931, froment; 1930, lin; 1929, betteraves; 1928, orge et vesces.

pH = 7,8. — Besoin en chaux : néant.

Fumure à l'ha. : 30.000 kg. de fumier de ferme en septembre 1932.
1.000 kg. d'engrais composé dissous B (6 N am. — 8 P_2O_5 — 10 K_2O).
225 kg. de nitrate d'ammoniaque à 15,5 % N.
1.300 kg. de tuffeau calcaire à 90 % $CaCO_3$.

HAUTS HAIE

Semailles : les 27 et 28 avril 1933.

Arrachage : du 2 au 8 novembre 1933.

Une parcelle = 6 lignes parallèles de betteraves de 15,625 m. de longueur, distantes de 41, 66 cm., ce qui représente 2 m. 50 × 15,625 = 39 m², soit un nombre théorique de betteraves par parcelle égal à 300.

Ecartements : 41,66 × 31 cm. 25, soit 76.810 plants théoriques à l'ha.

Nombre de répétitions : 6.

Nombre de parcelles : 6 × 40 = 240 parcelles.

Les travaux de semailles en poquets, de démariage, de binage ont été effectués à la main.

A la récolte, les 4 lignes centrales de chaque parcelle ont été arrachées, après avoir éliminé les betteraves autour des vides, les déterminations ne portant que sur des betteraves normales, c'est-à-dire celles ayant disposé exactement pour leur végétation, d'une surface de 41,66 × 31,25 = 1301,8 cm².

Les rendements en racines, en feuilles et en sucre à l'ha. ont été établis, en tenant compte des montées en graines à la date du 15 août 1933.

Les résultats des différentes parcelles constituant les répétitions d'une variété donnée ont servi à établir la moyenne des caractéristiques de cette variété et à en déterminer l'erreur probable par la formule de Bessel simplifiée :

$$e = \pm \sqrt{\frac{\varepsilon\, d^2}{n(n-1)}}$$

2. — Caractéristiques du champ d'essais général de 40 variétés de l'année 1934.

Expérimentateur : M. Georges Pitsaer, à Gossoncourt.

Précédents : 1933, orge, suivi de vesces; 1932, féveroles; 1931, froment; 1930, avoine; 1929, betteraves sucrières.

pH = 7,3. — Besoin en chaux : néant.

Fumure à l'ha. : Néant fumier.

Vesces enfouies en décembre 1933.
500 kg. de cyanamide à 17 % N.
150 kg. de nitrate de soude à 15,5 % N.
200 kg. de phosphate bicalcique à 38 % P_2O_5.
300 kg. de chlorure de potasse à 40 % K_2O.

Semailles : les 13, 15 et 16 avril 1934.

Arrachage : du 2 au 8 novembre 1934.

Une parcelle = 5 lignes de betteraves de 18 m. de longueur, distantes de 41,66 cm., ce qui représente une superficie de 2,08 × 18 = 37,44 m² et un nombre théorique de betteraves par parcelle égal à 300.

Ecartements : 41,66 × 30 cm., soit 80.000 plants théoriques à l'ha.

Nombre de répétitions : 6.

Nombre de parcelles : 6 × 40 + 27 = 267 parcelles.

Dans ce nombre sont comprises les diverses répétitions de la variété 8 choisie comme standard par série de neuf variétés.

Les travaux de semailles en poquets, de démariage, de binage ont été effectués à la main.

A la récolte, les trois lignes centrales de chaque parcelle ont été arrachées, après avoir éliminé les betteraves autour des vides, les déterminations de rendement ne portant que sur des betteraves normales, c'est-à-dire celles ayant disposé exactement pour leur végétation d'une surface de 41,66 × 30 = 1249,8 cm².

HCNB FAAH

Les rendements en racines, en feuilles et en sucre à l'ha. ont été établis, en tenant compte des montées en graines à la date du 15 août 1934.

Les résultats des différentes parcelles constituant les répétitions d'une variété donnée ont servi à établir la moyenne des caractéristiques de cette variété et à en déterminer l'erreur probable par la formule de Bessel simplifiée :

$$e = \pm \sqrt{\frac{\varepsilon\, d^2}{n(n-1)}}$$

3. — **Caractéristiques du champ d'essais général de 25 variétés de l'année 1935.**

Expérimentateur : M. **Georges Pitsaer**, à Gossoncourt.

Précédents : 1934, pois suivis de vesces; 1933, froment; 1932, avoine; 1931, betteraves; 1930, froment.

pH = 7,95. — Besoin en chaux : néant (4.000 kg. de chaux appliqués en 1933).

Fumure à l'ha. : Vesces labourées en novembre 1934.
400 kg. de nitrate d'ammoniaque à 15,5 % N.
150 kg. de nitrate de soude à 15,5 % N.
200 kg. de phosphate bicalcique à 38 % P_2O_5.
300 kg. de chlorure de potasse à 40 % K_2O.

Semailles : les 9, 10 et 11 mai 1935.

Arrachage : les 11, 12 et 14 novembre 1935.

Une parcelle = 5 lignes de betteraves de 18 mètres de longueur, distantes de 41,66 cm., ce qui représente une superficie de $2{,}083 \times 18 = 37{,}50$ m² et un nombre théorique de betteraves par parcelle égal à $60 \times 5 = 300$.

Ecartements : $41{,}66 \times 30$ cm., soit 80.000 plants théoriques à l'ha.

Nombre de répétitions : 8.

Nombre de parcelles : $25 \times 8 = 200$.

Les travaux de semailles en poquets, de démariage, de binage ont été effectués à la main.

A la récolte, les trois lignes centrales de chaque parcelle ont été arrachées, cela après avoir éliminé les betteraves autour des vides, les déterminations ne portant que sur des betteraves normales, c'est-à-dire celles ayant disposé exactement pour leur végétation d'une surface de $41{,}66 \times 30 = 1250$ cm².

Les rendements en racines, en feuilles et en sucre à l'ha. ont été établis, en tenant compte des montées en graines à la date du 15 août 1935.

Les résultats des différentes parcelles constituant les répétitions d'une même variété ont permis d'établir la moyenne des caractéristiques de cette variété et à en déterminer l'erreur probable par la formule de Bessel simplifiée :

$$e = \pm \sqrt{\frac{\varepsilon\, d^2}{n(n-1)}}$$

4. — **Caractéristiques du champ d'essais général de 32 variétés de l'année 1936.**

Expérimentateur : M. **Georges Pitsaer**, à Gossoncourt.

Cultures précédentes : 1932, betteraves; 1933, avoine; 1934, froment; 1935, lin suivi de vesces.

pH = 7,15. — Besoin en chaux à l'ha. : néant (4000 kg. de chaux appliqués en 1935).

Fumure organique : Vesces déchaumées en terre avant l'hiver. Fumier : Néant.

Fumure minérale : 100 kg. N (60 kg. N du sulfate d'ammoniaque à 20 %, appliqués le 10 mars 1936; 40 kg. N du nitrate de soude à 15,5 % appliqués le 14 avril 1936);

HIGB HAH

60 kg. P_2O_5 du superphosphate à 15 %, appliqués le 10 mars 1936; 200 kg. K_2O du KCl à 40 %, appliqués le 10 mars 1936.

Application de 20 kg. de borax en mélange avec 100 kg. de sable, le 10 mars 1936.

Plantation à la main en poquets, après rayonnage à 40 × 30 cm. du 22 au 25 avril 1936.

Premier binage, du 12 au 14 mai.

Premier démariage, du 22 au 26 mai.

Deuxième démariage, du 27 mai au 1er juin.

Deuxième binage, du 9 au 11 juin.

Troisième binage, du 27 juin au 1er juillet.

Arrachage des parcelles : 1 à 51, le 20 novembre; 52 à 102, le 21 novembre; 103 à 153, le 23 novembre; 154 à 256, le 25 novembre.

8 répétitions.

Nombre de parcelles : 32 × 8 = 256 parcelles.

Ecartements : 40 cm. entre les lignes; 30 cm. dans la ligne; ce qui a consacré 40 cm. × 30 cm. = 1200 cm^2 par plant.

Nombre théorique de plants à l'ha. = 83.333.

Une parcelle = 5 lignes parallèles de 60 betteraves = 300 betteraves.

Dimensions des parcelles : Longueur : 18 m.; largeur : 0 m. 40 × 5 = 2 m. Surface d'une parcelle : 18 × 2 m. = 36 m^2.

Superficie du champ d'essais : 102 m. × 93 = 0,9486 ha.

Les travaux de semailles en poquets, de démariage, de binage ont été effectués à la main.

A la récolte, seules les trois lignes centrales de chaque parcelle ont été arrachées, cela après avoir éliminé les Betteraves autour des vides. Les déterminations des rendements n'ont porté que sur des Betteraves normales, c'est-à-dire sur des Betteraves ayant disposé de 40 × 30 = 1200 cm^2.

Les rendements en racines, en feuilles et en sucre à l'ha. ont été établis, en tenant compte des montées en graines à la date du 15 août 1936.

Les résultats des différentes parcelles constituant les répétitions d'une variété donnée ont servi à établir la moyenne des caractéristiques de cette variété et à en déterminer l'erreur probable par la formule de Bessel simplifiée :

$$e = \pm \sqrt{\frac{\varepsilon\, d^2}{n(n-1)}}$$

5. — **Caractéristiques du champ d'essais général de 33 variétés de l'année 1937.**

Expérimentateur : M. **Georges Pitsaer**, à Gossoncourt.

Précédent : pois, suivis de vesces.

Rotation : 1933, betteraves; 1934, avoine; 1935, froment; 1936, pois suivis de vesces.

pH du sol : 7,20.

Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : néant.

Fumure organique à l'ha. : néant fumier, vesces.

Besoins en éléments fertilisants du sol, à l'ha, en kg. : 50 kg. d'azote; 30 kg. d'acide phosphorique, 200 kg. de potasse.

Fumure minérale à l'ha. :

75 kg. d'azote fournis par 375 kg. de sulfate d'ammoniaque à 20 % N.

50 kg. d'acide phosphorique fournis par 132 kg. de phosphate bicalcique à 38 % P_2O_5.

200 kg. de potasse fournis par 500 kg. de chlorure de potasse à 40 % de K_2O.

20 kg. de borax.

HICTB HAAH

Nombre de répétitions : 7.

Nombre de parcelles : 33 × 7 = 231.

Surface d'une parcelle semée à la main : 2 m. × 15 m. = 30 m².

Semailles : le 14 et le 15 mai 1937.

Arrachage : du 12 au 17 novembre 1937.

Récolte de chaque parcelle par la méthode individuelle de prélèvement des Betteraves normales.

Densité de plantation : 83.333 plants à l'hectare; 250 Betteraves par parcelle.

Ecartements : 40 × 30 cm.

Tous les travaux de semailles (poquets), démariages, binages ont été effectués à la main.

A la récolte, seules les trois lignes centrales de chaque parcelle ont été arrachées, cela après avoir éliminé les Betteraves autour des vides de telle sorte que les déterminations des rendements en racines, en sucre, en feuilles et collets à l'ha. n'ont porté que sur les Betteraves normales, c'est-à-dire sur des Betteravees ayant disposé pendant leur végétation de 40 × 30 = 1.200 cm² de sol.

Ces rendements ont été établis en tenant compte des montées en graines à la date du 15 août 1937.

Les résultats des parcelles constituant les répétitions successives d'une même variété ont permis d'établir les moyennes des caractéristiques de cette variété et d'en déterminer l'erreur probable e par la **méthode de Pfeiffer.**

§ 4. — RESULTATS ANNUELS DES CHAMPS D'ESSAIS GENERAUX DE VARIETES.

Dans les Tableaux IV à VIII, nous avons réuni les résultats théoriques des variétés ayant participé à chacun des champs d'essais annuels, les variétés étant présentées dans l'ordre de leur numérotation et considérées quant à la montaison constatée au 15 août, au rendement en racines à l'ha., à la richesse saccharine, au rendement en sucre à l'ha., au rendement en feuilles et collets à l'ha. Les résultats de ces Tableaux sont dits *théoriques*, attendu qu'ils doivent être diminués de 20 % pour correspondre aux résultats de la *pratique*, afin de tenir compte des manquants, ainsi que d'un arrachage et décolletage imparfaits. Dès 1933, le jus de pression de la râpure de chacune des variétés a été examiné au point de vue de la conductivité des cendres et, à partir de 1935, de la pureté.

Nous avons affecté la plupart des variétés des signes E (extragsreiche) ou N (normal) ou Z (Zuckerreiche) suivant qu'elles visent respectivement à la production d'un rendement en poids élevé avec une basse richesse en sucre ou celle d'un rendement en poids moyen accompagné d'une richesse en sucre moyenne ou celle d'une richesse en sucre élevée.

§ 5. — RESULTATS MOYENS DES CHAMPS D'ESSAIS GENERAUX DE VARIETES EXECUTES DE 1933 A 1937.

Pendant la période quinquennale considérée, il n'y a eu que 14 variétés qui ont participé sans discontinuité à tous les essais annuels. Le groupement de leurs critères et l'établissement de leurs moyennes, nous a permis d'établir le Tableau IX, dans lequel les variétés sont présentées successivement suivant l'importance de leur production en sucre élaboré à l'hectare.

HIOP HAAH

TABLEAU IV. — Résultats du champ d'essais général de quarante variétés en 1933

Chiffres théoriques.

N° des variétés	NOMS DES VARIÉTÉS	Montées % au 15/8	Montées % Cl.	Poids moyen racines gr.	Racines à l'hectare Rendement ha. kg.	Racines à l'hectare ± e %	Racines à l'hectare Cl.	Richesse saccharine %	Richesse saccharine ± e %	Richesse saccharine Cl.	Sucre à l'hectare Rendement en kg	Sucre à l'hectare ± e %	Sucre à l'hectare Cl.	Poids moyen feuilles et collets gr.	Feuilles et collets Rendement ha. kg.	Feuilles et collets ± e %	Feuilles et collets Cl.	Conductivité jus de pression K×10−6	Conductivité jus de pression Cl.
1	**Schreiber S. K. W. III (= E.)**	0,38	21*a*	400,4	30.643	5,9	15	15,31	2,2	21*a*	4.667	7,7	17	388,2	29.691	655	8	201,8	5
2	Dippe Otto	—	1*a*	436,3	33.512	4,1	3	15,19	1,6	26	5.118	5,3	4	384,0	29.492	372	9	218,8	29
3	Dippe Frères E	0,26	17	391,3	29.942	3,1	19	14,94	2,4	32	4.445	4,7	27	343,4	26 296	427	27	219,5	30
4	**KUHN P.**	0,05	4*a*	334,2	25.650	6,2	38	14,89	2,2	33	3.798	7,2	39	215,6	16.541	327	40	230,8	36
5	Dobrovice	0,38	21*b*	350,2	26.792	7,1	35	14,40	3,2	39	3.876	7,0	38	290,1	22.093	623	35	232,4	37
6	Rimpau Z.	0,90	37	391,4	29.767	3,9	21	15,50	0,8	15	4 607	3,8	19	364,8	27.734	630	21	211,1	16*a*
7	*KLEIN-WANZLEBEN N.*	0,11	8	431,6	33.107	2,9	6	15,39	1,2	16	5.050	3,2	5	346,2	26.549	437	25	209,8	15
8	**HILLESHÖG**	—	1*b*	408,0	31.341	3,1	10	15,66	1,0	10	4.949	3,7	6	265,6	20.402	806	39	218,1	26
9	Sandomiersko	0,32	18*a*	320,8	24.545	3,4	39	15,79	1,5	6	3.879	3,7	37	276,1	21.103	342	38	205,8	1*a*
10	**Dippe Frères W. I. (= N.)**	0,52	28	362,1	27.649	4,0	32	15,35	1,7	20	4.198	5,2	33	280,8	21.529	143	36	219,7	31
11	Otto Breustedt Elite A	0,21	12*a*	379,9	29.116	4,3	24	15,51	1,6	14	4.524	7,1	22	298,7	22.890	547	34	202,7	6
12	Klein-Wanzleben E.	0,05	4*b*	439,7	33.751	4,3	2	14,60	1,2	36	4.937	6,3	7	364,5	28.034	639	18	217,5	23
13	Glostrup P (= E)	—	1*c*	431,7	33.160	2,3	5	14,48	1,4	37	4.765	3,1	15	345,0	26.502	560	26	239,4	40
14	Wohanka E. R. (= E.)	1,35	39	372,9	28.257	3,5	31	15,89	1,4	4	4.497	4,9	24	381,1	28.834	1651	14	201,4	4
15	Elite Klein-Wanzleben améliorée	0,43	24	345,4	26.420	2,1	37	15,65	1,2	11	4.054	2,0	36	350,8	26.826	1650	24	206,7	12
16	David Sachs	1,24	38	375,7	28.790	2,4	26	15,52	1,8	13	4.494	2,8	25	323,4	24.781	287	30	205,8	10*b*
17	Schobbert	0,44	25	382,3	29.235	3,5	23	15,23	0,7	25	4.467	4,3	26	332,9	26.862	1157	23	204,8	8
18	Knauer	0,32	18*b*	361,0	26.638	4,1	36	14,78	0,7	35	4.072	3,4	35	306,3	23.494	1289	31	218,5	28
19	Reuzen Victrix	0,53	29	400,7	30.613	5,3	17	14,35	1,2	40	4.369	4,6	28	327,4	25.018	1973	29	237,2	39
20	Strandes.	0,21	12*b*	393,4	30.154	6,9	15	15,07	0,7	30	4.519	6,5	23	335,8	25.739	1836	28	214,4	20
21	Kornacher	0,71	31	373,2	28.459	3,1	30	15,31	1,2	21*b*	4.356	3,9	29	346,6	23.220	2447	32	217,5	23*b*
22	Buszczynski N. P. (= E.)	0,42	23	390,6	29.096	6,4	25	14,42	1,1	38	4.211	6,6	32	285,5	21.267	1534	37	233,4	38
23	Italiana M.	8,16	40	333,6	23.533	1,8	40	15,68	1,7	9	3.511	5,0	40	441,1	31.118	1340	4	189,8	1
24	SCHREIBER S. S. II (= N.)	0,51	27	359,7	27.485	5,3	33	15,37	1,2	18*a*	4.195	4,0	34	368,2	28.139	2140	17	200,3	3
25	Sperling A.	0,80	35	402,2	30.649	5,7	14	15,12	1,4	27	4.647	5,4	18	450,0	34.291	2205	1	224,0	32*a*
26	Braune Z	0,06	6*a*	414,3	31.805	8,2	5	15,00	1,6	31	4.822	9,7	11	418,9	31.130	2738	3	209,0	14
27	Terra	0,37	20	412,1	31.538	5,0	9	15,10	0,6	29	4.783	10,0	12	373,5	28.586	1514	15	224,0	32*b*
28	Mausberg E.	0,24	14*a*	402,5	30.846	8,9	13	15,60	1,4	12	4.872	10,1	10	382,5	29.309	2577	10	213,3	19
29	Delitzsch S (= Z)	0,12	9*a*	389,2	29 859	8,1	20	16,10	1,9	1	4.885	9,2	9	361,9	27.766	1000	20	194,3	2
30	Hörning H. S. (= N)	0,46	26	409,4	31.305	2,0	11	15,70	0,9	8	4.934	3,1	8	380,6	29.101	1200	12	215,3	21
31	Mette Z.	0,74	33*a*	374,6	28.558	3,9	29	15,72	1,4	7	4.548	3,2	20	353,6	26.957	916	22	215,3	22
32	Delitzsch E.	0,25	16	435,4	33.357	2,6	4	15,37	0,5	18*b*	5.137	2,9	3	423,8	32.469	1268	2	211,6	18
33	KLEIN-WANZLEBEN Z.	0,06	6*b*	423,8	32.534	1,7	7	16,02	1,3	2	5.243	4,8	2	397,6	30.511	1033	6	207,8	13
34	Otto Breustedt Z	0,18	9*b*	373,3	28.624	8,0	28	15,38	2,2	17	4.543	9,4	21	381,2	29.227	2172	11	205,3	9
35	Desprez T. M. (= E)	1,04	36	409,8	31.149	6,2	12	15,11	1,8	28	4.777	7,6	14	372,9	28.344	1179	16	218,2	27
36	Elite de Querfurt	0,55	30	376,0	28.722	3,8	27	14,79	0,9	34	4.250	4,2	31	303,5	23.182	1228	33	225,8	34
37	Sperling C	0,73	32	398,4	30.631	1,6	16	15,26	1,6	24	4.735	2,7	16	406,8	31.054	1852	5	218,0	25
38	Rimpau E	0,19	11	458,6	35.158	5,6	1	15,27	1,2	23	5.381	6,0	1	395,1	30.288	835	7	226,0	35
39	Mette S. P. (=E)	0,74	33*b*	385,1	29.363	6,3	22	15,97	1,7	3	4.780	9,2	13	366,8	27.968	1696	19	211,1	16*b*
40	Schreiber S. O. I. (= Z)	0,24	14*b*	352,0	26.972	5,6	34	15,86	0,6	5	4.336	6,7	30	379,3	29.066	2388	13	204,3	7

HIGB HAM

TABLEAU V. — Résultats du champ d'essais général de quarante variétés en 1934

Chiffres théoriques.

N des variétés	NOMS DES VARIÉTÉS	Montées % au 15/8	Montées % Cl.	Poids moyen racines gr.	Racines à l'hectare Rendement ha kg.	Racines à l'hectare ± e %	Racines à l'hectare Cl.	Sucre % %	Sucre % ± e %	Sucre % Cl.	Sucre à l'hectare Rendement en kg.	Sucre à l'hectare ± e %	Sucre à l'hectare Cl.	Poids moyen feuilles et collets gr.	Feuilles et collets ha. Rendement en kg.	Feuilles et collets ha. Cl.	Conductivité jus de pression K×10⁻⁶	Conductivité jus de pression Cl.
1	Dobrovice	0,45	18*a*	552,2	43.966	2,4	27	17,58	0,7	7	7.730	2,8	17	349,4	27.815	32	197,9	20*a*
2	**Schreiber S. K. W. III (= E.)**	0,28	12*a*	586,8	46.812	2,0	7	16,98	0,1	20	7.951	2,1	8	382,1	30.487	22	214,7	37
3	Rimpau Z.	0,63	25	556,7	44.253	3,8	25	17,83	1,4	3	7.898	4,9	12	404,6	32.119	14	198,7	22
4	Dippe Otto	0,06	4	605,1	48.382	3,2	2	17,47	0,7	8	8.463	2,3	2	377,2	30.159	25	216,0	38
5	**Dippe Frères W. I. (= N.)**	0,51	22*a*	564,3	44.907	2,8	20	17,64	1,1	6	7.928	3,5	9	325,2	25.909	38	188,1	6
6	**KUHN P.**	—	1*a*	553,9	44.315	3,1	24	17,37	1,2	10	7.704	3,6	19	291,9	23.350	40	207,8	29
7	Sandomiersko	0,74	27	484,9	38.502	2,3	38	18,13	0,5	1	6.984	2,6	34	325,7	25.557	39	202,9	25
8	*KLEIN-WANZLEBEN N.*	0,17	8*a*	573,7	45.819	1,9	15	16,64	0,8	26	7.623	1,7	21	389,6	31.143	19	210,5	32
9	Dippe Frères E.	0,11	5*a*	580,7	46.405	2,1	11	17,05	1,2	18	7.926	3,0	11	335,2	26.776	34	211,9	35
10	Otto Breustedt Elite A.	0,11	5*b*	579,2	46.285	2,7	14	17,46	1,0	9	8.089	3,5	5	352,6	28.163	31	204,5	28
11	**HILLESHÖG**	—	1*b*	597,3	47.784	1,5	5	17,84	0,7	2	8.522	2,2	1	324,4	25.952	37	221,0	40
12	Klein-Wanzleben E.	0,17	8*b*	611,4	48.828	1,9	1	16,65	0,7	25	8.134	2,5	3	335,3	26.774	35	217,7	39
13	Delitzsch S. (= Z.)	0,22	11	549,4	43.859	0,9	28	17,81	1,2	4	7.815	1,9	14	418,3	33.389	11	188,5	4
14	Buszczynski N. P. (= E.)	0,17	8*c*	604,8	48.305	2,0	3	16,79	0,5	23	8.112	2,0	4	411,9	32.900	12	194,0	15
15	Dippe Frères Z.	0,39	15	561,3	44.729	2,6	22	17,31	1,3	11	7.747	3,1	15	405,0	32.277	13	192,7	12*a*
16	Otto Breustedt Z.	0,28	12*b*	586,6	46.799	1,4	8	17,26	1,4	12	8.077	2,1	6	393,3	31.380	18	192,7	12*b*
17	Terra	0,79	28*a*	584,1	46.556	0,7	12	17,09	1,0	16	7.927	1,5	10	388,2	30.810	20	211,0	33
18	David Sachs	0,79	28*b*	600,7	47.676	1,8	6	16,90	0,6	22	8.057	2,0	7	441,0	35.000	6	201,2	23
19	Sperling C	0,45	18*b*	518,8	41.320	1,4	35	17,70	1,5	5	7.310	1,6	27	421,7	**35.177**	5	193,9	14
20	SCHREIBER S. S. II (= N.)	0,45	18*c*	557,6	44.412	2,3	23	17,18	1,4	15	7.628	2,7	20	365,8	29.132	29	177,4	1
21	Hörning R. R. (= Z.)	**6,02**	**40**	483,9	37.157	1,9	39	16,92	1,1	21	6.290	3,0	40	458,2	35.180	4	178,0	2
22	Reuzen Victrix.	1,02	35	584,6	46.291	1,4	13	16,15	0,5	35	7.531	1,6	22	369,1	29.225	28	197,9	20*b*
23	Elite Klein-Wanzleben améliorée	1,30	38	520,0	41.059	0,8	36	16,60	1,4	28	6.815	1,4	37	428,3	33.815	10	190,4	9
24	Mette Z	0,51	22*b*	585,7	46.617	1,2	9	15,91	0,8	40	7.410	1,8	25	372,4	29.645	27	195,0	17
25	Variété X. (Corthys)	0,34	14	523,2	41.581	2,1	33	16,62	0,7	27	6.914	2,4	36	381,9	30.583	21	194,5	16
26	Knauer	1,19	36	542,2	42.864	0,8	32	16,55	1,1	29	7.162	1,0	32	457,4	36.155	1	189,6	7
27	Mette S. P. (= E.)	0,40	16*a*	546,8	43.571	2,1	29	16,48	0,6	31	7.184	2,6	31	425,8	33.929	9	189,9	8
28	Strandes	0,85	30	570,2	45.227	2,4	18	16,47	1,1	32	7.453	3,0	24	380,0	30.276	24	202,0	24
29	Desprez T. M. (= E.)	0,91	32*a*	587,2	46.419	1,8	10	16,68	0,6	24	7.743	1,8	16	451,2	35.772	2	192,4	11
30	Strübe	0,45	18*d*	543,1	43.252	3,0	31	16,09	0,8	36	6.968	3,8	35	394,8	31.444	17	196,3	19
31	Variété Y (Overhespen)	0,58	24	500,9	39.839	2,6	37	16,05	1,0	37	6.327	3,3	39	328,6	26.137	36	209,0	31
32	Mausberg E.	0,73	26	567,9	45.103	1,8	19	16,02	0,8	38	7.230	2,4	30	363,4	28.857	30	203,8	17
33	Sperling A	1,27	37	548,9	43.355	2,9	30	17,06	1,3	17	7.404	3,5	26	398,9	31.509	16	190,7	10
34	Glostrup P. (= E.)	0,14	7	566,7	45.271	2,1	17	15,98	1,1	39	7.244	3,4	29	372,9	29.794	26	212,6	36
35	KLEIN-WANZLEBEN Z.	0,05	3	559,7	44.753	3,2	21	17,24	0,8	13	7.717	3,2	18	335,6	26.834	33	187,9	5
36	Delitzsch E.	0,91	32*b*	571,9	45.333	2,6	16	16,45	0,7	33	7.457	2,8	23	451,2	35.770	3	208,7	30
37	Rimpau E.	1,49	39	527,3	41.557	3,3	34	17,00	0,7	19	7.072	3,9	33	432,6	34.089	8	203,5	26
38	Wohanka E. R. (= E.)	0,97	34	465,5	36.878	3,7	40	17,21	1,0	14	6.354	4,5	38	384,5	30.458	23	178,6	3
39	Braune Z.	0,40	16*b*	552,9	44.055	2,3	26	16,50	0,9	30	7.260	2,5	28	398,5	31.750	15	195,5	18
40	Elite de Querfurt	0,87	31	606,5	48.102	2,0	4	16,26	1,1	34	7.821	2,2	13	431,1	34.189	7	211,5	34

HIGEB HAI

TABLEAU VI. — Résultats détaillés du champ d'essais général de vingt-cinq variétés en 1935

Chiffres théoriques.

N° des variétés	NOMS DES VARIÉTÉS	Montées %		Poids moyen racines gr.	Racines à l'hectare			Richesse saccharine			Sucre à l'hectare			Feuilles et collets ha.			Conductivité jus de pression à 5° brix		Pureté jus de pression	
		15/8	Cl		Rendement ha. kg.	± e %	Cl.	%	± e %	Cl.	Rendement kg.	± e %	Cl.	Poids moyen gr.	Rendement ha. en kg.	Cl.	K×10⁻⁶ à 5 brix	Cl.	Pureté	Cl.
1	Rimpau Z.	—	1	560,9	44.871	1,7	12	18,05	1,1	8	8.096	1,8	8	580,8	46.464	1	1016	17	91,24	1
2	*KLEIN-WANZLEBEN N.*	—	1	554,8	44.387	1,7	16	17,53	1,2	20	7.782	2,5	20	495,7	39.657	12	994	16	89,26	23
3	**KUHN P.**	—	1	576,5	46.121	1,5	6	18,26	1,0	5*a*	8.420	1,7	4	422,4	33.792	23	852	4	90,34	10
4	**HILLESHÖG**	—	1	595,7	47.654	1,6	3	18,26	0,3	5*b*	8.702	1,4	1	363,9	29.109	24	979	14	90,01	14
5	**Dippe Frères W. I. (= N.)**	—	1	509,5	40.763	1,3	25	18,30	1,0	4	7.461	1,8	25	530,4	42.432	6	804	3	90,81	5
6	**Schreiber S. K. W. III (= E.)**	—	1	544,6	43.572	0,8	20	17,83	0,9	14*a*	7.765	0,7	21	503,0	40.240	11	869	6	90,03	13
7	SCHREIBER S. S. II (= N.)	0,09	24	556,4	44.468	0,7	14	17,82	0,4	16	7.924	0,9	15	544,1	43.515	4	984	15	89,52	19
8	U. R. S. S. — Z	0,56	25	528,9	42.073	1,4	23	18,04	0,8	9	7.587	1,4	24	467,9	37.219	16	925	9	90,14	12
9	Etoile de Svalöf 015 (= E.) (1)	—	1	593,0	47.442	1,8	4	17,92	0,7	11	8.503	1,9	2	427,2	34.173	21	1036	19	89,92	15
10	Dippe Frères Z.	—	1	554,4	44.352	1,5	17	18,08	1,1	7	8.018	1,7	13	422,6	33.808	22	1076	21	89,50	20
11	Klein-Wanzleben E.	—	1	576,4	46.114	1,2	7	17,30	1,0	23	7.975	1,3	14	489,2	39.136	14	1106	23	89,42	21
12	Braune Z.	—	1	566,7	45.335	1,2	10	17,69	0,9	17	8.024	2,0	12	516,0	41.280	8	977	13	89,90	16
13	Elite Klein-Wanzleben améliorée	—	1	552,0	44.161	1,6	18	17,89	0,9	12	7.898	1,8	16	522,5	41.800	7	1116	24	88,59	25
14	Wohanka E. R. (= E.)	—	1	519,2	41.538	1,0	24	18,76	0,9	1	7.795	1,5	18	512,6	41.008	10	938	10*a*	90,42	9
15	Buszczynski N. P. (= E.)	—	1	545,7	43.657	0,9	19	17,83	1,0	14*b*	7.785	1,6	19	461,8	36.947	17	903	8	90,48	8
16	Mette Z.	0,04	22	555,9	44.451	2,1	15	17,38	1,2	21	7.728	2,6	22	483,6	38.675	15	1162	25	89,25	24
17	Dippe Otto	—	1	579,8	46.385	0,7	5	17,36	1,0	22	8.054	1,3	10	539,2	43.136	5	896	7	90,32	11
18	Sandomiersko	—	1	543,0	43.442	1,8	21	18,51	1,0	2	8.042	2,6	11	514,7	41.173	9	1050	20	90,99	3
19	U. R. S. S. — N	0,08	23	558,8	44.664	1,3	13	17,58	1,3	18	7.556	2,3	17	429,6	34.338	20	969	12	90,84	4
20	Glostrup P. (= E.)	—	1	612,4	48.994	1,7	1	17,28	1,2	24	8.469	2,4	3	449,7	35.973	18	1078	22	89,67	18
21	Delitzsch E.	—	1	574,0	45.923	2,7	8	17,56	0,6	19	8.064	2,9	9	560,2	44.816	3	938	10*b*	90,63	7
22	Schreiber S O. I. (= Z.)	—	1	537,8	43.026	1,0	22	17,87	1,4	13	7.689	1,7	23	571,4	45.714	2	793	2	90,67	6
23	KLEIN-WANZLEBEN Z.	—	1	564,0	45.123	1,4	9	17,98	1,2	10	8.115	2,2	7	491,4	39.314	13	774	1	91,18	2
24	Glostrup S. (= Z.)	—	1	606,6	48.528	1,4	9	17,06	0,9	25	8.280	0,8	6	430,6	34.446	19	1024	18	89,41	22
25	Zwaanesse (1)	—	1	569,5	45.562	1,7		18,43	0,7	3	8.399	2,0	5	358,7	28.693	25	867	5	89,76	17

(1) Graines fournies directement par la Maison de Sélection

HIOAB HAAH

TABLEAU VII. — Résultats détaillés du champ d'essais général de trente-deux variétés en 1936

Résultats théoriques.

N° des variétés	NOMS DES VARIÉTÉS	Montées % au 15/8	Montées Cl.	Poids moyen racines gr.	Racines à l'hectare Rendement ha. kg.	Racines à l'hectare ± e %	Racines à l'hectare Cl.	Richesse saccharine %	Richesse saccharine ± e %	Richesse saccharine Cl.	Sucre à l'hectare Rendement en kg	Sucre à l'hectare ± e %	Sucre à l'hectare Cl.	Poids moyen feuilles et collets gr.	Feuilles et collets ha. Rendement en kg	Feuilles et collets ha. Cl.	Conductivité jus de pression à 5 brix K × 10 -6 à 5° brix	Conductivité jus de pression à 5 brix Cl.	Pureté du jus de pression Pureté	Pureté du jus de pression Cl.
1	KLEIN-WANZLEBEN Z.	0,13	3	574,6	47.827	1,6	17	17,39	0,9	6	8.318	2.1	14	457,4	38.069	20	960	8	90,90	2*a*
2	KUHN P.	0,61	13	602,6	49.913	2,4	13	17,41	0,6	5	8.692	2,8	6	447,1	37.033	23	790	2	88,20	27*a*
3	Rimpau Z.	0,67	16	569,3	47.127	1,6	20	17,32	0,6	8	8.168	3,7	17	591,2	48.941	1	1040	12	89,90	12
4	*KLEIN-WANZLEBEN N.*	0,17	4	620,5	51.623	2,0	9	17,19	0,9	12	8.868	1,8	3	489,9	40.753	13	1050	15	90,90	2*d*
5	HILLESHÖG	0,04	1	630,9	52.553	1,7	4	17,32	0,9	8*b*	9.098	1,8	2	386,5	32.201	30	1250	30	89,10	22
6	Dippe Frères W. I. (= N.)	1,16	26	560,4	46.161	1,7	25*a*	16,59	1,1	25	7.655	1,6	29	499,0	41.101	12	1075	17	87,30	31
7	Schreiber S. K. W. III (= E.)	1,18	27	624,1	51.339	1,5	10	16,57	1,1	26	8.512	2,2	10	560,4	46.098	2	1035	11	86,80	32
8	Dippe Frères Z	0,70	17	587,1	48.581	1,5	14	17,29	1,4	10*a*	8.396	1,6	12	509,4	42.155	8	915	7	**91,30**	**1**
9	Elite Klein-Wanzleben améliorée	1,11	25	633,3	52.187	2,2	7	16,46	1,5	29	8.588	2,4	8	443,6	36.558	24	1145	26	89,10	22
10	Janasz A. J. 3 (= N.) (1)	0,82	20	539,7	44.607	1,9	28	17,09	0,9	14	7.621	2,0	30	486,2	40.189	15	1040	12	89,70	15
11	Schreiber S. O. I. (= Z.)	0,61	13	535,9	44.383	1,2	29	17,60	0,9	3	7.813	2,2	27	541,3	44.829	3	**755**	**1**	90,80	6*b*
12	Braune Elite Royale (= N.)	0,91	22	582,6	48.107	1,0	16	16,91	1,0	18	8.130	1,4	18	508,0	41.948	9	1010	10	89,60	16
13	SCHREIBER S. S. II (= N.)	0,57	12	566,7	46.952	3,0	21	16,93	1,4	17	7.953	2,7	21	513,4	42.537	7	830	3	90,90	2*b*
14	Viimorin C. (= N.)	1,27	28	570,1	46.901	2,5	22	16,63	1,2	23	7.806	3,3	28	455,0	37.435	21	1175	28	87,90	30
15	Janasz A. J. 2 (= Z.) (1)	0,80	19	534,8	44.207	1,9	30	**18,16**	0,6	**1**	8.031	3,4	20	428,5	35.422	25	850	4	90,80	6*a*
16	Etoile de Svalöf 015 (= E.)	0,09	2	661,0	50.015	2,5	12	16,54	0,9	27	8.267	2,3	15	320,7	26.705	31	1500	32	88,20	29
17	Sandomiersko	1,46	29	439,3	36.070	1,9	32	16,53	1,1	28	5.962	2,1	32	274,0	22.500	32	1130	24	89,71	14
18	Wohanka Z. R. (= Z.)	3,53	32	478,8	38.494	2,4	31	17,74	0,6	2	6.833	2,7	31	439,0	35.291	26	885	6	90,70	8
19	Hörning H. S. (= N.)	0,66	15	555,7	45.993	0,7	27	17,13	1,1	13	7.888	1,2	24	467,9	38.732	18	1045	14	89,80	12
20	Buszczynski N. P. (= E.)	0,49	9*b*	657,2	46.750	1,2	23	16,75	0,8	21*a*	7.836	2,5	26	483,4	40.083	16	1080	20	90,20	11
21	Mette M (= Z)	0,93	23	586,1	48.384	1,2	15	16,75	1,3	21*b*	8.105	2,0	19	523,1	43.685	4	980	9	90,40	10
22	Klein-Wanzleben E.	0,49	9*b*	657,2	**54.499**	1,2	1	16,19	1,2	31	8.820	1,5	5	465,5	38.602	19	1115	23	90,90	2*c*
23	Mette Z.	3,03	**31**	577,0	46.629	2,2	24	16,96	1,1	15	7.896	1,5	23	488,7	39.495	17	1155	27	89,30	19
24	Glostrup S. (= Z.)	0,75	18	558,1	46.161	1,7	25*b*	17,29	1,3	10*b*	7.884	2,3	25	525,9	43.494	5	1080	20	89,00	25
25	Zwaanesse	0,20	5	641,4	53.343	2,3	2	17,48	1,3	4	**9.312**	1,9	**1**	395,9	32.921	29	1290	31	89,60	16
26	Desprez Elite (= Z.)	1,49	30	570,6	47.318	2,4	19	16,77	1,4	20	7.921	1,8	22	425,3	35.263	27	1075	17	89,10	22
27	Glostrup P. (= E.)	0,54	11	633,6	52.515	2,1	5	16,88	1,6	19	8.661	1,9	7	448,6	37.184	22	1060	16	88,20	27*b*
28	Dippe Frères E.	0,90	21	634,4	52.387	1,6	6	16,30	1,5	30	8.544	2,6	9	487,7	40.280	14	1200	29	88,70	26
29	Buszczynski P. (= N.) (1)	0,48	8	571,1	47.357	0,8	18	17,33	1,0	7	8.207	1,5	16	516,2	42.814	6	875	5	90,60	9
30	Danish Sugar Factories (= N.) (1)	0,40	6	633,8	52.602	1,8	3	16,95	1,1	16	8.821	2,6	4	417,8	34.673	28	1140	25	89,20	20*a*
31	Dippe Otto	1,03	24	619,3	51.078	0,6	11	16,61	1,4	24	8.484	1,5	11	506,1	41.741	10	1110	22	89,20	20*b*
32	Braune E. (1)	0,44	7	623,8	51.755	1,6	8	16,11	1,1	32	8.357	2,8	13	490,7	41.140	11	1075	17	89,40	18

(1) Graines reçues directement de la Maison de Sélection.

HIGH HAT

TABLEAU VIII. — **Résultats du champ d'essais général de trente-trois variétés en 1937**

Chiffres théoriques.

N° des variétés	NOMS DES VARIÉTÉS	Montées °/₀		Poids moyen racines gr.	Racines à l'hectare			Richesse saccharine			Sucre à l'hectare			Poids moyen feuilles et collets gr.	Feuilles et collets ha.		Conductivité jus de pression		Pureté du jus de pression	
		15/8	Cl.		Rendement ha. kg.	± e °/₀	Cl.	Sucre °/₀	± e °/₀	Cl.	Rendemt en kg.	± e °/₀	Cl.		Rendemt kg.	Cl.	K×10−6 à 5° brix	Cl.	Pureté	Cl.
1	U. R. S. S. — E.	0,29	29	623,6	51.818	0,8	15	17,52	0,6	23	9.075	1,0	15	627,7	52.153	19	1.050	25	88,01	31
2	Rimpau Z.	0,12	19*a*	585,7	48.748	1,4	25	18,10	0,8	12	8.822	1,6	27	693,4	57.719	10	795	2	90,20	12*a*
3	**Schreiber S. K. W. III (= E.)**	0,06	15*a*	638,5	53.174	0,7	11	17,37	0,7	26*a*	9.238	1,1	12	717,1	59.728	6	940	15	90,20	12*b*
4	Klein-Wanzleben E.	—	1*a*	661,1	55.092	1,0	4	17,53	0,6	22	9.665	1,4	7	618,5	51.541	21	960	18*a*	90,60	8
5	**Dippe Frères W. I. (= N.)**	0,06	15*b*	578,4	48.170	0,2	27	18,41	0,6	7	8.871	0,5	24	690,1	57.479	11	950	17	91,30	2
6	U. R. S. S. — N.	0,17	23*a*	636,8	52.976	1,2	12	17,37	0,8	26*b*	9.198	1,1	13	624,5	51.952	20	975	20	90,10	14*a*
7	*KLEIN-WANZLEBEN N.*	—	1*b*	611,7	50.973	0,6	19	17,97	0,7	16*a*	9.160	0,5	14	584,3	48.690	26	1.045	24	91,00	3*a*
8	KLEIN-WANZLEBEN Z.	—	1*e*	579,3	48.275	1,3	26	18,42	0,6	5*a*	8.896	1,5	22	571,0	47.584	27	885	8	90,90	5*a*
9	**HILLESHÖG**	0,06	15*c*	653,7	54.446	1,0	7	18,33	0,5	9	**9.981**	**1,2**	**I**	511,6	42.605	32	1.000	21	90,50	9*a*
10	X.	—	1*d*	645,1	53.760	1,3	10	18,43	0,1	4	9.908	1,4	2	525,7	43.809	30	960	18*b*	90,40	11
11	**KUHN P.**	—	1*e*	638,3	53.193	1,3	8	18,19	0,3	10	9.673	1,4	6	560,6	46.722	28	895	9	90,10	14*b*
12	Danish Sugar Factories (= Z.) (1)	—	1*f*	644,9	53.743	0,9	2	18,42	0,2	5*b*	9.902	1,0	3	599,2	49.933	24	915	10	90,80	7
13	Etoile de Svalöf 015 (= E.)	—	1*g*	662,7	55.224	1,0	13	17,23	0,7	31	9.512	0,8	9	499,2	41.599	33	1.260	33	88,50	28
14	Zwaanesse	—	1*h*	634,2	52.851	0,8	6	18,04	0,3	14	9.537	1,1	8	514,3	42.849	31	1.100	29	88,24	30
15	Desprez Elite (= Z.)	—	1*i*	649,6	54.131	1,9	32	18,08	0,7	13	9.781	1,4	4	559,0	46.583	29	992	12	89,30	21*a*
16	Dippe Frères Z.	0,17	23*b*	553,2	46.026	1,4	**I**	17,98	0,7	15	8.271	1,1	32	680,8	56.636	13	942	16	88,40	29
17	Glostrup P. (= E.)	—	1*j*	673,4	**56.119**	**1,3**	17	16,56	0,4	33	9.287	1,0	10	647,8	53.982	17	1.255	32	86,20	33
18	Dippe Otto	0,40	30*a*	616,3	51.149	0,7	28	17,37	1,1	26*c*	8.883	0,6	23	709,4	58.882	8	1.136	30	89,30	21*b*
19	Mette Z.	0,40	30*b*	578,1	47.984	1,3	9	17,81	0,5	18	8.544	1,4	31	680,2	56.456	14	930	14	89,50	20
20	Tourneur G. R. N. (= E.)	—	1*k*	642,8	53.573	0,4	14	17,32	0,5	30	9.283	1,4	11	600,6	50.050	23	1.056	26	89,03	25
21	Vilmorin B. (= E.)	0,46	32	632,9	52.503	1,7	16	17,01	1,1	32	8.924	1,0	18	740,3	**61.410**	**I**	1.190	31	87,80	32
22	Braune Elite Royale (= N.)	0,12	12*b*	617,6	51.407	1,4	20	17,35	0,5	29	8.920	1,5	19*a*	729,5	60.718	3	920	11	88,70	26
23	Buszczynski N. P. (= E.)	0,17	23*c*	607,7	50.553	2,2	22	17,43	0,9	24	8.842	2,7	26	725,5	60.355	4	1.015	22	89,70	18
24	SCHREIBER S. S. II (= N.)	0,23	28	592,1	49.232	0,9	18	17,97	0,9	16*b*	8.846	0,6	25	719,6	59.833	5	837	5	91,00	3*b*
25	Dippe Frères E.	0,12	12*c*	614,1	51.112	2,0	30	17,42	0,9	25	8.897	1,6	21	709,1	59.026	7	1.090	28	89,90	17
26	Schreiber S. O. I. (= Z)	0,12	12*d*	569,5	47.353	0,8	3	18,18	0,8	11	8.608	0,9	30	733,8	61.011	2	925	13	89,60	19
27	Dieckmann E.	—	1*l*	662,4	55.201	1,2	33	17,58	0,7	20	9.704	1,2	5	681,0	56.750	12	1.062	27	89,24	23*a*
28	Klein-Wanzleben ZZ. (1)	—	1*m*	503,4	41.951	0,9	21	19,40	0,7	2	8.139	1,5	33	587,1	48.928	25	**765**	**I**	90,50	9*b*
29	P_1 (Reprod. Dippe Otto 1936) (2)	0,17	23*d*	603,4	50.194	1,0	24	17,78	1,0	19	8.920	0,9	19*b*	676,4	56.272	15	835	4	90,00	16
30	Sandomiersko	—	1*n*	586,0	48.835	0,8	28	18,35	1,0	8	8.962	1,7	17	694,0	57.833	9	830	3	**92,00**	**I**
31	P_2 (Repr. Klein-Wanzl. E. 1936) (2)	0,86	33	595,8	49.225	0,5	31	17,54	1,1	21	8.634	1,0	29	638,8	52.780	18	1.037	23	89,24	23*b*
32	Janasz A. J. 2 (= Z.)	0,17	23*e*	561,1	46.677	1,2	29	**19,42**	**0.8**	**I**	9.064	1,5	16	649,1	54.002	16	800	7	90,90	5*b*
33	Janasz A. J. 3 (= N.)	0,06	15*d*	570,1	47.485	0,8	—	18,50	1,1	3	8.786	1,4	28	613,6	51.100	22	862	6	88,70	26*b*
	Moyennes	0,127	—	612,8	51,004	—	—	17,89	—	—	9.114	—	—	639,7	53.247	—	976	—	89,69	—

(1) Graines reçues directement de la maison de sélection.

(2) Graines prélevées chez des planteurs produisant eux-mêmes leurs graines par simple reproduction.

HIOB HAAT

TABLEAU IX.

Résultats moyens absolus des variétés ayant participé à tous les essais généraux de variétés de 1933 à 1937.

Résultats théoriques.

N°	Variétés	Montées		Racines à l'ha.		Richesse saccharine		Sucre à l'ha.		Feuilles et collets à l'ha.		Conductivité Jus de pression		Pureté Jus de pression	
		%	Cl.	Kg.	Cl.	%	Cl.	Kg.	Cl.	Kg.	Cl.	à 5° Brix	Cl.		Cl.
1	**HILLESHOG**	**0,02**	**1**	46.755	3	**17,48**	**1**	**8.250**	**1**	30.053	14	1.076	12	89,87	8
2	Klein-Wanzleben E.	0,14	6	**47.656**	**1**	16,45	13	7.906	2	36.817	9	1.060	11	90,30	6
3	Dippe Otto	0,29	8	46.101	4	16,80	10	7.800	3	40.682	3	1.047	10	89,60	10
4	*KLEIN-WANZLEBEN N.*	0,09	3	45.181	5	16,94	8	7.696	4	37.358	8	1.029	9	90,38	5
5	Glostrup P. (= E.)	0,13	*4b*	47.211	2	16,23	14	7.685	5	36.687	10	1.130	14	88,02	13
6	KLEIN-WANZLEBEN Z.	0,04	2	43.702	8	17,41	3	7.657	*6a*	36.462	11	873	2	**90,99**	**1**
7	**KUHN P**	0,13	*4a*	43.838	7	17,22	6	7.657	*6b*	31.487	13	**845**	**1**	89,54	11
8	**Schreiber S. K. W. III (= E.)**	0,38	10	45.108	6	16,81	9	7.626	8	41.248	2	881	3	89,01	14
9	**Rimpau Z.**	0,46	12	42.953	10	17,36	4	7.518	9	**42.595**	**1**	950	6	90,44	4
10	Buszczynski N. P. (= E.)	0,25	7	43.672	9	16,64	12	7.357	10	38.310	5	999	7	90,12	7
11	SCHREIBER S. S. II (= N.)	0,37	9	42.509	12	17,05	7	7.309	11	40.631	4	883	4	90,47	3
12	Mette Z.	0,94	14	42.847	11	16,75	11	7.225	12	38.245	6	1.082	13	89,35	12
13	**Dippe Frères W. I. (= N.)**	0,45	11	41.530	13	17,25	5	7.222	13	37.690	7	943	5	89,80	9
14	Sandomiersko	0,50	13	38.278	14	17,46	2	6.765	14	33.633	12	1.003	8	90,90	2
	Moyennes	0,29		44.095,7		16,989		7.548,0		37.278,4		985,7		89,913	

HCTD HAAH

TABLEAU X.

Résultats moyens relatifs des variétés ayant participé à tous les essais généraux de variétés de 1933 à 1937 en % de la moyenne.

N°	Variétés	Montées		Racines à l'ha.		Richesse saccharine		Sucre à l'ha.		Feuilles et collets à l'ha.		Conductivité Jus de pression		Pureté Jus de pression	
		%	Cl.	Kg.	Cl.	%	Cl.	Kg.	Cl.	Kg.	Cl.	à 5° Brix	Cl.		Cl.
1	**HILLESHOG**	**6,6**	**I**	106,1	3	**102,9**	**I**	**109,3**	**I**	80,6	14	109,1	12	100,0	8
2	Klein-Wanzleben E.	46,7	6	**108,1**	**I**	96,8	13	104,7	2	98,8	9	107,5	11	100,4	6
3	Dippe Otto	96,9	8	104,5	4	98,9	10	103,3	3	109,1	3	106,2	10	99,7	10
4	*KLEIN-WANZLEBEN N.*	30,0	3	102,4	5	99,7	8	102,1	4	100,2	8	104,4	9	100,5	5
5	Glostrup P. (= E.)	43,4	4*b*	107,1	2	95,5	14	101,8	5	98,4	10	114,6	14	97,9	13
6	KLEIN-WANZLEBEN Z.	13,3	2	99,1	8	102,6	3	101,4	6*a*	97,8	11	88,6	2	**101,2**	**I**
7	**KUHN P**	43,4	4*a*	99,4	7	101,3	6	101,4	6*b*	84,5	13	**85,7**	**I**	99,6	11
8	**Schreiber S. K. W. III (= E.)**	127,0	10	102,3	6	98,9	9	101,1	8	110,6	2	89,4	3	99,0	14
9	**Rimpau Z.**	153,7	12	97,4	10	102,2	4	99,6	9	**114,3**	**I**	96,4	6	100,6	4
10	Buszczynski N. P. (= E.)	83,5	7	99,0	9	97,9	12	97,5	10	102,8	5	101,2	7	100,2	7
11	SCHREIBER S. S. II (= N.)	123,6	9	96,4	12	100,4	7	96,8	11	109,0	4	89,6	4	100,6	3
12	Mette Z.	314,3	14	97,2	11	98,6	11	95,7	12	102,6	6	109,8	13	99,4	12
13	**Dippe Frères W. I. (= N.)**	150,4	11	94,2	13	101,5	5	95,7	13	101,1	7	95,7	5	99,9	9
14	Sandomiersko	167,2	13	86,8	14	102,8	2	89,6	14	90,2	12	101,8	8	101,0	2
	Moyennes	100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0		100,0	

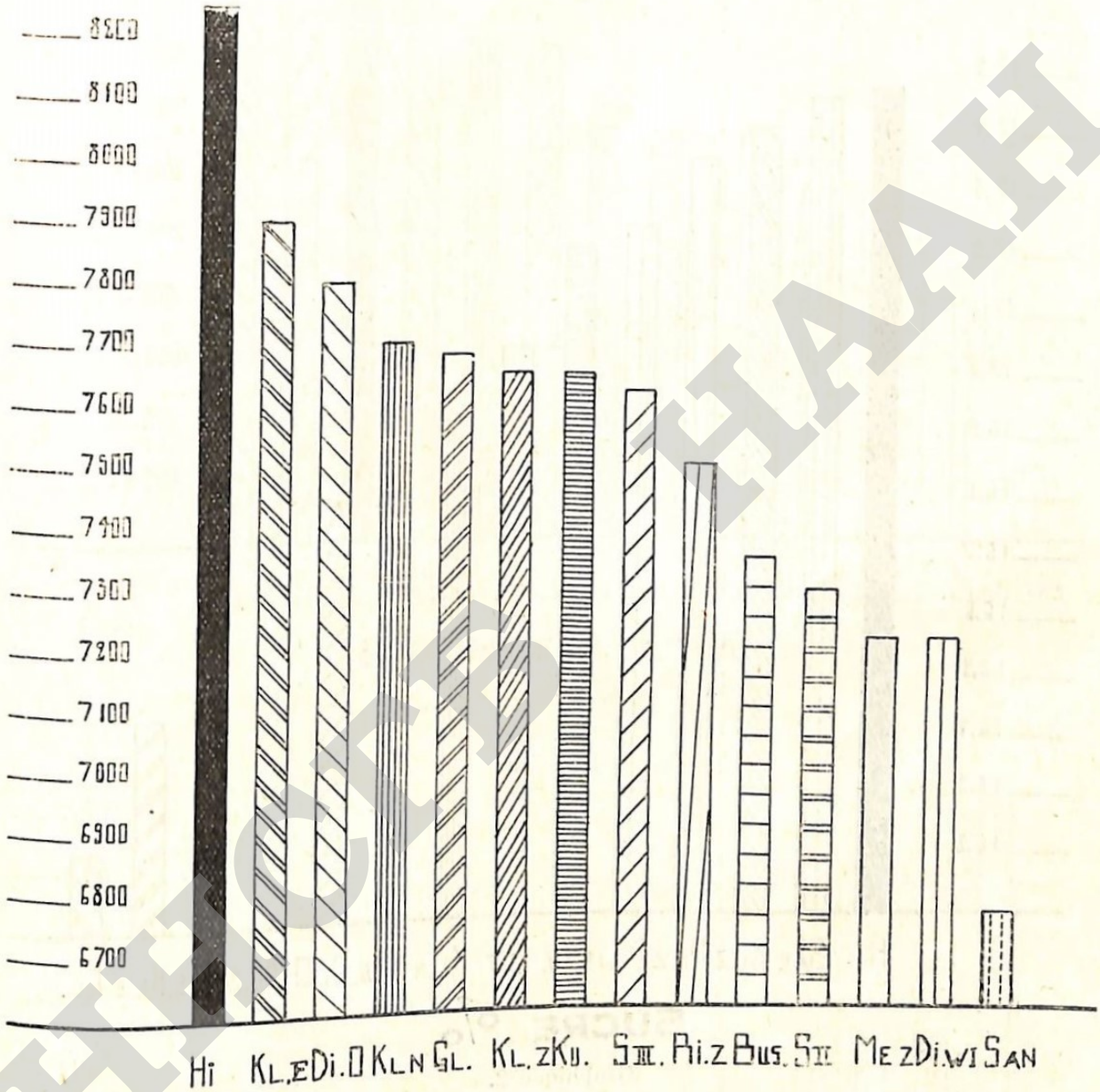
HIGFB HAH

TABLEAU XI.

Classements annuels des douze premières variétés des essais généraux de variétés de 1933 à 1937, d'après le rendement en sucre élaboré à l'ha, accompagné d'une richesse en sucre suffisante.

Année 1933	Année 1934	Année 1935	Année 1936	Année 1937
1. Klein-Wanzleben Z.	1. Hilleshög.	1. Hilleshög.	1. Zwaanesse.	1. Hilleshög.
2. Klein-Wanzleben N.	2. Dippe Otto.	2. Svalöf Etoile 015 (= E.).	2. Hilleshög.	2. X.
3. Hilleshög.	3. Otto Breustedt Elite A.	3. Kuhn P.	3. Klein-Wanzleben N.	3. Danish Sugar Fact. (= Z.).
4. Hörning H. S. (= N.).	4. Otto Breustedt Z.	4. Zwaanesse.	4. Danish Sugar Fact. (= Z.).	4. Desprez Elite (= Z.).
5. Delitzsch S. (= Z.).	5. Schreiber S. K. W. III (= E.).	5. Klein-Wanzleben Z.	5. Kuhn P.	5. Kuhn P.
6. Mausberg E.	6. Dippe Frères W. I. (= N.).	6. Rimpau Z.	6. Dippe Frères Z.	6. Zwaanesse.
7. Mette S. P. (= E.).	7. Terra.	7. Sandomiersko	7. Klein-Wanzleben Z.	7. Klein-Wanzleben N.
8. Schreiber S.K.W. III (= E.)	8. Dippe Frères E.	8. Dippe Frères Z.	8. Buszczynski P. (= N.).	8. Janasz A. J. 2 (= Z.).
9. Rimpau Z.	9. Rimpau Z.	9. Schreiber S. S. II (= N.).	9. Rimpau Z.	9. Sandomiersko
10. Mette Z.	10. Delitzsch S. (= Z.).	10. Elite Klein-Wanzl. amélior.	10. Braune El. Royale (= N.).	10. Klein-Wanzleben Z.
11. Otto Breustedt Z.	11. Dippe Frères Z.	11. Wohanka E. R. (= E.).	11. Janasz A. J. 2 (= Z.).	11. Dippe Frères W. I. (= N.).
12. Otto Breustedt Elite A.	12. Dobrovice.	12. Buszczynski N. P. (= E.).	12. Schreiber S. S. II (= N.).	12. Schreiber S. S. II (= N.).

НСГБ НААН

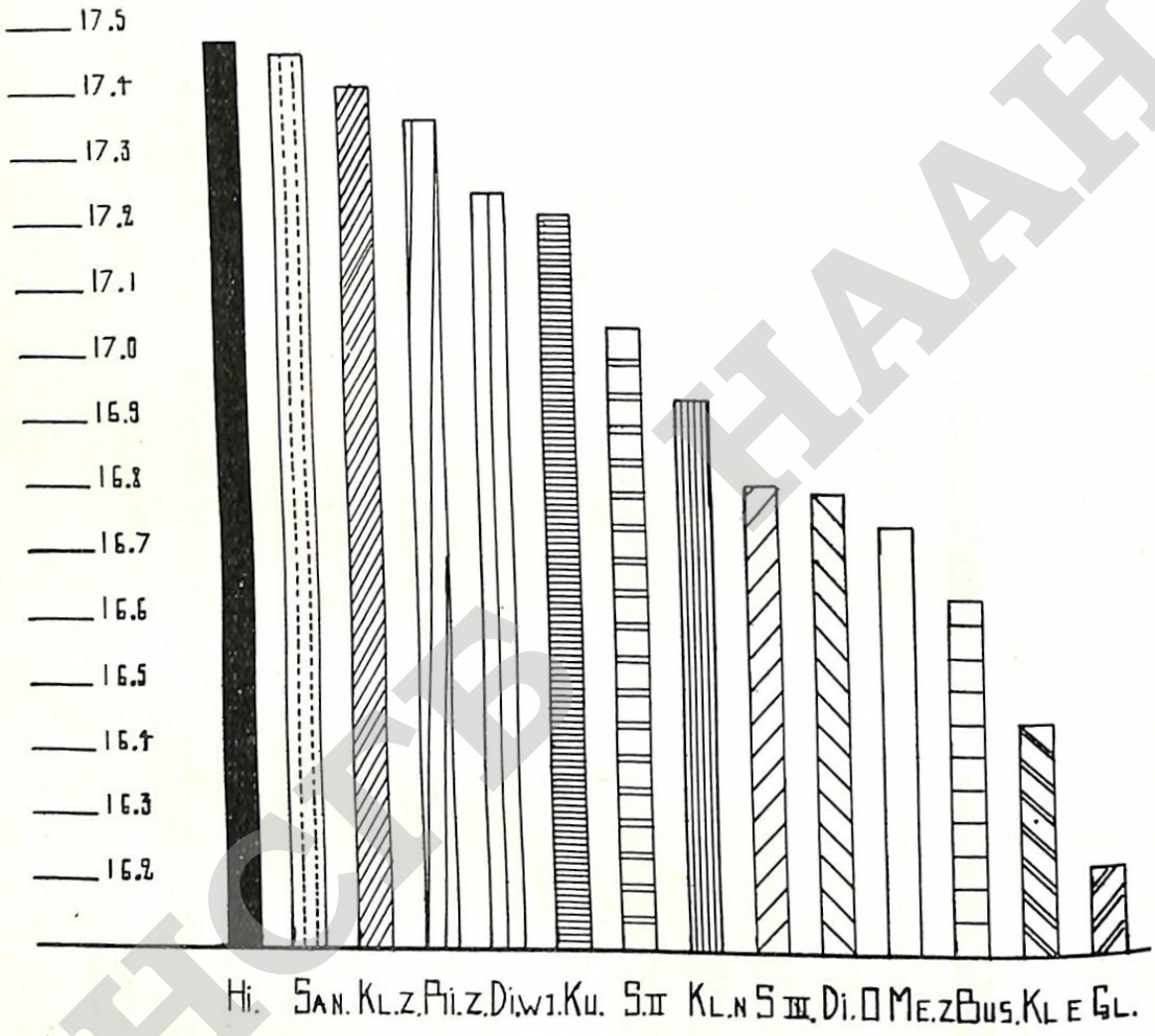


SUCRE A L'HA.

EN KG.

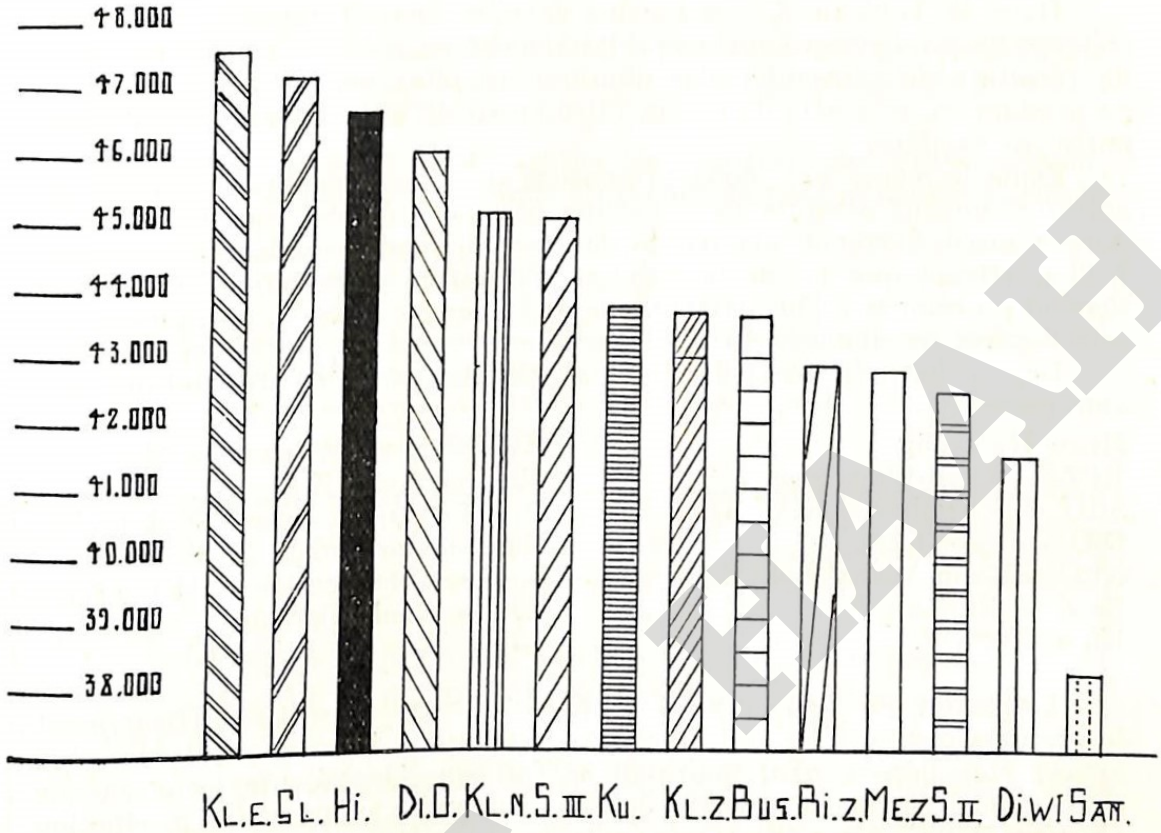
Graphique 1.

HICEP HAAH



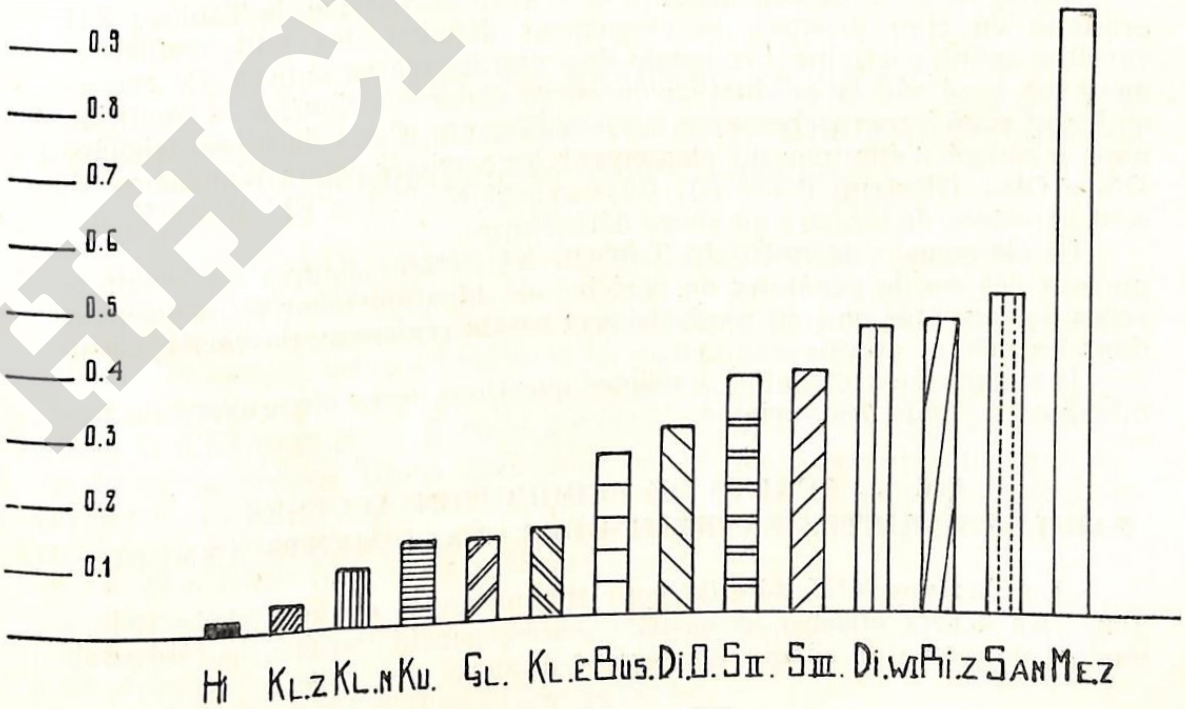
Graphique 2.

HHCFB HAAH



RACINES A L'HA.
EN KG.

Graphique 3.



MONTÉES %

Graphique 4.

ИСТБ НААН

Dans le Tableau X, ces mêmes variétés sont présentées avec leurs critères de production exprimés relativement en pour cent de la moyenne de résultats de l'ensemble des quatorze variétés pour chaque caractère de production, cela afin de mieux faire apparaître les différences existant entre les variétés.

Dans le même but, nous présentons dans les Graphiques 1 à 4, les chiffres moyens atteints par chacune des variétés, celles-ci étant considérées successivement aux points de vues du rendement en sucre élaboré à l'ha. (Graphique 1), de la richesse saccharine (Graphique 2), du rendement en racines à l'ha. (Graphique 3) et des montées % (Graphique 4), cela d'après les données du Tableau IX.

Les variétés figurent dans ces graphiques, sous les abréviations suivantes :

Hi = Hilleshög.
Kl Z = Klein-Wanzleben Z.
S III = Schreiber S.K.W. III (= E)
DiO = Dippe Otto.
Kl E = Klein Wanzleben E.
Ri Z = Rimpau Z.
Ku = Kuhn P.
Kl N = Klein-Wanzleben N.
Me Z = Mette Z.
Di WI = Dippe Frères W. I. (= N)
Bus = Buszczynski N. P. (= E.)
S. II = Schreiber S. S. II (= N)
San = Sandomiersko.
Gl = Glostrup P (= E)

L'examen des Tableaux IX et X ne fait pas ressortir suffisamment les valeurs des variétés qui n'ont pas participé à tous les essais des cinq années considérées, c'est pourquoi le Tableau XI présente, pour chaque essai annuel, les douze variétés de tête, ordonnées suivant leur production en sucre à l'ha., à condition que ce dernier soit accompagné d'une richesse en sucre suffisante. Ce Tableau fait ressortir, notamment pour les deux dernières années, la valeur appréciable des variétés **Zwaanesse, Danish Sugar Factories** (= Z), **Desprez Elite** (= Z), **Janasz A. J. 2** (= Z), **Braune Elite Royale** (= Z), X.

Enfin, en guise de conclusion à ce travail statistique, le Tableau XII présente en cinq groupes, le classement définitif des huit meilleures variétés ayant participé aux essais des cinq dernières années. Ce classement est basé sur la production en sucre élaboré à l'ha., à la condition qu'il soit allié à une richesse en sucre suffisante. Cette dernière exigence nous a obligé d'éliminer du classement les variétés Klein-Wanzleben E, Dippe Otto, Glostrup P (= E), Buszczynski N. P. (= E), Mette Z, qui sont affectées de teneurs en sucre déficitaires.

Le classement définitif du Tableau XII, établi d'après les résultats moyens des **essais généraux** de variétés est identiquement le même pour celles des variétés qui ont participé aux **essais régionaux** de variétés pendant les mêmes années.

Il nous reste à examiner quelques questions accessoires avant de terminer cette étude des variétés.

§ 6. — ECARTS DE PRODUCTION ACCUSES PAR LES VARIETES EXTREMES DES CLASSEMENTS ANNUELS.

Le Tableau XIII détaille pour chaque année de la période 1933 à 1937, les écarts absolus et relatifs accusé par la variété de tête et la variété de queue de chaque classement annuel.

Il appert de ce Tableau, notamment en ce qui concerne le rendement en sucre à l'ha., que l'écart relatif a été en diminuant, passant de 34,7 % en 1933 à 22,6 % en 1937.

Ce Tableau démontre l'**amélioration de la qualité des graines importées en Belgique et marque la grande différence de production des variétés.**

TABLEAU XII.

Classement définitif, en cinq groupes, des meilleures variétés ayant participé à tous les essais généraux de variétés de 1933 à 1937, basé sur le rendement en sucre élaboré à l'ha., accompagné d'une richesse en sucre suffisante.

Groupes	Variétés	Sucre élaboré à l'ha. Moyenne 1933-1937
1er Groupe	1. **HILLESHOG**	8.250 kg.
2e Groupe	2. *KLEIN-WANZLEBEN N.* . .	7.696 kg.
	3. KLEIN-WANZLEBEN Z. . .	7.657 kg.
	4. KUHN P.	7.657 kg.
	5. **Schreiber S. K. W. III (= E.)**	7.626 kg.
3e Groupe	6. **Rimpau Z.**	7.518 kg.
4e Groupe	7. SCHREIBER S. S. II (= N.).	7.309 kg.
5e Groupe	8. **Dippe Frères W. I. (= N.)**. . .	7.222 kg.

§ 7. — ECARTS DE RICHESSE EN SUCRE ENTRE LES TYPES Z, N, ET E DES VARIETES KLEIN-WANZLEBEN, SCHREIBER ET DIPPE FRERES.

Le Tableau XIV illustre les écarts que présentent les types Z, N et E de ces trois variétés.

Il s'en dégage que ces écarts varient dans de notables proportions suivant les années, cela surtout pour la variété Schreiber.

Les écarts les plus grands apparaissent pour la variété Klein-Wanzleben, la différence Z — E étant de 1°42 en 1933 et de 1°20 en 1936.

Pour la variété Dippe Frères, il est curieux de constater que la variété Z n'a pas régulièrement une teneur en sucre plus élevée que la variété N. L'ordonnance des richesses en sucre est plus régulière pour les variétés Klein-Wanzleben et Schreiber.

Si l'écart entre les types N et E est plus faible qu'entre Z et E, il n'empêche que le type E est susceptible de provoquer des déboires quant à la richesse en sucre en année humide, cela surtout dans les régions où il est fait usage d'une fumure azotée élevée.

HCTB HAH

TABLEAU XIII.

Ecarts de production absolus et centésimaux entre les extrêmes des classements annuels des variétés expérimentées dans les champs d'essais généraux de 1933 à 1937.

Années	Nombre de variétés	Rendement en racines kg./ha.	Sucre %	Rendement en sucre kg./ha.	Rendement en feuilles et collets kg./ha.
1933	40	35.158 (Rimpau E.) 23.533 (Italiana M.) 11.625 ou 33,0 %	16,10 [Delitzsch S. (= Z.)] 14,35 (Reuzen Victrix) 1,75 ou 10,8 %	5.381 (Rimpau E.) 3.511 (Italiana M.) 1.870 ou 34,7 %	34.291 (Sperling E.) 16.541 (Kuhn P.) 17.750 ou 51,7 %
1934	40	48.828 (Klein-Wanzl. E.) 36.878 [Wohanka E. R. (= E.)] 11.950 ou 24,5 %	18,13 (Sandomiersko) 15,91 (Mette Z.) 2,22 ou 12,2 %	8.522 (Hilleshög) 6.290 [Horning R. R. (= Z.)] 2.232 ou 26,1 %	36.155 (Knauer) 23.350 (Kuhn P.) 12.805 ou 35,4 %
1935	25	48.994 [Glostrup P. (= E.)] 40.763 (Dippe Fr. W. I.) 8.231 ou 16,8 %	18,76 [Wohanka E. R. (= E.)] 17,06 [Glostrup S. (= Z.)] 1,70 ou 9,0 %	8.702 Hilleshög 7.461 [Dippe Fr. W. I. (= N.)] 1.241 ou 14,2 %	46.464 (Rimpau Z.) 28.693 (Zwaanesse) 17.771 ou 38,2 %
1936	32	54.499 (Klein-Wanzl. E.) 36.070 (Sandomiersko) 18.429 ou 33,8 %	18,16 [Janasz A. J. 2 (= Z.)] 16,11 (Braune E.) 2,05 ou 11,2 %	9.312 (Zwaanesse) 5.962 (Sandomiersko) 3.350 ou 36,0 %	48.941 (Rimpau Z.) 22.500 (Sandomiersko) 26.441 ou 54,0 %
1937	33	56.119 [Glostrup P. (= E.)] 41.951 (Kl.-Wanzl. ZZ.) 14.168 ou 33,8 %	19,42 [Janasz A. J. 2 (= Z.)] 16,56 [Glostrup P. (= E.)] 2,86 ou 17,3 %	9.981 (Hilleshög) 8.139 (Kl.-Wanzl. ZZ.) 1.842 ou 22,6 %	61.410 [Vilmorin B. (= E.)] 41.599 [Etoile de Svalöf 015 (= E.)] 19.811 ou 47,6 %
Moyenne . . .		28,4 %	12,1 %	26,7 %	45,4 %

HHCTB HAAH

TABLEAU XIV.

Examen des caractères E, N, Z. des variétés Klein-Wanzleben, Schreiber, Dippe Frères au cours des années 1933 à 1937.

Variétés	1933	1934	1935	1936	1937
Klein-Wanzleben ZZ.	—	—	—	—	19,40
KLEIN-WANZLEBEN Z. . .	16,02	17,24	17,98	17,39	18,42
KLEIN-WANZLEBEN N. . . .	15,39	16,64	17,53	17,19	17,97
Klein-Wanzleben E.	14,60	16,65	17,30	16,19	17,53
Ecart entre les extrêmes Z. — E. .	1,42	0,59	0,68	1,20	0,89
Schreiber S. O. I (= Z.)	15,86	—	17,87	17,60	18,18
Schreiber S. S. II (= N.)	15,37	17,18	17,82	16,93	17,97
Schreiber S. K. W. III (= E.)	15,31	16,98	17,83	16,57	17,37
Ecart entre les extrêmes Z. — E. .	0,55	—	0,04	1,03	0,81
Dippe Z.	—	17,31	18,08	17,29	17,98
Dippe Frères W. I. (= N.). . .	15,35	17,64	18,30	16,59	18,41
Dippe E.	14,94	17,05	—	16,30	—
Ecarts entre W. I — E.	0,40	0,59	—	0,29	—

§ 8. — RESISTANCE DES VARIETES A LA MONTAISON.

Les Tableaux IX et X, dans leur première colonne, ainsi que le Graphique 4 font apparaître des différences importantes quant à la tendance à la montaison, quoique tous nos essais de variétés aient été semés à l'époque normale correspondant à la climature de l'année.

Comme la précocité des semailles permet à peu de frais d'augmenter la production d'une matière notable, il nous a paru utile en 1938, d'effectuer en petites parcelles un semis extra hâtif à la date du 12 mars 1938, dans le jardin d'essais de l'Institut, des varétés ayant participé au champ d'essais général de l'année 1937. Il nous est impossible d'effectuer un semis extra hâtif des variétés de l'année, attendu que celles-ci ne se trouvent, en général, dans le commerce qu'à la fin du mois de mars.

La climature de l'année 1938 ayant été spécialement favorable à l'extériorisation de la montaison, nous avons pu établir le Tableau XV, dans lequel le coefficient de montées varie de 1,64 % à 38,7 % à la date du 15 août; de 2,4 % à 42,2 % à la date du 30 novembre 1938.

Le classement de ce Tableau est assez différent de celui des montées du Tableau VIII se rapportant aux mêmes variétés.

Il n'en est pas moins vrai que c'est dans les conditions les plus favorables de tendance à la montaison que se manifeste le mieux la résistance à ce phénomène. Le Tableau XV permet de pointer, de toute manière,

TABLEAU XV.

Résultats de la plantation hâtive (12 mars 1938) des 33 variétés ayant participé à l'essai général de 1937.

N°	Variétés	Montées au 15/8/38 %	Cl.	Montées au 30/11/38 %	Cl.
1	U. R. S. S. - E.	**38,70**	33	**42,2**	33
2	**Rimpau Z.**	8,25	22	10,0	19
3	**Schreiber S. K. W. III**	12,63	28	18,8	26
4	Klein-Wanzleben E.	4,30	11	8,2	14
5	**Dippe Frères W. I. (= N.)** . .	12,22	27	22,7	29
6	U. R. S. S. - N.	16,20	30	25,9	32
7	*KLEIN-WANZLEBEN N.* . . .	2,09	3	6,4	9
8	KLEIN-WANZLEBEN Z. . .	6,52	17	9,3	18
9	**HILLESHOG**	3,74	10	5,5	6*a*
10	X.	**1,64**	1*a*	5,0	4
11	**KUHN P**	11,39	26	19,0	27
12	Danish Sugar Factories (= Z.) . .	10,20	25	13,5	23
13	Etoile de Svalöf 015	2,67	6	3,8	3
14	Zwaanesse	3,62	8	6,3	8
15	Desprez Elite (= Z.)	3,70	9	9,2	16*a*
16	Dippe Frères Z	17,52	31	24,7	31
17	Glostrup P. (= E.)	2,60	5	5,3	5
18	Dippe Otto	9,62	24	13,1	22
19	Mette Z.	20,85	32	24,5	30
20	Tourneur G. R. N. (E./N.) . . .	4,34	12	6,6	10
21	Vilmorin B. (= E.)	14,43	29	18,5	25
22	Braune Elite Rovalé	7,52	19	12,0	21
23	Buszczynski N. P. (= E.)	5,85	15	8,7	15
24	SCHREIBER S. S. II (= N.).	4,95	13	7,9	13
25	Dippe Frères E.	5,94	16	7,7	11
26	Schreiber S. O. I (= Z.)	9,44	23	13,6	24
27	Dieckmann E.	2,70	7	5,5	6*b*
28	Klein-Wanzleben Z. Z.	**1,64**	1*b*	**2,4**	1
29	P_1 (reproduction Dippe Otto 1936) .	7,40	18	9,2	16*b*
30	Sandomiersko	7,73	21	11,3	20
31	P_2 (reproduct. Kl.-Wanzl. E. 1936) .	17,67	20	20,3	28
32	Janasz A. J. 2 (= Z.)	5,43	14	7,8	12
33	Janasz A. J. 3 (= N.)	2,10	4	2,7	2

HICTB HAH

quelles sont les variétés qui y sont le plus sensible. D'une part, les variétés **les plus résistantes à la montaison** sont représentées par : X, Klein-Wanzleben ZZ, Klein-Wanzleben N, Janasz AJ 3 (= N), Glostrup P (= E), Etoile de Svalöf 015 (= E), Dieckmann E, Zwaanesse, Desprez Elite (= Z), Hilleshög.

D'autre part, les variétés **les moins résistantes à la montaison** sont représentées par : U. R. S. S. — E, Mette Z, Dippe Frères Z, U. R. S. S. — N, Vilmorin B (= E), Schreiber S. K. W. III (= E), Dippe Frères W. I. (= N), Kuhn P, Danish Sugar Factories (= Z), Dippe Otto.

Voici quelles ont été les caractéristiques du petit champ d'essai consacré au forçage de la montaison :

Précédent : avoine.
Fumure minérale à l'hectare : 100 kg. d'azote du nitrate d'ammoniaque à 15,5 % N;
60 kg. d'acide phosphorique du phosphate bicalcique à 38 % P_2O_5;
200 kg. de potasse du chlorate de potasse à 40 % de K_2O.
Fumure organique à l'hectare : Néant.
Semailles : le 12 mars 1938.
Ecartements : 40 × 30 cm.
Surface d'une parcelle 1 m. 20 × 10 m.
Répétitions : 2.
Nombre de parcelles 33 × 2 = 66.

Les betteraves de cet essai spécial contre la montaison ont été quelque peu protégées par l'enclois du jardin d'essais. Cet essai sera renouvelé l'an prochain en plein champ, afin d'exagérer encore s'il se peut la manifestation de la montaison.

Afin de chercher à accentuer celle-ci, une répétition de parcelles n'avait pas reçu de potasse. Il a été constaté que le manque de restitution de cet élément n'a pas fait varier la montaison, alors que **A. Stals** (1) a constaté que la carence de potasse favorise la montée de la chicorée.

§ 9. — CARACTERES INDUSTRIELS DES VARIETES.

Si le rendement en sucre élaboré à l'ha., accompagné d'une richesse en sucre suffisante constitue le critère principal d'appréciation des variétés, il n'en est pas moins vrai qu'il y a lieu de se soucier de leur valeur industrielle.

C'est pourquoi nous avons déterminé pour toutes les variétés participant aux essais examinés, la conductivité du jus de pression. A partir de l'année 1935, nous avons déterminé la pureté du jus de pression de chaque variété.

La moyenne de ces critères figure dans les Tableaux IX et X pour les 14 variétés ayant participé à tous les essais annuels; ces moyennes ont trait aux chiffres des trois années 1935, 1936 et 1937.

---

(1) **A. Stals.** — « Zichorienanbau in einem Fruchtfolge. — Düngungsversuch in Belgien ». — « Die Ernährung der Pflanze », 1935, XXXI, 1 März, Heft 5, S. 94.

TABLEAU XVI.

Composition de la râpure de quatorze variétés de l'essai général de l'année 1937.

N°	Noms des variétés	Matières sèches % frais	Cendres carbonatées			Azote total			Azote dit nuisible selon Stanek			Azote des albumines pures (Stützer)		
			% frais	% sec	% sucre	% frais	% sec	% sucre	% frais	% sec	% sucre	% frais	% sec	% sucre
1	U. R. S. S. - E.	22,90	0,772	3,37	4,40	0,163	0,71	**0,93**	0,037	0,16	0,21	0,120	0,52	0,68
2	**Rimpau Z.**	24,23	0,710	2,92	3,92	0,169	0,70	**0,93**	0,032	0,13	0,18	0,130	0,54	0,71
3	**Schreiber S. K. W. III (= E.)**	24,40	0,679	2,78	3,90	0,193	0,79	1,11	0,028	0,11	0,16	0,135	0,55	0,78
4	Klein-Wanzleben E.	23,40	0,725	3,10	4,13	0,192	0,82	1,09	0,025	0,11	**0,14**	0,135	0,58	0,77
5	**Dippe Frères W. I. (= N.)** . .	23,50	0,689	2,93	3,74	0,162	0,69	0,88	0,034	0,14	0,18	0,120	0,51	0,65
6	U. R. S. S. - N.	23,65	0,682	2,88	3,92	0,172	0,73	0,99	0,031	0,13	0,18	0,119	0,50	0,68
7	*KLEIN-WANZLEBEN N.* . .	24,02	0,745	3,10	4,14	0,201	0,84	1,11	0,040	0,17	0,22	0,160	0,67	0,89
8	KLEIN-WANZLEBEN Z. . .	24,41	0,716	2,93	3,88	0,180	0,74	1,03	0,041	0,17	0,22	0,160	0,66	0,87
9	**HILLESHOG**	24,31	0,678	2,79	**3,69**	0,206	0,85	1,12	0,034	0,14	0,19	0,120	0,49	0,65
10	X.	24,80	0,766	3,09	4,15	0,209	0,85	1,13	0,035	0,14	0,19	0,130	0,52	0,71
11	**KUHN P**	**24,42**	0,731	2,99	4,01	0,188	0,77	1,03	0,036	0,15	0,20	0,110	0,45	0,60
12	Danish Sugar Factories (= Z.) . .	24,40	0,772	3,16	4,19	0,193	0,79	1,04	0,040	0,16	0,22	0,120	0,49	0,65
13	Etoile de Svalöf 015	23,20	0,728	3,14	4,22	0,230	0,99	1,33	0,047	0,20	0,27	0,170	0,72	0,98
14	Zwaanesse	24,30	0,761	3,13	4,21	0,214	0,88	1,18	0,035	0,14	0,19	0,130	0,53	0,72

HFCF HAT

TABLEAU XVII.

Composition du jus de pression de quatorze variétés de l'essai général de l'année 1937.

N°	Noms des variétés	Pureté	Conductivité à 5° Brix	Cendres carbonatées du jus		
				% frais	% sec	% sucre
1	U. R. S. S. - E.	88,01	1.050	0,450	2,21	2,52
2	**Rimpau Z.**	90,20	**795**	0,390	1,82	2,02
3	**Schreiber S. K. W. III (= E.)**	90,20	940	0,410	2,02	2,24
4	Klein-Wanzleben E.	90,60	960	0,415	2,00	2,21
5	**Dippe Frères W. I. (= N.)** . . .	**91,30**	950	0,413	1,92	2,10
6	U. R. S. S. - N.	90,10	975	0,400	1,93	2,15
7	*KLEIN-WANZLEBEN N.* . .	91,00	1.045	0,430	2,08	2,29
8	KLEIN-WANZLEBEN Z . .	90,90	885	0,370	1,75	**1,92**
9	**HILLESHOG**	90,50	1.000	0,447	2,12	2,35
10	X.	90,40	960	0,430	1,99	2,20
11	**KUHN P**	90,10	895	0,391	1,85	2,05
12	Danish Sugar Factories (= Z.) . .	90,80	915	0,420	1,98	2,18
13	Etoile de Svalöf 015	88,50	1.260	0,470	2,29	2,59
14	Zwaanesse	88,24	1.100	0,461	2,12	2,40

Il apparaît de ces Tableaux que les variétés suivantes ont la meilleure **valeur industrielle :** Klein-Wanzleben Z, Kuhn P, Schreiber S. S. II (= N), Sandomiersko, Klein-Wanzleben N, Dippe Frères W. I. (= N), Rimpau Z.

De plus, pour l'essai général de variétés de l'année 1937, nous avons effectué pour quatorze variétés ayant été numérotées de 1 à 14, quelques déterminations supplémentaires portant sur la râpure (Tableau XVI) et sur le jus de pression (Tableau XVII).

De l'examen de ces Tableaux, il ressort quant à l'azote total % de sucre de la râpure, que l'écart maximum est de 1,33 — 0,93 = 0,40, soit 43,0 % ; quant à la conductivité du jus, l'écart est de 1,260 — 795 = 465, soit 58,5 %.

Les variétés Etoile de Svalöf 015, Zwaanesse et U. R. S. S. — E montrent les signes d'une valeur industrielle minimum.

Au contraire, la valeur industrielle la meilleure est accusée par les variétés Dippe Frères W. I. (= N), Rimpau Z, Klein-Wanzleben Z et Kuhn P.

§ 10. — CARACTERES DES VARIETES AU POINT DE VUE FOURRAGER.

Le rendement en feuilles et collets à l'ha. constitue certes le critère le plus important pour l'appréciation de la valeur fourragère des variétés.

Afin de déterminer si la composition du bouquet foliaire ne varie

pas de variété à variété, nous avons effectué pour quatorze variétés de l'essai général de l'année 1937, les déterminations suivantes :

TABLEAU XVIII.

Composition des limbes de quatorze variétés de l'essai général de l'année 1937.

N° des variétés	Noms des variétés	Matières sèches % gr. de frais	Azote des albumines pures dosées par le procédé Stützer-Barnstein	
			% frais	% sec
1	U. R. S. S. - E.	13,03	0,46	3,49
2	**Rimpau Z.**	14,20	0,48	3,38
3	**Schreiber S. K. W. III (= E.)**	13,05	0,47	3,63
4	Klein-Wanzleben E.	13,34	0,51	**3,84**
5	**Dippe Frères W. I. (= N.)**	13,88	0,45	3,43
6	U. R. S. S. - N.	13,32	0,47	3,54
7	*KLEIN-WANZLEBEN N.*	14,47	0,46	3,21
8	KLEIN-WANZLEBEN Z.	**15,21**	0,54	3,55
9	**HILLESHOG**	13,93	0,50	3,53
10	X.	13,17	0,45	3,44
11	**KUHN P**	13,39	0,46	3,42
12	Danish Sugar Factories (= Z.)	13,69	0,42	3,10
13	Etoile de Svalöf 015	13,30	0,48	3,60
14	Zwaanesse	13,19	0,44	3,35

TABLEAU XIX.

Composition des collets de quatorze variétés de l'essai général de l'année 1937.

N° des variétés	Noms des variétés	Richesse en sucre du collet	Richesse en sucre de la souche
1	U. R. S. S. - E	12,00	17,52
2	**Rimpau Z.**	13,30	18,10
3	**Schreiber S. K. W. III (= E.)**	10,30	17,37
4	Klein-Wanzleben E.	10,70	17,53
5	**Dippe Frères W. I. (= N.)**	12,70	18,41
6	U. R. S. S. - N.	11,20	17,37
7	*KLEIN-WANZLEBEN N.*	10,40	17,97
8	KLEIN-WANZLEBEN Z.	11,00	18,42
9	**HILLESHOG**	**13,60**	18,33
10	X.	12,40	**18,43**
11	**KUHN P**	12,70	18,19
12	Danish Sugar Factories (= Z.)	10,30	18,42
13	Etoile de Svalöf 015	9,70	17,23
14	Zwaanesse	13,30	18,04

HCIB IIAH

a) Sur le **limbe des feuilles :** les matières sèches, les albumines pures dosées par la méthode Stützer-Barnstein.

b) Sur les **collets :** la richesse en sucre déterminée à froid par la méthode Sachs-Ledocte, comparée à celle de la souche.

Les résultats obtenus sont consignés dans les Tableaux XVIII et XIX.

L'examen de ces Tableaux permet de formuler les réflexions suivantes :

Pour les **limbes,** l'écart le plus grand quant à l'azote des albumines pures dosées par le procédé Stützer-Barnstein est de 3,84 — 3,10 = 0,74, soit 23,9 %.

Pour les **collets,** il apparaît qu'il y a une corrélation entre leur richesse en sucre et celle des souches.

De ces données, il résulte que la valeur alimentaire du vert de betterave n'est pas la même pour toutes les variétés.

Des critères déterminés, il apparaît provisoirement que les variétés suivantes ont la meilleure **valeur alimentaire qualitative :** Klein-Wanzleben E, Hilleshög, Schreiber S. K. W. III (= E), Zwaanesse, Rimpau Z,

§ 11. — ETAT SANITAIRE DES VARIETES.

Au cours des années, il y a lieu de souligner quelques faits saillants, en ce qui concerne les *maladies.*

En 1934, les variétés suivantes ont été les plus atteintes par la cercosporiose : Y (Overhespen) et Braune.

En 1936, la cercosporiose a atteint fortement la variété Sandomiersko et légèrement la variété Desprez Elite.

En 1933, en 1935 et en 1937, l'état sanitaire des variétés a été quasi parfait.

CONCLUSIONS.

De l'ensemble des résultats réunis pour les variétés ayant participé à tous les essais des cinq dernières années, se dégagent les conclusions suivantes :

1) Aussi bien pour le planteur que pour le fabricant, les variétés les plus intéressantes sont celles qui allient à la fois **un rendement en poids important et une richesse en sucre élevée,** telle Hilleshög.

2) Les variétés qui produisent le **maximum de sucre** à l'ha., associé avec une **richesse en sucre suffisante,** se classent comme suit : Hilleshög, Klein-Wanzleben N, Klein-Wanzleben Z, Kuhn P, Schreiber S. K. W. III (= E.), Rimpau Z, Schreiber S. S. II (= N), Dippe Frères W. I. (= N.).

Au cours des cinq années d'expérimentation, la variété Hilleshög figure trois fois première dans le classement annuel, ce qui démontre la régularité de sa supériorité. Elle a seulement l'inconvénient de produire peu de vert. Mais ce désavantage est compensé par une plus-value de production en sucre élaboré à l'ha., par rapport à la variété classée deuxième de 8.250 — 7.696 = 554 kg., soit 7,2 %.

HICP IAAH

Les écarts présentés entre les variétés Klein-Wanzleben N, Klein-Wanzleben Z, Kuhn P, Schreiber S. K. W. III (= E), classées du 2e au 5e rang sont faibles (7.696 kg. à 7.626 kg. de sucre élaboré à l'ha.). Cela permet de considérer ces variétés comme équivalentes et d'expliquer les fluctuations de leur position dans les classements annuels respectifs.

En troisième échelon figure la variété Rimpau Z avec 7.518 kg. de sucre élaboré à l'ha.

Enfin, les quatrième et cinquième échelons sont occupés par les variétés Schreiber S. S. II (= N) et Dippe frères W. I (= N).

3) Considérant la **richesse en sucre**, les variétés qui accusent une teneur en sucre élevée s'identifient comme suit : Hilleshög, Sandomiersko, Klein-Wanzleben Z, Rimpau Z, Dippe Frères W. I. (= N.), Kuhn P.

4) Les variétés qui produisent le maximum de **feuilles et collets** se présentent comme suit : Rimpau Z, Schreiber S. K. W. III (= E), Schreiber S. S. II (= N), Dippe Frères W. I.

5) Le minimum de **montées** est manifesté par les variétés Hilleshög, Klein-Wanzleben Z, Klein-Wanzleben N.

6) Les **critères industriels** les plus avantageux (pureté et conductivité du jus de pression) sont l'apanage des variétés suivantes : Klein-Wanzleben Z, Kuhn P, Schreiber S. S. II (= N), Sandomiersko, Klein-Wanzleben N, Dippe Frères W. I (= N), Rimpau Z.

7) Les **qualités germinatives** des variétés retenues au classement définitif ont été satisfaisantes, sauf Klein-Wanzleben Z en 1933, Klein-Wanzleben N en 1934, Schreiber S. S. II en 1935.

8) Les variétés éliminées du classement définitif correspondent au caractère E ou présentent une production en sucre élaboré à l'ha. déficitaire.

9) Dans les essais annuels de variétés, il est permis de pointer quelques variétés nouvelles de valeur telles Danish Sugar Factories (= Z), X, Zwaanesse. Il faudra la confirmation de quelques années avant de pouvoir en conseiller l'utilisation.

10) L'**état sanitaire** des variétés ayant participé à tous les essais annuels a été parfait, sauf la variété Sandomiersko qui a souffert de la cercosporiose en 1936.

* * *

D'après l'Institut de Sélection de Wageningen (1), les principales races de betteraves sucrières ont été caractérisées comme suit par l'Institut Betteravier de Bergen-op-Zoom :

1) **Hilleshög.** — Race recommandable. — Rendement élevé en sucre et richesse en sucre élevée. Peu de vert et pratiquement indemne de montées. —Facile à arracher.

2) **Kuhn P.** — Race recommandable. — Rendement élevé en sucre et richesse en sucre élevée. — Assez peu de vert et peu de montées. — Présente une difficulté moyenne à l'arrachage.

(1) « Veertiende beschrijvende Rassenlijst 1938 ». — « Instituut voor plantenveredeling verbonden aan de landbouw hoogeschool te Wageningen », bl. 123. — N. V., Leiter-Nijpels, Maastricht, 0,25 fl.

HCCB HAH

3) **Klein-Wanzleben E.** — Race recommandable. — Rendement élevé en sucre, accompagné d'une richesse en sucre plus basse que celle des races antérieures. Produit beaucoup de vert et peu de montées. — Maturation tardive. — Arrachage difficile.

4) **Etoile de Svalöf.** — Race à essayer. — Rendement élevé en sucre avec une richesse en sucre assez basse. — Peu de vert, pratiquement pas de montées. — Arrachage facile.

5) **Klein-Wanzleben Z.** — Race à essayer. — Rendement en sucre moyennement élevé. — Produit beaucoup de vert et peu de montées. — Arrachage difficile.

6) **Dippe E.** — Nouvelle race. — Rendement en sucre moyen avec une richesse en sucre assez basse. — Produit beaucoup de vert.

7) **Mette S. P.** — Nouvelle race. — Rendement en sucre moyennement élevé, avec une richesse en sucre moyenne. — Produit beaucoup de vert et beaucoup de montées en graines.

НСГБ НААН

RESUME. — **Les variétés de betterave sucrière en Belgique, de 1933 à 1937**

par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON.

1) Pendant cinq années successives, une gamme assez longue de variétés, dont les maisons de sélection ont souscrit au règlement de participation aux essais généraux, a été mise en comparaison : 40 en 1933, 40 en 1934, 25 en 1935, 32 en 1936, 33 en 1937.

L'écart moyen de production en sucre élaboré à l'ha. entre les variétés extrêmes de tête et de queue s'élève à 26,7 % pendant la pérode considérée. Cela justifie la nécessité pour le planteur de ne choisir que de bonnes variétés, dont l'achat ne cause aucune dépense supplémentaire.

2) Quatorze variétés ont participé à tous ces essais annuels. Un classement a été effectué sur la base de la production en sucre élaboré à l'ha., associée à une richesse en sucre élevée :

Premier groupe : Hilleshög.
Deuxième groupe : Klein-Wanzleben N, Klein-Wanzleben Z, Kuhn P., Schreiber S. K. W. III (= E).
Troisième groupe : Rimpau Z.
Quatrième groupe : Schreiber S. S. II (= N).
Cinquième groupe : Dippe Frères W. I (= N).

3) Pour les plantations hâtives, les variétés Hilleshög et Klein-Wanzleben présentent le plus de garantie de résistance à la montaison.

4) Des caractères accessoires ont été déterminés, notamment la valeur germinative des graines; la montaison dans le cas de semis à précocité exagérée; la susceptibilité aux maladies; la composition de la râpure quant à ses teneurs en cendres et en azote; la conductivité, la teneur en cendres et la pureté du jus de pression; la valeur fourragère du vert.

SAMENVATTING. — **De suikerbeetsoorten in België, van 1933 tot 1937**

door L. DECOUX, J. VANDERWAEREN en M. SIMON.

1) In den loop van vijf opeenvolgende jaren werd eene vergelijking gemaakt tusschen eene tamelijk lange reeks variëteiten waarvan de Selectiehuizen voldeden aan het reglement voor deelneming aan de algemeene proefvelden : 40 soorten in 1933, 40 in 1934, 25 in 1935, 32 in 1936, 33 in 1937.

Het gemiddeld productieverschil aan geëlaboreerde suiker per ha., tusschen de meest- en minstopbrengende soorten bedraagt 26,7 % voor de beschouwde periode.

Dit verrechtvaardigt voor den planter de noodzakelijkheid slechts goede soorten waarvan de koopprijs geen bijkomende uitgaven vergt, te kiezen.

2) Veertien variëteiten namen deel aan alle jaarlijksche proeven. Eene classificeering op grondslag van de opbrengst aan geëlaboreerde suiker per ha., samengaande met een hoog suikergehalte gaf volgenden uitslag :

Eerste groep : Hilleshög.
Tweede groep : Klein-Wanzleben N, Klein-Wanzleben Z, Kuhn P, Schreiber S. K. W. III (= E).
Derde groep : Rimpau Z.
Vierde groep : Schreiber S. S. II (= N).
Vijfde groep : Dippe Gebroeders W. I (= N).

HIGB HAAH

3) Voor vroege uitzaai geven Hilleshög en Klein-Wanzleben de meeste waarborg voor weerstand tegen het vormen van schieters.

4) Bijkomende kenmerken werden bepaald namelijk de kiemwaarden van het zaad; het vormen van schieters bij uitzonderlijk vroege uitzaai; de vatbaarheid voor ziekten; de samenstelling van het raspsel voor wat betreft zijn gehalte aan asch en aan stikstof; de conductiviteit; het aschgehalte en de reinheid van het perssap; de voederwaarde van het loof.

ZUSAMMENFASSUNG. — Die Zuckerrübensorten in Belgien von 1933-1937

von L. DECOUX, J. VANDERWAEREN und M. SIMON.

1. Während fünf aufeinanderfolgender Jahre ist eine ziemlich lange Reihe von Sorten, deren Züchterfirmen die Vorschriften für allgemeine Versuche unterzeichnet haben, verglichen worden, und zwar 40 Sorten im Jahre 1933, 40 im Jahre 1934, 25 im Jahre 1935, 32 im Jahre 1936, 33 im Jahre 1937.

Die mittlere Abweichung der Zuckerproduktion, errechnet je ha zwischen den extremen Sorten von Kopf und Würzel beträgt während der in Betracht gezogenen Zeitspannen 26,7 %. Für den Anbauer rechtfertigt dies die Notwendigkeit, nur gute Sorten zu wählen, deren Kauf keine zusätzliche Ausgabe verursacht.

2. Vierzehn Sorten sind ständing an diesen Versuchen beteiligt. Man hat eine Klassifizierung auf Basis der Zuckerproduktion per ha., verbunden mit einem erhöhten Zuckergehalt durchgeführt.

Erste Gruppe : Hilleshög,
Zweite Gruppe : Kleinwanzleben N, Kleinwanzleben Z, Kuhn P, Schreiber SKW III (= E),
Dritte Gruppe : Rimpau Z,
Vierte Gruppe : Schreiber SS II (= N),
Fünfte Gruppe : Dippe W I (= N).

3. Bei Frühbestellung bieten die Sorten Hilleshög und Kleinwanzleben die grösste Sicherheit in Bezug auf Schosserwiderstandsfähigkeit.

4. Auch andere Eigenschaften sind bestimmt worden, im besonderen die Keimfähigkeit der Samen, der Aufschuss im Falle sehr früher Aussaat, die Anfälligkeit für Krankheiten, die Zusammensetzung der Rübenbreies in Bezug auf Gehalt an Asche und Stickstoff, die Leitfähigkeit, der Aschengehalt und die Reinheit des Pressaftes, der Grünfutterwert.

SUMMARY. — Sugar-beet Varieties in Belgium from 1933 to 1937

by L. DECOUX, J. VANDERWAEREN and M. SIMON.

1) For five successive years, a fairly long list of varieties provided by firms of seed breeders taking part in the experiments, have been compared : 40 in 1933, 40 in 1934, 25 in 1935, 32 in 1936 and 33 in 1937.

The mean difference in sugar per hectare between the extreme varieties reached 26,7 % during the period of the experiment. This shows the necessity for the grower to choose only good varieties, the purchase of which does not necessitate any additional expense.

HCAB INAH

2) Fourteen varieties took part in all the experiments : A classification has been made based on the yield of sugar per hectare, associated with high sugar content.

First group : Hilleshög.

Second group : Klein-Wanzleben N., Klein-Wanzleben Z., Kuhn P., Schreiber S. K. W. III (E.).

Third group : Rimpau Z.

Fourth group : Schreiber SS. II (N.).

Fifth group : Dippe Frères W. I. (N.).

3) For early sowings ,the varieties Hilleshög and Klein-Wanzleben gave the best guarantee of resistance to bolting.

4) Additional characteristics have been determined, particularly the germinating capacity of the seed; the tendency to bolting in the case of unusually early sowings; susceptibility to diseases; the composition of rasped portions of the root as to its ash and nitrogen content; conductivity, ash content and purity of the root juices; the value of the tops as fodder.

НСГБ НААН

L'ACTION DES BASES MINÉRALES K_2O, Na_2O ET MgO SUR LE DÉVELOPPEMENT ET LA COMPOSITION DE LA BETTERAVE SUCRIÈRE

par L. DECOUX,
Directeur,
avec la collaboration de
J. VANDERWAEREN et M. SIMON,
Ingénieurs à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, à Tirlemont.

INTRODUCTION

Le développement normal de la betterave sucrière nécessite une gamme d'éléments biogéniques, dont personne ne conteste désormais l'opportunité.

Si l'influence de certains de ces facteurs sur la betterave sucrière est relativement bien connue, il en est d'autres, non moins importants, qui ont été longtemps traités en parents pauvres. Aussi, n'est-il pas étonnant que leurs propriétés spécifiques vis-à-vis de la betterave et leur rôle dans la production soient encore mal connus. Heureusement, certaines lacunes de la littérature betteravière ont été comblées ces dernières années par des mémoires illustrant l'importance du bore, du sodium, du magnésium, etc., sur la croissance de la betterave sucrière.

L'Institut Betteravier a suivi avec un intérêt marqué l'exposé et les résultats de ces intéressants travaux. En vue de mettre en pratique les données relatives au magnésium et au sodium, nous avons organisé, en 1937, un champ d'essais portant sur l'étude concomittante des trois bases : potasse, soude et magnésie.

Cette recherche était d'autant plus nécessaire que les engrais concentrés actuels, souvent d'origine synthétique, ne renferment plus de soude, ni de magnésie. Du point de vue économique, ces deux éléments ont l'avantage d'être peu coûteux.

§ 1. — CONDITIONS D'EXECUTION DU CHAMP D'ESSAIS

Les caractéristiques du champ d'essais consacré à l'étude des bases minérales ont été les suivantes :

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS POUR L'ETUDE DE L'ACTION DES BASES MINERALES Na_2O, MgO ET K_2O SUR LA BETTERAVE EN 1937

Expérimentateur : M. **Léon Van Goidsenhoven**, à Elixem.
pH du sol : 7,45.
Besoin en chaux du sol déterminé par la méthode Comber : nul.

HAAH

Précédent : froment.
Rotation : 1934, betteraves; 1935, avoine; 1936, froment.
Fumure organique à l'hectare, néant.
Fumure minérale commune à l'ha. appliquée le 24 avril 1937 :
150 kg. d'azote fourni par du nitrate ammonique à 15,5 % d'N;
60 kg. d'acide phosphorique, fourni par du superphosphate à 15 % de P_2O_5;
20 kg. de borax.
Variété : Kühn P.
Nombre de répétitions : 8.
Surface d'une parcelle semée : 12 m. 90 × 3 m. 60 = 46 m² 44.
Semailles : le 17 mai 1937.
Récolte : le 4 novembre 1937.
Récolte de chaque parcelle effectuée par la méthode individuelle de prélèvement des betteraves normales.
Densité de plantation : 83.333 plants à l'hectare.
Ecartements : 40 × 30 cm.
Les bases minérales ont été appliquées sous forme de sulfate, lors de l'épandage des engrais constituant la fumure minérale commune.

La recherche des besoins en engrais du sol par voie chimique avait donné les indications suivantes en kg. à l'ha. :
N : 60;
P_2O_5 : 35;
K_2O : 240.

C'est dire que le sol considéré manifestait un besoin potassique important et qu'il convenait donc tout particulièrement pour porter un essai sur le potassium et sur le sodium. D'autre part, nous avions analysé la terre, afin de connaître sa teneur en magnésium échangeable, en utilisant à cette fin la méthode par déplacement.

La richesse en MgO de 70 mmgr. au kg. de terre que nous avons trouvée sous ce rapport est bien faible et de nature à exiger un apport de magnésie.

En effet, les auteurs français **Brioux** et **Jouis** (1) ont montré que, dans certains cas, la fumure magnésienne augmentait la récolte de betteraves quand le sol contenait moins de 200 mmgr. de MgO échangeable par kg. de terre.

Le plan du travail a comporté les quatre objets suivants :

Objet de recherche	Application à l'ha. en kg.		
	K_2O	Na_2O	MgO
1	240	240	60
2	240	240	—
3	240	—	60
4	—	240	60

(1) **Brioux et Jouis.** — « L'action fertilisante de la magnésie. » — « Annales Agronomiques », 1933, p. 310.

HPCB HAAH

TABLEAU I.

Résultats agronomiques du champ d'essais sur bases minérales.

Chiffres théoriques.

Objet de recherche	Bases minérales en kg. à l'ha.			Manquants %	Montées %	Racines			Sucre		Sucre		Feuilles et collets		
	K_2O	Na_2O	MgO			Poids moyen en gr.	Rendement à l'ha. en kg. ± *e*	Cl.	% ± *e*	Cl.	à l'ha. en kg. ± *e*	Cl.	Poids moyen en gr.	Rendement à l'ha. en kg.	Cl.
1	240	240	60	2,09	Néant	536,3	44.686 ± 715	3	**18 69** ± 0,08	1	8.347 ± 113	2	395,9	32.989	1
2	240	240	—	2,19		550,3	**45.861** ± 531	1	18,62 ± 0,11	2	**8.539** ± 97	1	375,9	31.322	4
3	240	—	60	2,29		512,1	42.673 ± 698	4	18,46 ± 0,10	3	7.875 ± 115	4	395,1	32.927	2
4	—	240	60	3,71		538,0	44.835 ± 362	2	18,36 ± 0,16	4	8.235 ± 116	3	391,2	32.603	3

HHCPB HAAH

Les engrais potassiques, sodiques et magnésiens ont été appliqués sous une seule et même forme pour éviter les répercussions probables de l'anion sur la composition analytique des betteraves et les actions possibles dans le sol. La forme sulfate a été choisie de préférence au chlorure, par suite de l'emploi peu désirable du chlorure de magnésium.

§ 2. — RESULTATS AGRONOMIQUES

Les résultats de ces déterminations figurent dans les Tableaux I et II.

§ 3. — CRITIQUE DES RESULTATS AGRONOMIQUES

L'examen des chiffres du Tableau I permet de formuler les conclusions suivantes :

1. — Les rendements en racines et les richesses saccharines des différents objets n'offrent pas entre eux de différences significatives.

2. — L'objet sans magnésium (objet 2) a fourni le rendement maximum en sucre à l'ha.

Toutefois, par rapport à celui ayant reçu la fumure complète en bases minérales (objet 1), il ne manifeste pas de différence significative.

Si nous nous reportons aux conditions de sol du champ d'essais, cette situation peut paraître assez paradoxale. En effet, nous avons dit que la teneur de cette terre en magnésium échangeable était très faible. Il était donc tout naturel d'escompter un effet utile de l'apport de magnésium.

A ce propos, l'intéressante brochure que **J. Lavollay** (1) a consacrée à l'étude du magnésium dans les terres arables, met bien en évidence les difficultés auxquelles se heurte l'expérimentateur dans le choix du terrain approprié à ce genre d'essai. La connaissance de la teneur en magnésium échangeable, bien que très intéressante en elle-même, ne suffit pas toujours à établir avec certitude la nécessité d'une restitution magnésienne. Bien d'autres critères sont à prendre en considération et parmi ceux-ci, la richesse en magnésium total, la teneur en calcium total et échangeable, le rapport moléculaire entre le magnésium et le calcium, ce dernier facteur jouant un rôle primordial.

Et même, en dépit de la connaissance de ces diverses valeurs, on a enregistré à de multiples reprises des résultats contradictoires ou douteux sans constater une amélioration de rendement consécutive à une fumure magnésienne. Est-ce à dire qu'il faille conclure à l'inopportunité de la magnésie dans le cas considéré ? Certainement pas.

La résolution de cette importante question nécessite de nouveaux essais établis sur des bases précises, avec la connaissance de tous les facteurs cités ci-dessus, ainsi que l'examen du sous-sol au même titre que la recherche de la couche arable.

3. — L'absence de sodium dans la fumure (objet 3) a donné, comparativement à la fumure complète en bases minérales, une diminution significative de rendement en sucre à l'ha.

---

(1) **J. Lavollay.** — « Le magnésium dans les terres arables. » — « Actualités Scientifiques et Industrielles », p. 421. — « Chimie Agricole », 1936.

HIAH

C'est également pour cet objet que le rendement en sucre élaboré à l'ha. a été le plus faible.

Les essais de **A. Van Schreven** (1), sur le rôle du sodium dans la croissance de la betterave cucrière, ont bien mis cette action en évidence, tout particulièrement quand les réserves potassiques du sol font totalement ou partiellement défaut, ce qui semble avoir été le cas pour l'assise de notre essai.

4. — Les rendements en sucre élaboré à l'ha. des objets 2 et 3, qui manifestent entre eux des écarts significatifs, sont difficilement comparables, du fait que deux facteurs sont des variables.

5. — Les rendements en feuilles et collets à l'ha. sont à peu de choses près identiques dans les différents cas étudiés.

§ 4. — RESULTATS ANALYTIQUES

TABLEAU II.

L'influence des bases minérales sur la composition de la betterave sucrière.

A. — **Composition de la pulpe.**

Objet de recherche	Bases minérales en kg. à l'ha.			Matière sèche de la pulpe % frais	Cendres carbonatées de la pulpe % frais	Composition centésimale des cendres			
	K_2O	Na_2O	MgO			K_2O	Na_2O	CaO	MgO
1	240	240	60	25,1	0,53	32,7	8,5	12,8	11,6
2	240	240	—	24,9	0,51	34,8	9,8	15,3	11,2
3	240	—	60	24,7	0,53	41,4	3,7	14,9	11,5
4	—	240	60	24,8	0,50	25,3	23,3	14,8	11,8

B. — **Composition du jus de pression.**

Objet de recherche	Bases minérales en kg. à l'ha.			Brix	Sucre	Pureté	Conductivité à 5° brix	Cendres carbonatées % frais
	K_2O	Na_2O	MgO					
1	240	240	60	21,89	20,3	92,7	755	0,37
2	240	240	—	21,94	20,3	92,5	765	0,37
3	240	—	60	21,51	19,9	92,5	750	0,37
4	—	240	60	22,03	20,35	92,3	725	0,37

(1) **A .Van Schreven.** — « Een onderzoek naar de beteekenis van natrium voor den groei en de ionenopname van de suikerbeet. ». — « Mededeelingen van het Instituut voor Suikerbietenteelt », 1937.

HICRF HAAH

§ 5. — CRITIQUE DES RESULTATS ANALYTIQUES

L'examen des chiffres du Tableau II permet l'énoncé des conclusions suivantes :

1. — L'influence de la fumure se marque d'une façon très nette sur la composition des cendres. L'absence de la magnésie a comme conséquence une légère augmentation du pourcentage de la chaux des cendres. De même, le potassium et le sodium peuvent agir mutuellement sur leurs teneurs respectives dans la souche. La teneur des cendres en magnésie varie de 11,2 à 11,8 %; elle est assez uniforme et ne traduit pas l'effet de la fumure magnésienne. Toutefois, ces fluctuations ne semblent pas jouer un rôle important dans l'établissement de la richesse saccharine des racines, puisque les diverses valeurs renseignées dans le Tableau I ne présentent pas entre elles de différences significatives.

2. — Quant à la répercussion des diverses formules de fumure sur la composition du jus de pression, on peut affirmer que, dans les conditions de l'essai, elle a été pratiquement nulle.

Lors de la récolte, un échantillon de terre a été prélevé dans chacune des parcelles relevant du champ d'essais, afin d'en déterminer la réaction.

La moyenne de ces déterminations parcellaires a donné les résultats suivants :

Objet de recherche	Bases minérales en kg. à l'ha.			Réaction moyenne des diverses répétitions
	K_2O	Na_2O	MgO	
1	240	240	60	7,16
2	240	240	—	7,04
3	240	—	60	6,87
4	—	240	60	7,14

La réaction du sol étant à l'origine de 7,45, il y a donc eu retour vers l'acidité, que l'on peut attribuer à plusieurs causes et notamment :

1. — Au lessivage du sol par les eaux de pluie qui occasionnent une dissolution du calcaire au contact d'une atmosphère saturée en CO_2;

2. — Au prélèvement par la récolte d'une quantité importante de calcium;

3. — Au phénomène d'échange de bases auquel a donné lieu l'épandage des engrais.

Il s'ensuit que la détermination de la réaction du sol est une chose extrêmement importante pour le planteur, qui a tout intérêt à répéter souvent cette analyse.

CONCLUSIONS

Les résultats de ce premier champ d'essais sur les bases minérales mettent en évidence l'influence heureuse d'un apport de **sodium** quant au rendement en sucre élaboré à l'ha.

La fumure magnésienne à la dose utilisée est restée sans répercus-

HCFB INAC

sion sur la récolte, bien que nous ayons choisi à dessein un sol pauvre en magnésium échangeable.

La composition chimique de la racine est sous la dépendance de la fumure, du moins en ce qui concerne la constitution centésimale des cendres. Dans les conditions de l'essai, il semble que les variations constatées dans cet ordre d'idées ne jouent aucun rôle sur la teneur en sucre de la racine.

L'examen des jus de pression montre que la pureté et la conductivité ont été très peu influencées par les diverses formules de fumure.

L'étude de la réaction du sol, respectivement avant et après l'essai, a permis de constater une rétrogradation appréciable du pH vers l'acidité sous l'influence de diverses causes juxtaposées.

Avant de dégager toute conclusion pratique de cette nouvelle voie dans la fertilisation de la betterave sucrière, il y a lieu de renouveler cet essai en fournissant les bases minérales en doses équimoléculaires et en étudiant leur action isolément en doses croissantes, cela dans divers terrains.

НСГБ НААН

RESUME. — L'action des bases minérales K_2O, Na_2O et MgO sur le développement et la composition de la betterave sucrière

par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON.

Un champ d'essais a été effectué en vue de rechercher l'influence des bases minérales K_2O, Na_2O et MgO sur le développement et la composition des betteraves sucrières.

Les résultats obtenus permettent d'attribuer une action favorable au sodium, mais ils n'ont pas extériorisé une action quelconque du magnésium.

La fumure a une répercussion nette sur la constitution analytique des cendres, mais ne modifie guère les critères usuels du jus de pression.

SAMENVATTING. — De invloed der minerale basen K_2O, Na_2O en MgO op de ontwikkeling en de samenstelling van de suikerbeet

door L. DECOUX, J. VANDERWAEREN en M. SIMON.

Een proefveld werd aangelegd voor het bepalen van den invloed der minerale basen K_2O, Na_2O en MgO op de ontwikkeling en de samenstelling der suikerbeet.

De uitslagen wijzen op eene gunstige werking van het sodium en uiten geen enkele werking van het magnesium.

De bemesting heeft een duidelijken weerslag op de analytische samenstelling der asch, maar modifieert de gebruikelijke criteriën van het perssap niet.

ZUSAMMENFASSUNG. — Die Wirkung der mineralischen Basen K_2O, Na_2O und MgO auf die Entwicklung und die Zusammensetzung der Zuckerrübe

von L. DECOUX, J. VANDERWAEREN und M. SIMON.

Zur Erforschung des Einflusses der mineralischen Basen K_2O, Na_2O und MgO auf die Entwicklung und die Zusammensetzung der Zuckerrüben ist ein Versuchsfeld angelegt worden.

Die erhaltenen Resultate zeigen eine günstige Wirkung des Natriums, jedoch keine des Magnesiums.

Die Düngung hat eine deutliche Wirkung auf die Zusammensetzung der Asche, ändert aber kaum die üblichen Merkmale des Presssaftes.

SUMMARY. — The action of the alkaline bases K_2O, Na_2O and MgO on the development and composition of sugar-beet.

by L. DECOUX, J. VANDERWAEREN and M. SIMON.

A field experiment has been carried out with the object of investigating the influence of the alkaline bases K_2O, Na_2O and MgO on the development and composition of the sugar-beet.

The results obtained indicate that sodium has a favourable action, but they have not shown that magnesium has any apparent action whatsoever.

The fertilizer has a clear reaction on the analytical constitution of the ash, but it scarcely modifies at all the ordinary standard of the root juices.

HCRD IIAH

L'INFLUENCE DU BUTTAGE SUR LE DEVELOPPEMENT ET LA COMPOSITION DE LA BETTERAVE SUCRIERE

par L. DECOUX,
Directeur,
avec la collaboration de
J. VANDERWAEREN et M. SIMON,
Ingénieurs à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, à Tirlemont.

INTRODUCTION

D'aucuns, attribuant au buttage des betteraves sucrières une répercussion favorable sur la composition du collet et des jus, nous avons tenu à vérifier cette assertion par une expérience culturale, que nous avons répétée au cours de deux années successives, en 1936 et en 1937.

Ce sont les résultats de ces essais qui font l'objet du présent article.

§ 1. — CONDITIONS D'EXECUTION DES CHAMPS D'ESSAIS

Les caractéristiques des champs d'essais de Gossoncourt, en 1936 et de Neerheylissem, en 1937, ont été les suivantes :

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS SUR LE BUTTAGE, EFFECTUE A GOSSONCOURT EN 1936.

Expérimentateur : M. Georges Pitsaer, à Gossoncourt.
pH du sol : 7,15.
Besoin en chaux du sol déterminé par la méthode Comber : néant.
Rotation : lin suivi de vesces.
Précédent : 1932, betteraves; 1933, avoine; 1934, froment; 1935, lin, puis vesces.
Fumure organique à l'ha. : vesces déchaumées avant l'hiver, pas de fumier.
Fumure minérale à l'ha., appliquée le 7 avril 1936 :
75 kg. d'azote, fourni par du nitrate d'ammoniaque à 15,5 % N;
45 kg. d'acide phosphorique, fourni par du phosphate bicalcique à 38 % de P_2O_5;
240 kg. de potasse, fournie par du KCl à 40 % de K_2O;
20 kg. de borax.
Variété : Schreiber S. K. W. III.
Nombre de répétitions : 8.
Surface d'une parcelle : 2 m. × 15 m. = 30 m².
Semailles : les 20 et 21 avril 1936.
Récolte : le 29 octobre 1936.
Récolte de chaque parcelle effectuée par la méthode individuelle de prélèvement des betteraves normales.
Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.
Ecartements : 40 × 30 cm.
Le champ d'essais a été butté le 11 juillet 1936.

HKAB HAAH

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS SUR LE BUTTAGE, EFFECTUE A NEERHEYLISSEM EN 1937

Expérimentateur : M. Charles Anciaux, à Neerheylissem.
pH du sol : 6,80.
Besoin en chaux du sol déterminé par la méthode Comber : néant.
Rotation : 1933, froment; 1934, avoine, 1935, froment; 1936, lin, suivi de vesces.
Précédent : lin, suivi de vesces (demi-récolte).
Fumure organique à l'ha. : vesces, néant fumier.
Fumure minérale à l'ha., appliquée le 15 avril 1937 :
100 kg. d'azote, fourni par du nitrate d'ammoniaque à 15,5 % N;
60 kg. d'acide phosphorique, fourni par du superphosphate à 15 % de P_2O_5;
260 kg. de potasse, fournie par du chlorure de potasse à 40 %;
20 kg. de borax.
Variété : Rimpau Z.
Nombre de répétitions : 5.
Surface d'une parcelle : 13 m. 80 × 2 m. = 27 m² 60.
Semailles : le 10 mai 1937.
Récolte : le 3 novembre 1937.
Récolte de chaque parcelle effectuée par la méthode individuelle de prélèvement des betteraves normales.
Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.
Ecartements : 40 × 30 cm.
Le champ d'essais a été butté le 14 juillet 1937.

Le plan du travail a comporté, dans chacun des deux essais, la comparaison des betteraves buttées et des betteraves non buttées, alors que les autres conditions de végétation étaient identiques.

§ 2. — EXECUTION DES RECHERCHES

Outre les résultats agronomiques qui figurent dans les Tableaux I et II, nous avons effectué une série de déterminations portant sur le jus de pression appelées à discerner l'action éventuelle du buttage sur la composition des betteraves à sucre.

Le Tableau III donne un aperçu des résultats obtenus par ces recherches analytiques.

§ 3. — CRITIQUE DES RESULTATS

L'examen des résultats agronomiques figurant aux Tableaux I et II nous permet de constater que les différences de rendement en racines, en sucre et en richesse saccharine entre les betteraves buttées et les betteraves non buttées sont très faibles. Dans aucun des cas envisagés, elles ne sont significatives.

A la lumière de ces chiffres, corroborés au cours de deux années successives, il apparaît bien que le buttage n'est pas une pratique culturale susceptible d'accroître le rendement en poids ou le rendement en sucre à l'ha.

Une légère démarquation s'est manifestée entre les rendements en feuilles et collets au cours de l'essai exécuté en 1937.

HHDB HAH

TABLEAU I.

Résultats agronomiques du champ d'essais sur le buttage de la betterave sucrière, effectué à Gossoncourt, en 1936.

Résultats théoriques.

Traitement des betteraves	Manquants %	Montées %		Racines		Sucre % ± e.	Sucre à l'ha. en kg. ± e.	Poids moyen des feuilles et collets en gr.	Rendement en feuilles et collets en kg. à l'ha.
		Au 15 août	Au 29 octobre	Poids moyen en gr.	Rendement à l'ha. en kg. ± e.				
Betteraves buttées. . .	5,03	—	0,72	538,1	44.846 ± 13,34	15,81 ± 0,08	7.096 ± 234	677,4	56.452
Betteraves non buttées .	5,20	—	0,84	562,6	46.884 ± 12,77	15,81 ± 0,10	7.435 ± 226	683,5	56.958

TABLEAU II.

Résultats agronomiques du champ d'essais sur le buttage de la betterave sucrière, effectué à Neerheylissem, en 1937.

Résultats théoriques.

Traitement des betteraves	Manquants %	Montées %		Racines		Sucre % ± e.	Sucre à l'ha. en kg. ± e.	Poids moyen des feuilles et collets en gr.	Rendement en feuilles et collets en kg. à l'ha.
		Au 15 août	Au 29 octobre	Poids moyen en gr.	Rendement à l'ha. en kg. ± e.				
Betteraves buttées. . .	7,0	Néant	Néant	527,8	43.988 ± 710	18,16 ± 0,21	7.989 ± 176	613	51.083
Betteraves non buttées .	9,2	Néant	Néant	502,7	41.889 ± 2.015	18,30 ± 0,16	7.677 ± 388	554	46.183

HHCTB HAAH

TABLEAU III.

Influence du buttage sur la composition de la betterave sucrière.

Traitement des betteraves	Brix	Sucre	Pureté	Conductivité à 5° Brix	Cendres carbonatées dans le jus		
					% frais	% Brix	% sucre
A. — Essai de 1936. — Analyse des jus de pression.							
Betteraves buttées	18,90	17,20	91,0	905	0,41	2,17	2,38
Betteraves non buttées . . .	18,84	17,20	91,3	783	0,37	1,96	2,15
B. — Essai de 1937. — Analyse des jus de pression.							
Betteraves buttées	21,60	19,60	90,6	737	0,43	1,99	2,19
Betteraves non buttées . . .	21,50	19,55	90,6	735	0,42	1,95	2,14

ИСТВ НААН

Toutefois, l'avantage conféré au buttage en 1937, sous le rapport du fourrage, n'a pas été enregistré en 1936 et, d'autre part, pour qui connaît les innombrables et inévitables causes d'erreurs que comporte l'estimation du rendement en feuilles et collets, cet écart de 5 tonnes apparaîtra comme insuffisant pour mériter l'attenion de l'expérimentateur.

Les critères analytiques du jus de pression, et notamment parmi ceux-ci la pureté, la conductivité à 5° Brix et les cendres carbonatées, sont identiques à peu de choses près.

CONCLUSIONS

Les résultats obtenus au cours de nos essais sur le buttage de 1936 et de 1937 nous permettent de conclure à la non valeur de cette pratique culturale, tant pour les rendements en poids et en sucre à l'ha., que pour la composition analytique du jus de pression.

Nous n'avons pas pu vérifier les avantages attribués par certains praticiens au buttage consistant dans l'étouffement des mauvaises herbes dans les lignes, une absorption plus rapide de l'eau de pluie, une plus grande facilité d'arrachage.

НСТБ ААН

RESUME. — L'influence du buttage sur le développement et la composition de la betterave sucrière

par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON.

Des essais en plein champ, mettant en comparaison des betteraves buttées et non buttées, ont été effectués successivement en 1936 et en 1937. Les résultats agronomiques et les déterminations analytiques effectuées sur le jus de pression, permettent d'affirmer que le buttage n'exerce aucune influence sur la croissance des betteraves à sucre et qu'il ne modifie pas la composition des jus.

En conséquence, sa pratique ne paraît utile que comme moyen de lutte indirect contre les mauvaises herbes éventuelles dans les lignes.

SAMENVATTING. — De invloed van het aanaarden der beeten op de ontwikkeling en de samenstelling van de suikerbeet

door L. DECOUX, J. VANDERWAEREN en M. SIMON.

Proeven op volle veld met aangeaarde en niet aangeaarde beeten werden uitgevoerd in 1936 en 1937. De rendeeringen en de analytische bepalingen op het perssap bewijzen dat het aanaarden geen invloed heeft noch op den groei der beeten noch op de samenstelling van het sap.

Hieruit blijkt dat deze praktijk enkel van nut kan zijn voor het bestrijden der onkruiden, die zich eventueel in de beetenrijen ontwikkelen.

ZUSAMMENFASSUNG. — Der Einfluss des Anhäufelns auf die Entwicklung und die Zusammensetzung der Zuckerrübe

von L. DECOUX, J. VANDERWAEREN und M. SIMON.

In den Jahren 1936 und 1937 sind nacheinander Freilandversuche durchgeführt worden, bei welchen angehäufelte und nicht angehäufelte Rüben miteinander verglichen wurden. Die landwirtschaftlichen Resultate und die mit dem Pressaft durchgeführten analytischen Bestimmungen bestätigen, dass das Anhäufeln keinen Einfluss auf das Wachstum der Zuckerrüben ausübt, und dass es die Zusammensetzung des Saftes nicht verändert.

Folglich scheint seine anwendung nur nützlich als indirektes Bekämpfungsmittel gegen Unkraut in den Reihen.

SUMMARY. — The influence of earthing-up on the development and composition of the sugar-beet

by L. DECOUX, J. VANDERWAEREN and M. SIMON.

Field experiments comparing earthed-un and non-earthed-up beet were carried out in 1936 and 1937. The results in the field and the analyses carried out on the root juices show that earthing-up exercises no influence on the growth of the beets, nor does it alter the composition of the root juices.

Consequently, this practice would only appear to be useful as a means of controlling indirectly the weeds eventually in the rows.

HIGP HAH

CHRONIQUE BETTERAVIÈRE

L'évaporation du sol en relation avec la Betterave à sucre.

par M. SIMON.

La climature de l'année 1938 a été caractérisée par une déficience marquée de précipitations atmosphériques durant les mois de mars, de juillet et d'août.

Or, parmi les facteurs qui influencent la croissance des végétaux, celui dont l'importance est primordiale est la **balance d'eau**, c'est-à-dire l'équilibre entre l'eau absorbée par les racines et celle transpirée par les feuilles.

C'est la raison pour laquelle une plante croît d'autant mieux que l'atmosphère est moins favorable à la transpiration et que le sol est plus favorable à l'absorption de l'eau par les racines. Si l'eau vient à manquer durant la période active de végétation, le développement de la plante s'en trouve réduit proportionnellement. (**J.-S. Papadakis.** — « Ecologie Agricole », 1938, p. 15; voir, dans cette publication, p. 475.)

La portée limitative du facteur eau, en relation avec les rendements déficitaires de cette campagne, nous a incité à considérer, dans son ensemble, le problème des réserves d'eau du sol.

A cet égard, nous avons relevé, dans notre documentation, des données fondamentales concernant l'évaporation du sol, notamment les causes et les remèdes éventuels à préconiser.

Passons en revue les facteurs susceptibles de réduire les pertes d'eau par évaporation.

A. — L'évaporation est intimement liée à la texture des sols. Elle dépend, pour une large part, de la capillarité. Toutes les causes de nature à briser la capillarité sont donc susceptibles de diminuer le phénomène d'évaporation.

Les façons culturales de printemps agissent sur la conservation de la réserve d'eau. Les hersages et les scarifiages diminuent les pertes par évaporation qui, d'autre part, sont accrues par le tassement. Les roulages, au contraire, favorisent l'ascension capillaire. (**A. Demolon.** — « La dynomique du sol », 1932, p. 163.)

B. — Le **recouvrement du sol** empêche l'évaporation. Aussi, on peut conseiller l'utilisation de densités élevées de plantation. (**A. Demolon.** — « La dynamique du sol », 1932, p. 167.)

C. — Un des moyens certainement les plus efficaces pour remédier à l'évaporation consiste à **favoriser**, en toutes époques, l'**infiltration** des eaux de pluies. (**R. Meurice.** — « Le sol agricole et forestier », 1931, p. 151.)

En automne, après l'enlèvement de la récolte, il faut déchaumer le plus tôt possible, afin de rompre la couche superficielle tassée par les pluies de l'été.

Les labours d'automne, en accroissant la porosité, augmentent la capacité de rétention et facilitent l'infiltration. Plus ils seront profonds, plus ils assureront un large emmagasinage de l'eau. (**A. Demolon.** — « La dynamique du sol », 1932, p. 167.)

D. — Les exigences des plantes en eau varient fortement et dépendent, dans une large mesure, de l'intensité de leur transpiration.

On compte que, sous nos climats tempérés, à 1 kg. d'eau consommé, correspond une formation d'environ 3 gr. de matière sèche. Pour 40 tonnes de racines à 25 %

de sec et 35 tonnes de feuilles et collets à 12 % de sec, il faudra donc environ 5.000 tonnes d'eau. (**A. Demolon.** — « La croissance des végétaux », 1934, p. 67.)

Les **engrais** peuvent influencer le phénomène de transpiration, dont ils diminuent notablement le coefficient. (**A. Demolon.** — « La croissance des végétaux », 1934, p. 80.)

De plus, les engrais constitués par des **sels déliquescents**, tels les sels bruts de potasse, ralentissent la dessication en retenant l'humidité du sol. Il s'ensuit que la consommation d'eau sera beaucoup plus élevée en sol pauvre qu'en sol riche.

E. — **Les cultures dérobées**, ne seront effectuées que là où les réserves d'eau le permettent.

F. — Les conditions d'équilibre de l'eau, pendant la période critique de végétation, peuvent être améliorées, pour une culture donnée, en modifiant le périodisme, grâce à **un semis plus hâtif** et par **l'emploi de variétés hâtives.** (**A. Papadakis.** — « Ecologie agricole », 1938, p. 18.)

G. — **L'apport de matières organiques** (fumier, engrais vert) augmente la capacité de rétention du sol pour l'eau (**A. Demolon.** — « La dynamique du sol », 1932, p. 167.)

H. — **L'irrigation** permet de remédier, là où elle est praticable, à l'évaporation excessive.

I. — Aucune relation n'a été établie entre le degré d'acidité ou d'alcalinité du sol et le degré d'évaporation.

La brève énumération des points essentiels intéressant le maintien de la balance d'eau à un niveau satisfaisant pour les besoins de la betterave nous amène à envisager les moyens suivants à préconiser dans les régions de notre pays, qui souffrent particulièrement au cours d'une année à caractère sec :

1° Le nombre de plants sera porté à un niveau suffisamment élevé que pour permettre un recouvrement rapide du sol par la végétation;

2° Il y aura lieu d'appliquer toutes les règles de nature à accroître les réserves d'eau du sol et susceptibles d'augmenter son pouvoir rétentif pour l'eau. A cet égard, les colloïdes humiques exercent une action importante sur l'action de l'eau (**A. Demolon.** — « La dynamique du sol », 1932, p. 86), en retenant notamment une quantité d'eau beaucoup plus importante.

Le fumier et l'engrais vert agissent de même.

On a, par exemple, constaté, à Rothamsted, que des parcelles recevant annuellement du fumier, contenaient, toute l'année, plus d'eau que les parcelles n'ayant pas reçu de fumure organique;

3° On pourra utilement recommander des semis hâtifs, en utilisant à cette fin des variétés résistant à la montaison;

4° Si l'on se tient strictement au facteur « eau », le planteur a intérêt, en vue d'économiser les réserves disponibles, de ne semer que des variétés à petit bouquet foliaire, dont l'intensité de la transpiration est moindre que celle des variétés à grand bouquet;

5° La quantité d'engrais azotés sera de préférence modérée, tout excès d'azote se traduisant infailliblement par un développement excessif des organes aériens, d'où une transpiration éminemment plus active.

* * *

Règlement de participation aux essais de variétés de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave en 1939.

1) Toute variété à expérimenter doit comprendre des fournitures dans le pays **d'au moins 500 kilogrammes de graines.** La liste de ces fournitures est à communiquer à l'Institut **avant la mi-mars 1939** et toute la quantité de graines doit être

réceptionnée à cette date dans les magasins des sucreries, des courtiers et représentants.

2) Les échantillons de la variété à expérimenter seront prélevés par le personnel de l'Institut, à partir du 15 mars 1939, dans les fournitures commerciales, dont la liste lui aura été préalablement communiquée. L'Institut se réserve la liberté de prélever des échantillons de la variété considreée partout où il en rencontrera. La délivrance de ces divers échantillons se fera **gratuitement.**

3) Les résultats obtenus par la graine expérimentée seront communiqués, à titre **confidentiel,** aux représentants des maisons de sélection de graines, l'année suivant l'essai. Ils ne pourront être utilisés d'aucune manière aux fins de publicité ou de réclame.

4) L'Institut se réserve le droit d'éliminer des essais de variétés de l'année 1939 les variétés qui auront été mal classées dans les essais de variétés des années antérieures.

5) Les essais de variétés organisés par l'Institut comprendront, en 1939 : *a*) un **champ d'essais général** de variétés, établi près de Tirlemont; *b*) **six champs d'essais régionaux** effectués dans des régions betteravières différentes du pays.

Tout le travail de plantation, d'observation, de récolte et d'analyse de ces champs d'essais sera effectué sous le contrôle du personnel de l'Institut.

6) Les variétés participant aux essais seront numérotées avant la plantation par l'Agronome de l'Etat de la région de Tirlemont et l'Inspecteur de la Fédération des Syndicats Betteraviers de Hesbaye et environs, de telle sorte que les variétés ne sont désignées au cours des essais, de la récolte et des calculs subséquents, que par un numéro d'ordre.

7) Le coût de participation à ces essais de variétés varie d'abord suivant qu'il s'agit d'une variété ancienne, ayant déjà participé aux essais au cours des années antérieures ou bien d'une variété nouvelle; ensuite, suivant que la variété participe à l'essai général de variétés ou bien aux essais régionaux de variétés.

Dès lors, le montant de la participation, stipulé en francs belges, est fixé comme suit :

	Essai général	Essais régionaux	Total
Variété ancienne . . fr. b.	**1.500**	**3.000**	**4.500**
Variété nouvelle	**2.500**	**3.500**	**6.000**

Le versement du montant de ces participations doit s'effectuer **anticipativement** à l'exécution des essais, **au moment de l'inscription des variétés.**

8) L'Institut se réserve le droit de publier, chaque année, les résultats des essais obtenus l'année antérieure, ainsi que les résultats moyens obtenus au cours des cinq années antérieures.

* * *

Compte rendu des visites aux champs d'essais de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, septembre-octobre 1938.

Pendant les dernières semaines de végétation de la betterave, M. **P.-G. Kronacher,** Administrateur délégué de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, a organisé, comme les années antérieures, des visites aux principaux champs d'essais établis par l'Institut dans son voisinage immédiat.

C'est ainsi qu'eurent lieu successivement, le 20 septembre, la visite des délégués des sucreries; le 29 septembre, la visite des planteurs de betteraves; le 30 septembre,

HIGTD IIAAF

la visite des délégués des principaux comptoirs d'engrais et des principales maisons de sélection de graines de betteraves; le 11 octobre, la réunion des membres du Conseil Scientifique de l'Institut.

Quoique contrariées par les événements internationaux de la fin septembre, ces visites ont réuni un nombre important de participants, que nous tenons à remercier.

Ces visites, guidées par le personnel de l'Institut, ont été facilitées par un programme détaillé remis au préalable, ainsi que par des panneaux mentionnant les objets des divers champs d'essais. Dans les champs visités, les observations suivantes ont pu être faites en se basant uniquement sur l'aspect du bouquet foliaire.

Ces observations n'ont de valeur qu'à la condition d'être confrontées avec les résultats obtenus à la récolte.

1) **Champ d'essais ayant trait à l'étude des bases minérales Na_2O, K_2O, MgO, effectué chez M. Georges Pitsaer, à Gossoncourt.**

Ces bases ont été fournies sous forme de sulfate.

a) Ces bases ne montrent guère de différences quant au développement foliacé.

b) Un essai semblable, effectué en 1937, a permis d'attribuer une action favorable au sodium.

2) **Champ d'essais portant sur l'étude d'une dose commune de 200 kg. de K_2O à l'ha., fournie respectivement par le sulfate double de potasse et de magnésie, la kaïnite et le chlorure de potasse,** effectué chez M. Georges Pitsaer, à Gossoncourt.

a) Le témoin présente les plus petits bouquets foliaires.

b) La kaïnite exerce l'action la plus favorable sur le développement foliacé.

c) Le sulfate double de potasse et de magnésie produit moins de vert que le chlorure de potasse.

3) **Champ d'essais visant la comparaison de l'engrais sulkaphos au mélange superphosphate + chlorure de potasse,** effectué chez M. Georges Pitsaer, à Gossoncourt.

a) Par rapport au témoin, les éléments P + K manifestent une action nette sur le développement foliacé.

b) Aucune différence n'est à constater entre l'action de l'engrais sulkaphos et celle du mélange superphosphate + chlorure de potasse.

4) **Champ d'essais complexe ayant trait à l'examen simultané de deux variétés (Schreiber III et Kuhn P) soumises respectivement à l'action de deux doses d'azote, 0 et 100 N à l'ha.,** effectué chez M. Georges Pitsaer, à Gossoncourt.

a) L'action de l'azote est nette sur les bouquets foliaires des deux variétés.

b) L'azote manifeste un effet plus grand sur le développement de la variété Schreiber III que sur celui de la variété Kuhn P.

c) En l'absence d'azote, la variété Kuhn P souffre plus de la jaunisse que la variété Schreiber III.

5) **Champ d'essais complexe pour l'étude de l'action combinée des trois facteurs de végétation suivants : deux doses d'azote (60 et 120 kg. N à l'ha.) — deux doses de potasse (0 et 300 kg. K_2O à l'ha.) — deux densités de plantation (60.000 et 100.000 plants à l'ha.),** effectué chez M. Georges Pitsaer, à Gossoncourt.

a) La dose élevée d'azote produit le maximum de feuilles.

b) Aucune observation importante n'est à faire quant à l'action des deux autres facteurs de végétation; cette action n'est guère visible à cause du fait que la variété est à petit bouquet foliaire.

c) A égalité de fumures azotée et potassique, il y a plus de jaunisse à la faible densité de plantation.

HICIP HAAH

6) **Champ d'essais général de 28 variétés,** effectué chez M. **Georges Pitsaer,** à Gossoncourt.

Les variétés mises en comparaison sont celles des maisons de sélection ayant souscrit au Règlement de participation aux champs d'essais généraux de variétés.

Les graines de ces variétés ont été prélevées dans des lots commerciaux. Les échantillons obtenus ont été groupés par variété et soigneusement mélangés. Puis a eu lieu le numérotage des variétés par deux experts. La plantation a été effectuée le 20 avril 1938.

a) Les variétés 7, 8, 9, 11 et 12 présentent un petit bouquet foliaire.

b) Les variétés 2 et 19 accusent un développement foliacé moyen.

c) L'attaque de la jaunisse est la plus grande pour les variétés 9, 11, 12 et 19

d) Aucune remarque n'est à faire quant aux autres maladies.

e) Le nombre le plus élevé de montées a été montré au 15 août par les variétés suivantes : 24 (11,0 %), 18 (5,68 %), 17 (5,33 %), 20 (5,15 %), 26 (4,92 %), 1 Standard (4,73 %), 25 (4,49 %).

f) Le minimum de montées en graines a été accusé au 15 août par les variétés suivantes : 7 (0 %), 8 (0 %), 9 (0 %), 11 (0 %), 22 (0,17 %), 12 (0,25 %), 23 (0,25 %).

7) **Champ d'essais portant sur l'ttude de la maturation de neuf variétés, effectué** chez **M. Georges Pitsaer,** à Gossoncourt.

Neuf variétés caractéristiques : Klein E, Klein N, Klein Z, Hilleshög, Kuhn P, Rimpau Z, Dippe Frères W. I., Mette Z, Schreiber S. K. W. III ont été plantées le 20 avril 1938, dans le but de suivre leurs caractères analytiques en relation avec le chimisme, au cours de trois prélèvements effectués successivement en août, septembre et à la récolte.

a) Le maximum de montées est montré par les variétés Rimpau Z, Dippe W. I., Mette Z, Schreiber S. K. W. III.

b) Les symptômes les plus importants de jaunisse sont accusés par les variétés Hilleshög et Kuhn P.

8) **Champ d'essais étudiant une densité identique de plantation de 75.750 plants à l'ha. assurée par quatre formes différentes de plantation : régulière en carré, régulière en rectangle, irrégulière en rectangle, régulière non-démariée,** effectué chez **M. Georges Pitsaer,** à Gossoncourt.

Ce champ présente une végétation bien régulière.

9) **Champ d'essais en vue de déterminer l'amélioration de la sélection de deux variétés Schreiber S. K. W. III et Rimpau Z, réalisé par la plantation de leurs fournitures commerciales annuelles respectives de 1932 à 1938,** effectué chez **M. Georges Pitsaer,** à Gossoncourt.

a) Pour les graines des trois années 1932, 1933 et 1934, la levée a été lente et irrégulière; aussi, le nombre de manquants y est-il plus élevé que pour les fournitures des années suivantes.

b) Il n'y a pas de différences à constater dans le développement du bouquet foliaire des graines des années successives pour chacune des variétés.

10) **Champ d'essais complexe pour l'étude de l'action réciproque de l'azote et de la potasse,** effectué chez **M. Oscar Van Zulpele,** à Neerhespen.

Ce champ d'essais renouvelle celui effectué l'an dernier, avec cette différence que la potasse a été appliquée sous forme de chlorure de potasse à 40 %, alors qu'en 1937, la potasse avait été fournie sous forme de sulfate de potasse.

HCB HAH

Le chimisme de la betterave est suivi dans la souche et dans le bouquet foliaire au cours de trois prélèvements effectués en août, en septembre et à l'arrachage.

a) Le chlorure de potasse appliqué à la dose élevée de 600 kg. de K_2O à l'ha. a rendu la levée lente et tardive; ce qui ne s'était pas produit en 1937 pour cette dose avec du sulfate de potasse. Actuellement, pour les betteraves de cet objet, le bouquet foliaire est déprimé. Le chlorure a empêché au printemps tout développement de mauvaises herbes.

b) Le développement foliacé est minimum pour les objets carencés à la fois en N et en K_2O.

c) Les objets 100 N + 300 K_2O et 200 N + 300 K_2O à l'ha., présentent les bouquets foliaires les plus importants.

11) **Champ d'essais complexe visant à l'examen simultané de deux variétés : Klein-Wanzleben N et Hilleshög, traitées respectivement par deux doses d'azote : 0 et 100 kg. à l'ha.,** effectué chez M. Oscar Van Zulpele, à Neerhespen.

a) La dose d'azote élevée présente le développement maximum du bouquet foliaire, alors que dans le cas d'absence d'azote, il est minimum, cela pour les deux variétés.

b) L'augmentation du feuillage, par suite de l'application d'azote, présente une différence entre les deux variétés, en faveur de la variété à grand bouquet foliaire.

12) **Champ d'essais complexe pour l'étude du travail du sol portant sur la comparaison du labour ordinaire, du labour ordinaire + sous-solage, du labour profond, traités par trois doses d'azote : 0, 75 et 150 kg. N à l'ha.,** effectué chez M. Oscar Van Zulpele, à Neerhespen.

a) C'est dans la bande sans azote minéral que les différences de végétation sont les plus grandes.

b) Le labour profond exerce une action plus favorable sur le développement du bouquet foliaire que les deux autres traitements.

c) Le labour ordinaire, accompagné de sous-solage, a produit plus de vert que le labour ordinaire..

d) La production la plus élevée de feuilles est réalisée dans le cas de labour profond, accompagné de la dose élevée d'azote.

e) Le minimum de montées se montre dans le cas d'absence d'azote minéral; le maximum pour la dose élevée d'azote.

13) **Champ d'essais complexe sur différents engrais verts, profondeur du labour et fumure azotée,** effectué chez M. Oscar Van Zulpele, à Neerhespen.

Les engrais verts sont représentés par les vesces Bourgas, Königsberg et Svalöf; le mélange vesces + pois fourrager + féveroles, le mélange pois + féveroles, plantées le 19 juillet 1937, après escourgeon. Le labour présente trois formes : labour ordinaire à 20 cm. de profondeur; labour ordinaire + un sous-solage de 10 cm.; labour profond à 30 cm.

La fumure azotée comporte 0 kg., 100 kg. N nitrique, 100 kg. N ammoniacal.

a) C'est dans la bande sans azote minéral que les différences de végétation sont les plus grandes.

b) Dans une partie de ce champ, les vesces ont été fauchées et enlevées le 7 octobre 1937. La résultante en est un moindre développement foliacé que dans le cas d'enfouissement complet de la partie aérienne. La partie souterraine seule des vesces manifeste cependant une action favorable au développement des feuilles, comparée au témoin sans engrais vert.

c) Dans le cas de carence d'azote, les bouquets foliaires sont les plus petits; la jaunisse y est maximum.

HECKE HAAF

d) Le labour profond influence plus favorablement la végétation que le labour ordinaire.

e) Le développement foliacé est minimum en l'absence d'engrais vert. Au contraire, il est maximum avec le mélange fourrager : vesces + pois fourrager + féveroles.

14) **Champ d'essais sur semis d'engrais verts dans l'escourgeon, appelé à porter des betteraves en 1939,** effectué chez M. Oscar Van Zulpele, à Neerhespen.

Les engrais verts de printemps ont été semés le 28 mars 1938; les engrais verts d'automne, le 23 juillet 1938.

a) Le développement foliacé maximum est présenté par le mélange pois fourrager + féverole, les vesces, la moutarde.

b) Les engrais verts de printemps présentent des vides et une végétation irrégulière;

c) Les racines de lupin ne portent pas encore de nodosités.

15) **Champ d'essais sur semis d'engrais verts dans une terre portant du froment, destinée à produire des betteraves en 1939,** effectué chez M. Oscar Van Zulpele, à Neerhespen.

Les engrais verts de printemps ont été semés le 28 mars 1938; les engrais verts d'automne, le 23 août 1938.

a) Pour les engrais verts de printemps, le développement maximum est accusé par le trèfle violet; le développement minimum, par la luzerne.

b) Dans les engrais verts d'automne, les racines de lupin ne portent pas encore de nodosités.

16) **Champ d'essais sur deux époques de plantation,** effectué chez M. Oscar Van Zulpele, à Neerhespen.

a) Dans ces deux champs d'essais, le semis précoce souffre beaucoup moins de la jaunisse que le semis tardif.

b) Le semis précoce présente beaucoup de montées; le semis tardif peu.

17) **Champ d'essais international écologique, participant au troisième essai international de l'Institut International de Recherches Betteravières, portant sur l'étude de l'influence écologique du pays de multiplication de la graine mère de betterave sur les caractères de la graine commerciale obtenue,** effectué chez M. Oscar Van Zulpele, à Neerhespen.

a) Les graines des multiplications de graine mère effectuées à Pulawy (Kuhn) (Pologne), à Pradnick (Klein) (Pologne), à Kaposvar (Desprez) (Hongrie) présentent une forte attaque de cercosporiose. Les autres multiplications des mêmes graines mères n'en présentent pas ou peu.

b) Quant à la montaison, elle est maximum pour la variété Desprez; moyenne, pour la variété Kuhn; minimum, pour la variété Klein.

Une visite effectuée le 23 septembre chez M. Fl. Desprez, membre de l'Institut International de Recherches Betteravières, effectuant également cet essai écologique, a montré que les multiplications de graines mères effectuées en Pologne et en Hongrie y sont aussi fortement atteintes de cercosporiose. Une multiplication de graine mère au Maroc présente plus de montées que les autres.

Outre les essais de Tirlemont, l'Institut organise une série de champs d'essais régionaux portant sur quelques variétés.

L'ensemble des essais de l'Institut totalise une superficie de 8,61 ha., comprenant 2.136 parcelles. La moyenne des manquants s'élève, pour les champs d'essais des

environs de Tirlemont, à 3,8 %, ce qui permet de considérer la plantation de ces champs comme bien réussie.

Dans les Flandres et le Hainaut, deux centres expérimentaux ont effectué des essais régionaux en vue de contrôler dans ces parties du pays, les résultats obtenus en Hesbaye.

Mais ce qu'il importe le plus de connaître, ce sont les résultats de ces divers essais. Ils seront publiés, en partie, dans la publication de vulgarisation 1939; en partie, dans les cinq publications techniques de l'année prochaine. Au surplus, leurs conclusions seront portées à la connaissance des planteurs par des insertions dans les principaux journaux agricoles et quotidiens du pays.

* * *

La Société Américaine des Techniciens de la Betterave Sucrière. American Society of Sugar Beet Technologists.

Succédant à la « Sugar-Beet Round Table », l'American Society of Sugar Beet Technologists s'est réunie avec grand succès en une première assemblée, les 11, 12, 13 janvier derniers, à Salt Lake City, Utah, sous la présidence de M. **A.-W. Skuderna**, assisté de M. **H.-E. Brewbaker**, Secrétaire-trésorier.

Le programme de cette assemblée a envisagé une série de rapports ayant trait aux sciences suivantes : agronomie générale; génétique; chimie; maladies et insectes; méthodes d'expérimentation; instruments de culture de la betterave; croisements entre la betterave sucrière et les espèces sauvages; graine et production de la graine; variétés; sols, fertilisants et sous-produits de la betterave.

Un contact a été établi entre l'Institut International de Recherches Betteravières et l'American Society of Sugar Beet Technologists, afin d'échanger les travaux et comptes rendus de leurs assemblées respectives.

* * *

La IXe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières.

La prochaine Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières (I. I. R. B.) se tiendra à Bruxelles, **les lundi 9, mardi 10 et mercredi 11 janvier 1939,** dans la Salle de Marbre du Palais des Académies.

Fondé en 1930 par feu J. Bergé, l'I. I. R. B. organise régulièrement, au début de chaque année, à Bruxelles, une Assemblée de ses membres, comprenant les délégués des Instituts sucriers et betteraviers des divers pays européens producteurs de Betteraves à sucre, les génétistes d'un certain nombre d'importantes maisons de sélection de graines de Betteraves à sucre, ainsi que quelques savants spécialisés dans l'étude de la Betterave sucrière.

La dernière Assemblée de l'I. I. R. B. s'est réunie à Bruxelles, au début de cette année, sous la présidence de M. **P.-G. Kronacher**, Administrateur-délégué de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave. Des communications importantes ont été présentées sur les questions suivantes : 1° l'importance du climat sur les caractères de la Betterave; 2° la physiologie générale de la Betterave; 3° l'action des engrais sur la Betterave; 4° la technique expérimentale; 5° la détermination des

HICRA HAAH

cendres dans la Betterave; 6° l'hérédité de la Betterave; 7° le deuxième essai international; 8° les maladies et ennemis de la Betterave.

Il nous paraît utile de rappeler ici les VŒUX émis par cette Assemblée :

1. — De voir entamer des recherches tant chimiques que biologiques sur le mécanisme de la photosynthèse des sucres et de préciser les différents facteurs qui peuvent avoir une influence sur ce phénomène;

2. — De poursuivre l'étude de l'action des différents éléments dits mineurs autres que les éléments biogéniques principaux;

3. — De continuer la réalisation d'essais complexes portant sur l'examen de l'action réciproque de plusieurs facteurs de végétation sur la Betterave sucrière;

4. — De rechercher comment le rapport entre la conductivité et les cendres des jus de pression et de digestion de la râpure de Betterave varie sous l'action de différents facteurs, notamment : le pH, la teneur en alcalis, la teneur en organates, la teneur en silice et la concentration de la solution en sucre;

5. — De préciser la valeur de la méthode de Sachs quant à la détermination de l'amidon dans les feuilles de Betterave;

6 — De déterminer le processus d'absorption de l'azote sous différentes formes par des essais sur sable en grands vases de végétation;

7. — De continuer les recherches sur la jaunisse, notamment quant à l'établissement de son aire de dispersion dans les différents pays betteraviers;

8. — De poursuivre l'étude de l'action du sodium et du magnésium dans la culture betteravière, à la fois des points de vue physiologique et pédologique.

Répondant à ces vœux, plusieurs communications sont annoncées pour la prochaine Assemblée, ce qui permet de prévoir pour celle-ci une activité aussi fructueuse que celle manifestée par ses devancières.

НСТБ НААН

N'oubliez pas les

Publications de l'Institut Belge

pour

l'Amélioration de la Betterave

dans votre budget

de PUBLICITÉ

НСТБ НААН

DOCUMENTATION (1)

A. — CHIMIE.

Peut-on, dans tous les cas, tirer des analyses de cendres des conclusions relatives aux fonctions vitales de la plante ? — *Kann man in allen Fällen aus den Ergebnissen der Aschenanalyse Schlüsse auf Lebensfunktionen der Pflanzen ziehen.* — K. Arenz. — Die Ernährung der Pflanze, Bd 34, Heft 13-14, Juli 1938, S. 226.

L'analyse des cendres a acquis une portée considérable, en chimie agricole et en Physiologie végétale, pour l'étude du prélèvement des éléments minéraux et pour supputer tout le parti que les plantes tirent de la fumure.

Pour valider les conclusions que l'on peut déduire de ces analyses de cendres, il faut néanmoins émettre l'hypothèse que la teneur en cendres ne subit pas de variations importantes sous l'influence des facteurs extérieurs et intérieurs. On sait pourtant que la constitution minérale des cendres peut montrer des variations importantes quand on compare, sous ce rapport, des plantes d'une même espèce au cours d'années différentes, cela même si le lieu de croissance et l'âge sont les mêmes.

Depuis toujours, on affirme que les conditions climatiques ont une influence sur la composition des cendres. Il est hors de doute que d'autres facteurs tels l'humidité du sol, les précipitations atmosphériques, la température, la durée totale d'insolation, la transpiration, qui sont totalement indépendantes des propriétés chimiques et physiques du sol, agissent aussi sur la teneur quantitative des cendres.

La teneur en cendres augmente généralement jusqu'à la fin de la période végétative. Toutefois, on a constaté, à ce moment, une diminution dans le taux de certains éléments. On a expliqué ce phénomène par l'hypothèse d'une rétrocession au sol par les racines, sans toutefois pouvoir trouver une explication exacte.

D'après les récents travaux de l'auteur (K. Arens, « Jährbücher für Landwirtschaftliche Botanik », Bd. 80, 1934, S. 248-300), ainsi que ceux de Sansberg (« Jährbücher für Landwirtschaftliche Botanik », Bd. 81, 1935, S. 769-805), les variations de la composition des cendres sous l'influence des précipitations atmosphériques sont dues au fait suivant: les feuilles humectées d'eau de pluie ou de rosée. cèdent, sur toute leur surface des sels minéraux à cette eau d'humectation. L'auteur a dénommé ce phénomène sous l'appellation de « secrétion cuticulaire » pour le distinguer du lessivage passif des plantes mortes (foin).

Par suite de cet échange, la teneur en cendres peut aisément baisser de 10 à 30 % en quelques heures. Certaines substances, comme la potasse, peuvent même voir leur taux diminuer de 50 %. Au cours d'une période ultérieure de sécheresse, la teneur en cendres peut à nouveau croître, et ensuite décroître à la suite de nouvelles chutes de pluie.

Les pertes subies par la plante, du fait de cette secrétion cuticulaire, sont toutefois rapidement comblées par de nouveaux apports de sels, grâce à l'activité de la transpiration.

A la suite de tout ce que l'on vient de voir, il est indispensable de mettre en parallèle la climature et la composition quantitative des cendres. Tant pour la teneur

(1) Les résumés d'articles sont présentés sous la responsabilité de leur auteur. Leurs conclusions ne s'appliquent pas toujours à la Belgique, attendu qu'elles ont trait parfois à des essais effectués sous des climats différents du nôtre.

INEAC

totale en cendres que pour l'importance de chacun des constituants, il y a de grandes différences si l'analyse est effectuée après une période de pluie ou de sécheresse.

Les recherches de l'auteur, ainsi que celles de Sansberg, donnent une explication aux mauvais résultats obtenus en pratique avec la méthode du diagnostic foliaire de Lagatu et Maume.

M. S.

Le dosage des différentes formes d'azote dans la plante, en attachant une importance spéciale à l'azote des amino-acides. — *Die Bestimmung verschiedenen Stickstoff-Fraktionen in der Pflanze unter besonderer Berücksichtigung des α-Amino-saüre Stickstoffes.* — F. Alten, E. Rauterberg et E. Knippenberg. — Bodenkünde und Pflanzenernährung, 8 Band, 1938, Heft 5-6, S. 335.

En admettant que n'importe quelle albumine renferme 16 % d'azote, il est facile de connaître le taux des albumines que renferme une plante quand on connaît sa teneur en azote. Il suffit de multiplier cette dernière valeur par le coefficient 6,25.

Toutefois les chiffres ainsi obtenus ne disent absolument rien d'autre que le contenu en composés azotés d'une plante entière, ou d'une de ses parties. Nous ne connaissons rien de plus en ce qui concerne les composés azotés qui ont servi de base à l'élaboration des matières albuminoïdes.

Les bâtisseurs des albumines, les α amino-acides, règlent par leur importance et par leur nature la valeur des substances albuminoïdes en tant qu'aliment. Il y a des plantes qui renferment avant tout des α-amino-acides simples, et d'autres qui sont formés au moyen d'amino-acides beaucoup plus complexes.

Les animaux sont capables d'assimiler des amino-acides complexes en utilisant à cette fin des amino-acides simples; mais ils ne sont pas outillés pour effectuer une dislocation des matériaux trop complexes.

On conçoit de suite, grâce à cette comparaison, que la nature des composés azotés de la plante est à prendre en considération lorsqu'on établit la valeur alimentaire d'un fourrage quelconque.

Nous avons à notre disposition des méthodes simples permettant de nous rendre compte de la composition des substances albuminoïdes. On séparera tout d'abord les albumines en utilisant, non pas le procédé classique Barnstein, en usage pour les analyses de fourrage, mais l'acide trichloracétique. Des recherches effectuées par les auteurs de l'article ont montré que le précipité obtenu lors de l'application du procédé Barnstein, renferme des composés azotés de nature non albuminoïde.

La détermination des α-amino-acides des albumines précipitées par l'acide trichloratétique, s'obtient par hydrolyse, en utilisant comme ferment une préparation de pancréatine. D'autre part, vu que l'hydrolyse des albumines peut être influencée par la séparation des matières non-albuminoïdes, les auteurs ont également recherché la teneur en α-amino-acides de la plante telle quelle.

Pour une même teneur en azote total, en azote albuminoïdique et non albuminoïdique, les substances nutritives n'ont pas pour cela une valeur alimentaire équivalente, car l'importance des α-amino-acides dans ces diverses fractions peut être toute différente.

Il est donc possible en appliquant ces nouvelles méthodes de déceler, entre aliments, des différences que les procédés usuels étaient incapables de faire ressortir.

M. S.

Microdosages des sucres dans les substances végétales. — *Microzuckerbestimmungen in Pflanzensubstanzen.* — F. Alten et E. Hille. — Bodenkünde und Planzenernährung, Band 9-10, 1938, S. 696.

D'après les résultats de nos recherches précédentes, nous recommandons le *modus*

HATHI TRUST

operandi suivant pour l'obtention d'un extrait destiné à servir de point de départ au dosage des sucres.

La substance fraîche — correspondant à une quantité de 50 à 100 mmg. de matière sèche — est pesée aussitôt que possible après la récolte. On la découpe ensuite et après addition de 100 mmg. de $CaCO_3$, on la réduit en une pulpe aussi fine que possible en utilisant à cette fin un mortier en verre. La pulpe ainsi obtenue est transvasée dans un vase de Berlin, et on rince le mortier avec deux fois 4 cm³ d'eau distillée. On plonge le vase de Berlin 5 minutes dans l'eau bouillante, et après une demi-heure on recommence à nouveau cette opération. Le lendemain on renouvelle encore une fois l'ébouillantage après avoir eu soin de conserver le matériel dans la glacière au cours de la nuit. A la solution chaude. on ajoute 4 cc. d'alcool à 96° G.-L.

On laisse bien refroidir et on filtre sur un ballon jaugé de 50 cm³.

On lave trois fois à l'alcool, en utilisant chaque fois 4 cm³ d'alcool à 10 %. On porte le ballon au trait.

On aura soin de préparer un témoin, qui recevra les mêmes réactifs que l'essai à proprement parler.

De l'extrait obtenu comme indiqué ci-dessous, on pipette 5 cm³, dans lequels on dose les substances réductrices par la méthode Hagendorn-Jensen (voir pages 1 et 2 de l'article original), soit le glucose, fructose, maltose et les non-sucres.

On obtient ainsi une valeur A.

A nouveau 5 cm³ de l'extrait sont traités par 1,2 cm³ d'H_2SO_4 à 20 %.

Selon les prescriptions décrites à la page 3, on fait l'inversion à 70°, et après refroidissement, on neutralise exactement par une lessive de soude. On obtient ainsi une valeur B, plus élevée que A.

Le saccharose se calcule de la manière suivante :

$$(B - A)\ 0{,}95 = \text{saccharose.}$$

Dans un troisième prélèvement de 5 cm³, on provoque une fermentation. A cette fin, la solution portée à 10 cm³ est additionnée de 2 cm³ d'une solution tampon à base de phosphate (pH 6,5 selon Sörensen) et de 2 cm³ du filtrat d'une suspension à 0,2 % de levure. On place ensuite la mixture ainsi obtenue dans une étuve à 30° C. Environ 40 à 44 heures après, on détermine le pouvoir réducteur de la préparation.

La valeur C ainsi obtenue varie d'après l'importance des substances réductrices non-sucre.

A — C = Monosaccharides.

M. S.

* * *

B. — PEDOLOGIE.

L'organisation des analyses de terre. — *Erfahrungen bei des Ausführung von bodenuntersuchungen.* — Max Nitzsche. — Die Deutsche Zuckerindustrie, Mei 1938, nr 20, s. 537.

L'auteur passe en revue l'organisation du laboratoire d'analyses de terre installé à la Sucrerie de Stöbnitz.

Le nombre d'échantillons examiné annuellement atteint 3.000 à 3.500. Le travail en série commence d'ordinaire fin août; il est terminé pour le début de la campagne.

L'organisation y est rationalisée au point de pouvoir mener à bien 200 échantillons par jour, en utilisant la méthode Dirks-Scheffer.

Les déterminations effectuées comprennent le pH, la recherche du besoin en acide phosphorique, celle du besoin en potasse.

L'auteur estime que l'analyse des terres deviendra une obligation et un devoir pour chaque planteur.

M. S.

HCFB FAAT

Quelques applications particulières de l'analyse de sols. — *Besondere Anwendungen der Bodenanalyse.* — O. Arrhénius. — Bodenkünde und Pflanzernernährung, 1938, Band 9-10, Seite 82.

La chimie du sol a connu durant ces dix dernières années un essor considérable. Grâce aux recherches chimiques que nous effectuons de diverses manières sur les sols. nous avons pu trouver l'explication d'une grande partie de questions épineuses intéressant directement le domaine agricole.

C'est ainsi que nous avons pu attribuer une valeur pratique considérable aux analyses concernant l'acide phosphorique assimilable. M. S.

* * *

C. — ENGRAIS.

Contribution à l'étude de l'influence de la nutrition azotée ammoniacale et nitrique sur la croissance des plantes lorsqu'on fait varier les rapports entre les éléments nutritifs. — B. Arenz. — Bodenkünde und Pflanzenernährung, 8 Band, 1938, Heft 3, et 4, S. 182.

On a organisé une série de recherches, au cours de deux années, en vue d'expliquer l'influence que peuvent avoir sur le développement des plantes la nutrition ammoniacale et nitrique lorsqu'on fait varier tantôt la fumure potassique et tantôt la fumure phosphatée.

On en a déduit les conclusions principales suivantes :

1. — La carence potassique s'extériorise beaucoup plus quand les plantes sont fumées à l'azote ammoniacal que lorsqu'elles sont alimentées à l'azote nitrique. C'est l'inverse qui se présente pour l'acide phosphorique.

2. — Le dépérissement des plantes carencées en potasse et ayant reçu l'azote ammoniacal est dû en tout premier lieu à un empoisonnement par l'accumulation dans la plante d'ions NH_3 libres. L'effet de ceux-ci se fait déjà sentir dès le début de la croissance par des troubles typiques des racines et des jeunes pousses.

3. — L'intensité des phénomènes consécutifs à cette accumulation dépend de plusieurs facteurs et notamment :

a) Du caractère de la plante (acidité potentielle de son jus) ;

b) De la nature du milieu de croissance;

c) De la fumure potassique de la plante.

4. — Il peut arriver que la plante secrète de l'ammoniaque dans le milieu, que la nutrition azotée soit ammoniacale ou nitrique. Pour les plantes recevant des sels ammoniacaux, cette secrétion est en rapport avec la quantité d'ammoniaque qui a été prélevée et avec le degré d'importance des symptômes dus à l'accumulation d'ammoniaque.

5. — Des doses plus considérables de potasse limitent cette secrétion, de même que l'accumulation de l'ammoniaque dans la plante. La potasse semble exercer dans la plante une action accélératrice sur la formation des hydrates de carbone et sur la synthèse des acides aminés et de l'albumine.

6. — Des fumures potassiques importantes activent le prélèvement d'azote de source ammoniacale, tandis que des doses élevées d'acide phosphorique accroissent l'intensité du prélèvement de l'azote de source nitrique. M. S.

Influence des fumures au sel marin sur le rendement et la qualité des betteraves sucrières. — J.-G. Lill, S. Byall et L.-A. Hurst. — Facts about Sugar, June 1938, p. 39.

La station expérimentale agronomique de l'Etat de Michigan a effectué, en colla-

HHCTB HAAH

boration avec le Département agricole des Etats-Unis, une série de recherches pour étudier l'influence du sel marin sur la betterave sucrière. On a utilisé à cet effet des quantités variables de sel, allant de 283 à 1.132 kg. à l'ha.; elles ont été employées en diverses combinaisons et utilisées avec ou sans engrais commerciaux.

Dans quelques cas, les rendements ont été augmentés; dans d'autres, les résultats ont été simplement douteux, ou même négatifs. L'influence favorable du sel se fait particulièrement sentir sur le nombre de plants et sur le rendement en poids. La richesse saccharine est en général fort peu influencée, et on constate dans la quasi majorité des cas, une légère diminution du quotient de pureté. Il faut faire remarquer toutefois que cette dernière influence n'était pas suffisante pour contrecarrer l'heureux accroissement du poids.

Au sujet de l'influence du sel sur les conséquences qu'entraîne pour une sucrerie l'augmentationn quantitative des cendres, on ne peut rien dire, bien que le Cl et le Na soient reconnus comme particulièrement mélassigènes. On sait que le sodium n'est plus considéré comme élément indispensable à la vie des plantes. Aussi, il faut attribuer son influence heureuse, dans certains cas, à un phénomène indirect qui consiste à rendre d'autres éléments plus assimilables pour les plantes.

D'ailleurs, le rôle du sodium sur la betterave sucrière a été très bien étudié par Van Schreven. A la suite des travaux de cet auteur, il apparaît que la betterave tâche de maintenir dans son jus un certain équilibre entre ses différentes bases. Ce besoin peut parfaitement se réaliser si le sol contient suffisamment de potasse. Si la potasse manque, le sodium peut la remplacer dans une certaine mesure.

Toutefois, s'il n'y a pas beaucoup de potasse dans le sol, l'effet du sel marin sera nul.

M. S.

Recherches sur la valeur nutritive de la potasse et de l'acide phosphorique du fumier de ferme. — *Versuche über die Bewertung des Kalis und der Phosphorsäure des Stalldüngers.* — E. Alfred Mitscherlich. — Bodenkünde und Pflanzenernährung. Heft 3 und 4, S. 211, 1936-1937, Band 2.

Afin d'étudier la valeur nutritive de la potasse et de l'acide phosphorique du fumier de ferme, l'auteur a fait d'abord des essais en plein champ sur des terres qui manifestaient une déficience en ces deux éléments. La plante expérimentée a été la pomme de terre. A la suite de l'application de fumier de ferme, on a obtenu une augmentation significative du rendement, laquelle est due à l'acide phosphorique et à la potasse de l'engrais organique. Ces résultats ont été confirmés par des essais en vases de végétation.

M. S.

Le prélèvement du potassium et du sodium chez diverses variétés de betteraves. — *De natrium en de kalium opname bij verschillende bietenrassen.* — Th. Van Itallie. — Verslagen van landbouwkundige onderzoekingen, n° 43 (151 A), 1937.

On a comparé sous ce rapport 4 variétés de betteraves fourragères, de teneur en matière sèche croissante, et une variété de betterave sucrière Kühn P.

Les objets étudiés ont été les suivants :

1. — Fumure de base + NP.
2. — Fumure de base + 470 kg. par ha. de K_2O, sous forme de sulfate.
3. — 310 kg. de Na_2O sous forme de sulfate avec fumure de base.
4. — Fumure de base combinée avec des fumures potassiques et sodiques.

On a effectué 4 prélèvements au cours du développement. Lors de chacun d'eux, un échantillon a été envoyé au laboratoire aux fins d'analyse.

Les conclusions que l'on peut tirer de cette étude sont les suivantes :

A part quelques exceptions, il semble bien que la proportion de potassium et de sodium prélevée par chacune des variétés soit à peu près constante. La chose est très importante à prendre en considération, surtout si l'on songe aux quantités absolues de potassium et de sodium absorbées par les diverses variétés, ainsi qu'à leur répartition dans les feuilles et les souches.

La sélection de races à haute teneur en matière sèche à partir de betterave fourragère a fait décroître les quantités de sodium et de potassium prélevées par la plante. De plus, elle a complètement changé la répartition de ces deux ions dans les feuilles et dans les souches. Toutefois, le rapport entre les deux ions alcalins n'a pas varié et il peut être considéré comme propriété spécifique de la betterave.

En ce qui concerne le prélèvement des ions K et Na durant la croissance, il apparaît pour chacun de ces objets, que la quantité de sodium absorbée varie selon la teneur en matière sèche de la variété considérée. C'est ainsi que le sodium est particulièrement abondant dans les races à forte teneur en eau. Dans celles-ci, l'enracinement est peu profond et il ne permet pas à la betterave de puiser dans le sol toute la potasse assimilable dont elle a besoin, d'autant plus qu'elle est particulièrement exigeante en cet élément. Dans ces conditions, le sodium supplée au manque de potassium, et il joue un rôle tout aussi important pour la formation des racines que pour l'élaboration de l'appareil foliacé.

Au contraire, chez la betterave sucrière, le sodium occupe une place moins importante du fait de l'enracinement plus profond et de l'exigence moindre en potassium.

M. S.

L'influence de l'alimentation des betteraves porte-graines sur la quantité et la constitution des graines de betteraves. — *Der Einfluss der Ernährung der Saatrübe auf Menge und Beschaffenheit des Rübensaatgutes.* — W. Krüger, G. Wimmer, K.-E. Becker, H. Lüdecke et K. Sammet. — Zeits. der Wirtschaftsgruppe Zuckerind., Bd. 87, 1937, Techn. Teil, Sept, Heft. S. 511.

Au cours des années 1921 à 1935, on a produit en vases de végétation, sur sable ou sur sable et tourbe, des porte-graines provenant d'une même betterave sucrière. Ces porte-graines ont été soumis à six conditions différentes de fumure.

Il ressort de ces essais que le poids des glomérules récoltés, le nombre et la grosseur des glomérules ainsi que le poids de mille glomérules ont été influencés défavorablement par le manque général de nourriture, de même que par le manque d'un des éléments : azote, acide phosphorique et potasse. Cette influence défavorable s'est fait surtout sentir par manque général de nourriture et par manque d'acide phosphorique.

La méthode des essais en vases de végétation s'est montrée aussi très utile pour l'étude des conditions d'alimentation des porte-graines de betteraves.

G. R.

Peut-on encore augmenter la fumure azotée des betteraves sucrières en considération des conditions actuelles ? — *Kann die Stickstoffdüngung zu Zuckerrüben im hinblick auf die Augenblicklichen Verhältnisse noch gesteigert werden?* — G. Wimmer et H. Lüdecke. — Zeits. der Wirtschaftsgruppe Zuckerind., Bd. 87, 1937. Techn. Teil, Juni, Heft. S. 375.

Les auteurs ont étudié l'influence de doses croissantes d'azote (de 90 à 130 kg. N par ha.) sur les rendements et les qualités de la betterave sucrière. Parallèlement à l'azote, ils ont fait croître les doses d'acide phosphorique (36 à 90 kg. P_2O_5) et de potasse (80 à 160 kg. K_2O), de telle sorte à maintenir les 3 éléments dans le rapport

de 100 : 60 : 114. Outre cette fumure minérale, on a appliqué uniformément 25.000 kg. de fumier par ha.

Les auteurs estiment qu'il y a intérêt, pour les planteurs, à employer de plus fortes doses d'azote (120 à 180 kg. à l'ha.), parallèlement à de fortes doses d'acide phosphorique et de potasse.

Il y a lieu de retarder par une plus forte fumure, les signes de maturation précoce, préjudiciable pour les rendements, et que l'on observe déjà à la mi-août.

L'augmentation de la fumure n'est pas nuisible aux qualités industrielles de la betterave.

G. R.

L'influence d'engrais minéraux sur la stabilité et la qualité de la récolte. — M.-T. Fédérovski. — Zuckerrübenbau russe, n° 4, 1938.

Dans les conditions d'une agriculture moyenne, la récolte et sa stabilité dépendent en grande partie des conditions météorologiques. Dans une agriculture rationnelle, employant la fumure minérale et organique, l'influence météorologique diminue d'importance. Nous avons surtout examiné l'influence des engrais phosphatés dans une culture à quatre champs.

Parmi les engrais phosphatés, celui qui par un emploi prolongé influence le plus favorablement la stabilité et la quantité de la récolte est, en dehors des scories Thomas, le superphosphate. Les différentes manières d'introduction de l'engrais influencent différemment l'amplitude des variations de la récolte. La mise en ligne du superphosphate donne la récolte la plus forte en comparaison avec la mise sous labour ou à la volée. L'emploi simultané du fumier donne une stabilité encore plus grande. Plus la dose de fumier est élevée et plus grande est la récolte. D'après les observations portant sur 16 années d'expérience, nous avons trouvé comme variations limites de la récolte : sur terrain non fumé : ± 69 %; sur terrain fumé à raison de 20 tonnes de fumier par ha. ± 34 % et sur terrain fumé à raison de 20 tonnes de fumier plus 45 kg. de superphosphate seulement ± 32 %.

L'emploi simultané du fumier et des engrais azotés minéraux est fortement à conseiller.

B.

Ce que nous a donné la yarovisation de la betterave sucrière. — T.-G. Ostachy. — Zuckerrübenbau russe, 1938, n° 3.

Les semences yarovisées ont germé 2 à 3 jours avant les autres et ont mieux employé l'humidité du sol, donnant des plantes robustes avant l'apparition des parasites. La récolte fut de 500 quintaux. La récolte des betteraves non yarovisées tout en bénéficiant des mêmes soins, ne donna que 400 quintaux par ha. De plus, l'analyse a démontré un gain de sucre de 0,4 %.

B.

L'efficacité de la suralimentation de la betterave sucrière. — J.-A. Sirotchenko. — Zuckerrübenbau russe, 1938, n° 4.

Cinq questions sont étudiées :

1° L'efficacité de la quantité; 2° Etude des genres, dates et quantités; 3° L'efficacité des combinaisons des différents engrais effectuées à des dates différentes; 4° L'efficacité des engrais locaux; 5° Relations entre la fumure supplémentaire et les engrais de base.

1) L'engrais de base est : en automne 2 quintaux par ha. de superphosphate, parfois kaïnite et fumier; au printemps sous le cultivateur, cendrées et dans les lignes du superphosphate à raison de 1,5 à 2,5 quintaux par ha.

HSTP HAAH

Première suralimentation après éclaircissage à une profondeur de 8 à 10 cm., la deuxième après vérification à 12 à 14 cm. et la troisième avant le buttage à 14 à 16 cm. Le résultat démontre que l'efficacité est grande dans tous les cas, soit en procédant à une seule, soit à deux ou trois suralimentations, la quantité totale restant inchangée. Elle se traduit par une augmentation de la récolte suivant le sol de 26 à 50 quintaux par ha.

2) Les essais ont montré que l'emploi d'une seule dose à raison de 20 kg. N, 30 kg. P et 30 kg. K ont donné moins de gain que l'emploi de la même quantité totale, mais fractionnée en deux ou trois rations.

3) Plus on tarde d'appliquer le N dans le sol, moins se fait sentir son efficacité. En employant simultanément N. P. K., cette baisse d'efficacité n'est pas observée.

La meilleure récolte est donnée par la combinaison complète N, P, K; suivent dans l'ordre P + K, puis N + P, puis N + K. La moindre action est observée par l'emploi de N seul.

4) L'efficacité de 3 tonnes à l'ha. de purin était supérieure à celle de 20 kg. à l'ha. d'engrais N. P. K. L'augmentation de la quantité de purin durant la première suralimentation augmentait la récolte sensiblement.

3 tonnes de purin + 15 kg. d'acide phosphorique ont donné le même résultat que 6 tonnes de purin.

5) On ne peut pas comparer la fumure de base et la suralimentation; les deux étant nécessaire, la deuxième jouant le rôle de régulateur du régime alimentaire du sol.

B.

L'influence d'une nutrition azotée et potassique sur la photosynthèse et le développement de la betterave sucrière. — D.-M. Golovko. — Zuckerrübenbau russe, 1938, n° 1, pp. 27 à 36.

La photosynthèse dépend de toute une série de facteurs internes de la plante, ainsi que des conditions extérieures. La question se pose de savoir si la fumure exerce une action sur la photosynthèse et de quelle manière?

Pour nos expériences, nous nous sommes servis de cultures sur sable dans des récipients en verre.

Comme base nutritive, on s'est servi du mélange Hellriegel modifié. La modification consistait dans le fait d'employer deux doses de P et deux doses de Mn.

C'est sur ce fond que furent étudiées les influences de N et K. Le sable était humidifié à 80 %. Les plantes étaient arrosées à l'eau distillée.

Comme conclusion de ces travaux on a trouvé :

1° Une augmentation de la nutrition azotée pendant la période de formation des feuilles intensifie fortement la photosynthèse, et la pousse ultérieure de la betterave.

2° Le réglage des conditions de nutrition potassique exerce une forte influence aussi bien sur le maintien de la photosynthèse à un degré de haute activité, que sur la vitalité des vieilles feuilles lors de la période d'emmagasinage du sucre.

3° Les conditions de la nutrition azotée et potassique avec une prédominance de l'azote lors de la première, et de la potasse, lors de la seconde et la troisième suralimentations, sont les plus favorables pour la production du sucre dans la racine.

4° Une des conditions d'efficacité de la suralimentation de la betterave est le juste rapport entre le N et le K. L'alimentation azotée doit être concentrée pendant le deuxième mois et la moitié du troisième mois de la durée totale de la végétation de la betterave.

Il est de règle de cesser l'alimentation azotée plus tôt que la potassique.

Une abondance de K pendant les mois d'emmagasinage du sucre (août, septembre),

joue un rôle excessivement important dans l'augmentation du poids de la racine et la qualité de la récolte. B.

L'influence de l'ion magnésium sur le rendement et la composition de l'avoine, dans des sols de réaction différente. — *Über die Wirkung des Magnesium-Ions auf den Ertrag und die Zusammensetzung des Hafers auf Böden verschiedener Reaktion.* — K. Scharrer et W. Schropp. — Bodenkünde und Pflanzenerährung, 1938, 9-10 Band, S. 321.

1. — On a exécuté des recherches en vases de végétation avec des doses croissantes de magnésium comprenant notamment 120, 240 et 360 mg. Mg. par vase. Le magnésium a été ajouté sous des formes différentes et parmi celles-ci, il faut signaler le sulfate de magnésium, la kiéserite, le carbonate de magnésium et la magnésite.

Les vases ont été remplis de terre; les essais ont été effectués avec quatre sols de réactions diverses : fortement acide — moyennement acide — neutre.

2. — L'influence du magnésnium sur le rendement a été très variable. On n'a pas pu établir une relation de cause à effet entre l'importance de la dose de magnésium ajoutée, la réaction du sol et la teneur naturelle du sol en MgO. Parmi les différents composés magnésiens expérimentés, le sulfate de magnésium $MgSO_4\,7H_2O$ s'est en général montré plus efficace que la kiéserite. Entre le carbonate de magnésium et la magnésite, il y a très peu de différences.

3. — La réaction des sols étudiés n'a pas été modifiée par la fumure magnésienne.

4. — L'utilisation de la magnésie de la fumure est sous l'étroite dépendance de la teneur naturelle du sol étudié en magnésium. M. S.

Recherche en vases de végétation pour l'étude comparative avec betteraves sucrières, de doses croissantes de nitrate de soude du Chili et de nitrate de soude synthétique. — *Gefässversuche mit Zuckerrüben zu vergleichen Prüfung steigender Gaben von Chilesalpeter und Synthetischen Natronsalpeter.* — J. Bayens et A. Deckterioff. — Bodenkünde und Pflanzenernährung. 1938, 9-10 Band, S. 611.

Les essais ont été effectués dans des vases de Mitscherlich, sur sable stérilisé et en utilisant de l'eau distillée pour l'arrosage des plantes.

Ils ont eu pour but de schématiser l'action spécifique de doses croissantes de nitrate du Chili et de nitratne synthétique sur le développement de la Betterave sucrière.

On a pu établir ce qui suit au cours des recherches :

1. — Dans les conditions de l'essai, la pourriture sèche et la pourriture du cœur de la Betterave sucrière n'ont pas apparu dans les séries ayant reçu du nitrate de soude du Chili. Au contraire, les séries ayant reçu du nitrate de soude synthétique ont plus ou moins souffert de cette maladie.

2. — Cette action préventive du nitrate du Chili est due, en partie, à sa teneur en bore (0,04 %). Il faut toutefois prendre également en considération la présence d'autres éléments qui se rencontrent également à l'état de traces dans le nitrate de soude du Chili. La réaction du substratum doit aussi être connue.

Tout ceci peut expliquer le fait que la pourriture du cœur n'est pas apparue au cours de la deuxième année de l'essai parmi les plantes appartenant aux séries établies sur du sable usagé de l'année précédente.

3. — Le meilleur rendement obtenu avec la fumure azotée au nitrate naturel est à attribuer, en partie, au fait que la pourriture du cœur n'a pas exercé des dégâts sur les plantes relevant de cette série.

M. S.

HIGP HAAF

Essais en vases de végétation pour étudier l'influence des éléments présents à l'état de traces dans le nitrate de soude du Chili sur la croissance des betteraves sucrières et fourragères. — *Gefässversuche zur Prüfung der Wirkung der Spurenelemente im Chilesalpeter auf das Wachstum von Zucker und Futterrüben.* — W. Schropp et B. Arenz. — Bodenkünde und Pflanzenernährung, 1938, Band 9-10, S. 588.

1. — Des essais ont été effectués en solution aqueuse d'une part, en vases de végétation avec terre naturelle d'autre part, pour étudier l'influence des éléments qui se trouvent à l'état de traces dans le nitrate du Chili. A cet effet, on a comparé des doses croissantes d'azote, tout d'abord sous forme de nitrate du Chili et ensuite sous forme de nitrate de soude synthétique.

2. — Au cours d'un essai sur solutions aqueuses, d'une durée de deux années, on a pu constater que les petites quantités de bore apportées par le nitrate du Chili suffisaient à empêcher l'apparition de la pourriture du cœur.

Au contraire, les Betteraves fumées au nitrate de soude synthétique ont fortement souffert de la maladie. Le pourcentage d'azote de la racine a été bien plus élevé dans ces conditions chez les betteraves malades que dans les betteraves saines ? L'inverse s'est présenté en ce qui concerne les feuilles.

3. — Les essais en vases de végétation ont été établis sur une terre renfermant beaucoup de chaux et sur un limon quaternaire. Bien que la teneur du premier de ces sols en bore total et en bore soluble dans les acides soit plus forte que dans l'autre terre, la pourriture du cœur y est apparue à un degré beaucoup plus intense.

Dans le limon, on n'a rencontré chez les Betteraves sucrières qu'un seul cas de pourriture du cœur.

4. — Parmi les betteraves sucrières fumées au nitrate synthétique, les dégâts de la pourriture du cœur ont été plus considérables avec les doses faibles ou moyennes d'azote, plutôt qu'avec des doses élevées. Chez la fourragère, cette différenciation n'est pas apparue.

5. — Les essais effectués sur la terre riche en chaux ont permis de constater que l'influence du nitrate de soude du Chili sur la quantité de sucre produite et le rendement en albumine a été plus favorable que celle produite par le nitrate synthétique, du moins aux doses d'N faibles et moyennes.

6. — La richesse en iode, des racines et des feuilles a augmenté avec l'importance de la fumure au nitrate du Chili. Les feuilles renferment, en général, plus d'iode que les souches.

M. S.

L'utilisation du sel ordinaire comme fertilisant. — *On the use of common salt as a fertilizer.* — I.-W. Selman. — Journ. Min. Agric., 1938, p. 237.

L'ion sodium est un élément utile, mais non essentiel, pour les plantes. A Rothamsted, le chlorure de sodium s'est montré légèrement supérieur au chlorure de potasse pour la betterave. Toutefois, il n'a pas été établi si le supplément de rendement, obtenu par l'emploi du chlorure de sodium, est dû à l'action de ce sel sur le sol ou sur le métabolisme de la plante.

En saison sèche, le chlorure de sodium augmente la résistance des feuilles à la sécheresse.

D'après Russell, les chlorures exerceraient un effet nuisible sur le rendement et la qualité des pommes de terre.

A hautes concentrations, les chlorures sont toxiques pour les plantes et peuvent à ce titre servir d'herbicides.

G. R.

HOTEL HAAF

Etude sur l'action du magnésium. — *Beitrage zur Wirkung des Magnesiums.* — F. Berkner. — Die Ernährung der Pflanze, 1937, p. 315.

Des essais de fumure sur pomme de terre ont été faits, en vases et sur champ, avec un engrais composé d'azote (8,23 % N sous forme nitrique et 7,22 % N, sous forme ammoniacale, et de magnésie (17,17 % MgO).

Les plantes ayant reçu cet engrais, ont donné un meilleur rendement que les plantes qui n'ont pas eu de magnésie.

L'année suivante, on a de nouveau pu constater l'heureux effet de l'arrière-action de l'engrais appliqué l'année précédente.

L'auteur a également observé sur des sols légers l'action favorable, pour le seigle et les pommes de terre, de l'emploi de sels doubles de potasse et de magnésie.

G. R.

Recherche sur l'importance du sodium pour la croissance et l'absorption d'ions de la betterave sucrière. I. Essais en milieu liquide, sur sable et sur terre avec NaCl. — *Een onderzoek naar de beteekenis van natrium voor den groei en de ionenopname van de suikerbiet. I. Proeven in water-, zand- en grondcultures met NaCl.* — D. A. Van Schreven. — Mededeelingen van het Instituut voor suikerbietenteelt, 1937, nr 7, juillet.

L'influence du sodium sur la croissance de la betterave sucrière (var. Hilleshög) a été étudiée dans des cultures en milieu liquide, sur sable et sur terre. Le sodium fut donné sous forme de chlorure de sodium. En milieu liquide, l'influence du sodium a été examinée d'une part en solution complète; d'autre part, en solution avec des quantités variables de potasse. L'effet du sodium, avec des doses variables de potasse, a été étudié sur sable siliceux. Dans une culture sur terre fut examiné comment la betterave réagit à l'application de NaCl appliqué en doses croissantes.

Voici les faits les plus importants constatés en ce qui concerne l'action du sodium :

1. — L'influence du sodium se manifesta nettement, aussi bien en milieu liquide que sur sable, dans le cas de manque de potasse.

2. — Les symptômes du manque de potasse, en milieu liquide, aussi bien que sur sable, furent retardés et diminués considérablement par l'addition de NaCl. Dans la cas de faible manque de potasse, les symptômes du manque de potasse ne se présentèrent pas du tout en présence d'ions de sodium suffisants.

3. — Dans le cas de fortes doses de NaCl, la feuille revêt une couleur plus claire.

4. — En milieu liquide aussi bien que sur sable et sur terre, on obtint des suppléments de rendement, par l'application de NaCl, du poids de la plante, aussi bien pour la substance fraîche que pour la matière sèche. Les suppléments de rendement diminuent avec les doses croissantes de potasse.

5. — Les teneurs en sucre et surtout les poids en sucre sont influencés favorablement par le NaCl, ce qui apparaît surtout dans le cas de manque de potasse.

6. — La teneur en matière sèche des feuilles et collets décroît tant dans les cultures en milieu liquide que sur sable à la suite d'une forte dose de NaCl, vu que la teneur en eau des feuilles et collets s'accroît. Dans le cas de manque de potasse, de petites doses de NaCl peuvent diminuer la teneur en matière sèche des feuilles et collets.

7. — A la suite d'une dose de NaCl, le poids en cendres de la plante s'accroît en général. Cet accroissement est relativement plus grand dans le cas de manque de potasse que si la potasse se trouve en suffisance.

8. — Lorsque le NaCl est appliqué, il apparaît que la teneur en potasse des feuilles et collets frais, aussi bien lorsque la potasse manque que si elle se trouve en suffisance, est plus faible que si le NaCl manque. Ce phénomène est plus distinct sur les feuilles âgées que sur les feuilles moins âgées.

9. — Il apparaît que l'apparition tardive ou l'absence des symptômes du manque de potasse à la suite d'une dose de sodium ne sont pas causés par l'accroissement de la teneur en potasse des feuilles et collets frais, attendu que c'est justement celle-ci qui décroît.

10. — La teneur en potasse plus faible des feuilles et collets à la suite de l'addition de NaCl peut être accompagnée d'un poids plus élevé en potasse des feuilles et collets et d'une absorption plus forte en potasse par la plante.

11. — Le meilleur développement des plantes par l'addition de sodium n'est pas exclusivement occasionné par le fait que la plante, à la suite de la dose de sodium, est susceptible d'absorber au total une plus grande quantité de potasse, mais doit être attribuée pour une grande part à l'action du sodium dans la plante.

12. — Par l'addition de sodium, la teneur en potasse de la racine fraîche n'a pas augmenté dans tous les cas; en différents cas même, la teneur en potasse est plus basse dans le cas d'addition de NaCl que s'il est absent. Par contre, les poids en potasse se sont généralement accrus par l'addition de sodium.

13. — La teneur en sodium ainsi que le poids en sodium des feuilles et collets de la racine augmentent nettement à la suite de l'application de doses de sodium. L'augmentation est relativement plus grande dans le cas d'un manque de potasse que si la potasse se trouve en suffisance. La teneur en sodium des feuilles âgées s'accroît plus fortement que celle des feuilles jeunes.

14. — Le retard ou l'absence des symptômes du manque de potasse à la suite d'application de sodium semble pouvoir être attribuée, pour une grande partie, à l'augmentation de la teneur en sodium, ainsi qu'à une relation plus favorable entre les acides et les bases, ce qui est d'autant plus probable que le sodium se concentre le plus dans les feuilles plus âgées qui souffrent le plus du manque de potasse, tandis que la teneur en potasse de ces feuilles, à la suite de la fumure au sodium, n'augmente pas mais, au contraire, diminue.

15. — En ce qui concerne les teneurs en calcium et en magnésium des feuilles et collets frais, il est à remarquer qu'elles ont diminué dans différents cas dans les cultures en milieu liquide et en terre, à la suite d'une application plus grande de NaCl. Ce phénomène se manifeste surtout dans le cas de manque de potasse et est surtout plus apparent sur les feuilles âgées que sur les feuilles jeunes. Dans la culture en terre, on a remarqué que les teneurs en Ca et Mg des feuilles et collets frais ont augmenté avec la dose de sodium la plus élevée (15 gr. de NaCl par vase) et qu'elles sont restées pratiquement constantes avec les doses de NaCl plus petites comparativement à la série non additionnée de sodium.

16. — Dans les cultures en milieu liquide et sur sable, l'addition de sodium a occasionné le plus souvent une diminution de la teneur en calcium de la racine, tandis que l'influence sur la teneur en magnésium n'est ordinairment pas nette. Dans la culture sur terre, il n'a pas été constaté d'influence déterminée de la fumure au sodium sur les teneurs en Ca et Mg de la racine fraîche.

17. — La teneur en azote des feuilles et collets frais décroît nettement par l'addition de NaCl dans le cas de manque de potasse, cela se rencontre surtout chez les feuilles âgées. Si la potasse se trouve en suffisance, la diminution peut être constatée aussi dans la plupart des cas, quoiqu'elle soit en général moins nette.

HICAB FAAF

18. — Il apparaît que la teneur en azote de la racine fraîche dans le cas de manque de potasse, diminue dans le cas d'addition de potasse.

19. — L'absorption d'azote par la plante entière a augmenté en général à la suite de l'application de doses de NaCl tant dans le cas de manque de potasse que si la potasse se trouve en suffisance.

20. — Les doses de sodium, tant dans les cultures en milieu liquide que sur sable et sur terre, ont diminué la teneur en phosphore des feuilles et collets frais pratiquement chez tous les groupes, tant dans le cas de manque de potasse que si elle se trouve en suffisance, ce qui se manifeste surtout chez les feuilles âgées.

21. — Dans le cas de manque de potasse, l'addition de sodium a augmenté, dans la plupart des cas, la teneur en phosphore de la racine fraîche. Si la potasse se trouve en suffisance, une influence déterminée et nette ne peut pas être constatée avec certitude.

22. — Dans les cultures en milieu liquide en présence de NaCl l'absorption de phosphore pour la plante est dans quelques cas plus grande qu'en l'absence de sodium. Dans les cultures sur sable et sur terre, les plantes ont absorbé, en général, plus de phophore lorsqu'elles avaient été additionnées de NaCl. Dans les cultures sur sable, cela apparaissait surtout chez les plantes qui manquaient de potasse.

En ce qui concerne l'action de la **potasse**, on a constaté ce qui suit :

1. Des doses croissantes de potasse ont occasionné, tant dans les cultures en milieu liquide que sur sable, une augmentation du poids des feuilles et collets et du poids de la racine, tant pour la substance sèche que pour la substance fraîche. Le poids maximum des feuiles et collets et de la plante à l'état frais est atteint assez vite. Pour les doses élevées de potasse, le poids des feuilles et collets frais diminue à nouveau, contrairement au poids de la racine fraîche qui augmente graduellement.

2. Dans les cultures en milieu liquide, la teneur en sucre de la racine augmente à la suite de doses croissantes de potasse, quoique la teneur maximum soit déjà atteinte pratiquement lorsque la plante dispose encore d'une quantité de potasse insuffisante. Dans les cultures sur terre, en l'absence de sodium, il n'a pas été constaté un accroissement net de la teneur en sucre avec une dose de potasse croissante.

3. Les poids en sucre augmentent nettement avec les doses de potasse.

4. Dans le cas de manque de potasse, la teneur en matière sèche et la teneur en cendres des feuilles et collets décroissent à la suite d'une dose de potasse insuffisante, ce qui se manifeste nettement surtout en l'absence de sodium. Avec une dose de potasse plus élevée cependant, les teneurs en matière sèche et en cendres augmentent à nouveau.

5. La teneur en matière sèche de la racine s'accroît à la suite de doses croissantes de potasse.

6. Les poids des cendres de la racine et des feuilles et collets augmentent en général à la suite de doses croissantes de potasse.

7. La teneur en potasse des feuilles et collets s'accroît avec les doses de potasse. Dans le cas de manque prononcé de potasse, la teneur en potasse des feuilles âgées est moins élevé que celle des feuilles jeunes. Si le manque de potasse est peu élevé, la teneur en potasse des feuilles âgées est à peu près aussi élevée ou un peu plus élevée que celle des feuilles plus jeunes. Si les plantes disposent d'une quantité de potasse suffisante, la teneur en potasse des feuilles âgées est nettement plus élevée que celle des feuilles plus jeunes.

8. Des doses croissantes de potasse ont occasionné dans beaucoup de cas une diminution de la teneur en sodium et en magnésium des feuilles et collets frais,

IRCTP IAAH

cela surtout pour les feuilles âgées. Dans quelques cas seulement, la teneur en calcium des feuilles et collets paraît avoir rétrogradé à la suite de l'application de potasse.

9. La teneur en potasse de la racine fraîche augmente généralement avec les doses croissantes de potasse, tandis qu'en différents cas, au contraire, la teneur en sodium décroît. Les teneurs en magnésium de la racine sont apparemment influencées beaucoup moins régulièrement par des doses croissantes de potasse et les teneurs en calcium montrent, en général, une tendance à décroître à mesure que les doses de potasse sont plus élevées.

10. Dans un milieu ayant un manque prononcé de potasse et de sodium, la teneur en azote des feuilles âgées peut être plus élevée que celle des feuilles jeunes. Dans un milieu semblable, des doses croissantes de potasse diminuent au commencement la teneur en azote des feuilles et collets, phénomène qu'on constate surtout chez les feuilles âgées.

11. La teneur en azote de la racine fraîche et de la racine sèche est diminuée par des doses croissantes de potasse si l'addition de potasse est trop faible pour produire une végétation normale. Le contraire se constate lorsque les doses de potasse sont suffisamment élevées.

12. Le poids en azote de la racine s'accroît avec les doses croissantes de potasse. On constate la même chose pour le poids en azote de la plante entière.

13. Dans un milieu ayant un manque prononcé de potasse et de sodium, la teneur en phosphore des feuilles âgées est nettement plus élevée que celle des feuilles jeunes. Dans une culture en milieu liquide, des doses croissantes de potasse occasionnent une diminution de la teneur en phosphore des feuilles et collets frais et secs dans le cas où l'addition de potasse n'est pas suffisante pour assurer une végétation normale. Ce fait se montre surtout chez les feuilles âgées.

14. On n'explique pas pourquoi la teneur en phosphore de la racine se trouve influencée par des doses croissantes de potasse. Le poids en phosphore de la racine s'accroît avec les doses croissantes de potasse, tandis que l'absorption en phosphore de la plante entière n'est pas toujours plus élevée à mesure qu'elle dispose d'une quantité plus élevée de potasse.

V. S.

Le magnésium dans l'alimentation des plantes. — *Magnesium in de plantenvoeding.* — C. Boon. — Onze ploeg, 1938, p. 20.

Après avoir cité les travaux de Lawes et Gilbert, de Willstätter et de Eckstein, l'auteur donne les chiffres, publiés par la Station de Lichterfelde, se rapportant à la teneur en magnésie et en potasse de différentes récoltes. On y voit notamment qu'une récolte de 40.000 kg. de betteraves sucrières prélève 53 kg. de MgO au sol et que le rapport K_2O sur MgO y est de 4,7. En Hollande, van Itallie a montré que la « Hooghalensche ziekte » est provoquée par un manque de magnésium.

Les céréales, manquant de Mg, présentent des stries blanches ou blanc-jaunâtre sur les feuilles. Chez l'avoine, ces stries disparaissent au cours de la croissance ultérieure.

L'auteur résume ensuite les travaux de G. Roland et de Bolelоucky sur les betteraves. Il en résulte que le manque de Mg diminue le rendement total en matière sèche de la betterave.

D'autre part, d'après Nemec, les pommes de terre atteintes de gale sont moins riches en Mg que les pommes de terre saines.

L'auteur donne enfin, la teneur en MgO de différents engrais potassiques.

G. R.

D. — PHYSIOLOGIE.

L'influence de la lumière sur le développement de la betterave sucrière, la formation du sucre et le prélèvement des éléments minéraux. — *Der Einfluss des Lichtes auf die Entwicklung, Zuckerbildung und Nährstoffaufnahme bei der Zuckerrübe.* — O. Ringelen, W. Krüger et G. Wimmer. — Die Ernährung der Pflanze, Juli 1939, Bd 34, Heft 13-14, S. 225.

A côté d'autres facteurs de croissance très importants, tels que la fumure et l'eau, la lumière joue également un rôle primordial sur le développement de la betterave sucrière et plus spécialement sur les qualités de la racine. C'est ainsi, par exemple, que l'on a récolté peu de betteraves riches durant les années à insolation faible ou dans des endroits peu favorisés sous le rapport de l'éclairement.

La réponse à la question suivante a une très grande importance : « La quantité d'éléments prélevés par la betterave est-elle diminuée par une lumière diffuse et a-t-elle pour conséquence un développement carencé ou non ? »

A maintes reprises, on a mis en évidence le rôle de la potasse et de la lumière sur l'élaboration des tissus. En vue de résoudre cette question, la Station de Recherches de Bernburg, dans l'Anhalt, a effectué des recherches sur sable avec trois fumures différentes : complète — carencée en potasse — carencée en azote.

Ces essais ont eu lieu durant les années 1921 et 1922.

Une partie des plantes, soumises à ces diverses fumures et cultivées en pots, a été soumise à un éclairement normal.

Une autre partie a été privée des rayons solaires directs, grâce à l'intercalation d'un écran blanc; les plantes faisant partie de ce lot ont ainsi été soumises, durant l'expérience, à une lumière diffuse.

A la suite de ces essais, les auteurs ont pu établir que, nonobstant un éclairement anormal, le prélèvement des éléments N, P, K n'était pas modifié. On a même constaté que les plantes ayant reçu la lumière diffuse avaient des teneurs plus élevées en constituants que les autres plantes. Ce fait est dû au poids beaucoup plus faible des plantes privées de lumière directe. Il résulte donc bien que la formation réduite de matière organique n'est pas la conséquence d'un manque d'éléments minéraux, mais bien la suite d'une lumière éminemment moins active.

Les expériences ont prouvé qu'une insuffisance de la source lumineuse ne peut être compensée par de la potasse en excès et vice versa.

La carence en potasse et en azote semble limiter l'absorption de l'acide phosphorique. La fumure azotée a influencé le prélèvement de la potasse.

Bien que le potassium ne puisse remplacer la lumière, ces recherches mettent à nouveau en évidence, avec toute la netteté désirable, le rôle important que cet élément joue dans la formation du sucre chez la betterave sucrière.

M. S.

Anatomie et morphologie de la betterave en rapport avec la nutrition minérale. — M. Béloussoff. — Zuckerrübenbau russe, 1937, n° 9. pp. 28-37.

Jusqu'à ces derniers temps, on a toujours sous-estimé, dans les recherches physiologiques sur la betterave sucrière, les facteurs suivants : variations dans les formes extérieures et dans la structure de la plante en rapport avec les conditions de nutrition, établissement d'une échelle de comparaison de la teneur de la plante en différents éléments nutritifs en présence d'une carence de ces éléments, et enfin le rapport entre les constituants nutritifs solubles et insolubles.

Le présent travail a été effectué sur la variété normale « Ouladoff ». pour les recherches anatomiques, on avait pris des quartiers de racines avec le feuillage

correspondant et on avait fixé la préparation à l'alcool. Une coupe transversale de la feuille montre qu'on n'observe presque pas de différence entre le parenchyme extérieur et spongieux et que le nombre de couches des cellules à chloroplastes est presque constant et égal à 7. Notre recherche intéresse un domaine qu'on commence à peine à étudier. De ce travail, nous avons pu tirer les conclusions suivantes :

1° Une carence des éléments nutritifs de base se traduit dans chaque cas d'une manière spéciale sur la structure anatomique de la betterave. C'est la feuille qui réagit d'une manière la plus nette au type de nutrition;

2° En présence d'une carence azotée, on observe un épaississement marqué des parois cellulaires, tandis qu'en présence d'une carence potassique, leur épaisseur diminue sensiblement;

3° Le nombre de cellules remplies de sable cristallin, ainsi que le degré de remplissage est un bon déterminant de la carence. Une augmentation de la quantité du sable dans la feuille et dans la racine s'observe dans une carence azotée et potassique, une diminution marquée dans la carence en magnésie et l'absence totale dans celle du calcium;

4° Dans le cas d'une carence phosphatée, la structure anatomique de la betterave ne subit presque pas de changement;

5° On observe une dépendance positive entre l'azote et l'accumulation des pigments, mais en raison de l'action différente de l'azote, du phosphore et de la potasse sur les pigments de la feuille verte, dans son ensemble la question devient plus compliquée;

6° Dans le cas de carence azotée, le nombre des feuilles, les dimensions des feuilles, ainsi que la surface d'assimilation, subissent une forte diminution;

7° Dans le cas de carence potassique (sur un fond de N. etc.), on observe une augmentation du nombre des feuilles, une diminution de la surface et de l'épaisseur des tiges et un élargissement du rapport entre le feuillage et la racine;

8° Le faible développement des racines dans le premier stade de vie de la betterave, causé par un manque de N, P et K, est dans la suite rectifié par une suralimentation artificielle.

B.

* * *

E. — SELECTION.

Quelles variétés cultiver ? — Résultats d'expériences sur variétés de betteraves fourragères. — R. D. — Paysan, 17 janvier 1937, n° 3, p. 2.

L'auteur rapporte les résultats comparatifs moyens d'essais effectués en 1936, en terres légères, ainsi qu'en terres lourdes, portant sur cinq variétés de betteraves dites fourragères, examinées à la récolte, aux points de vue du rendement en racines, du rendement en feuilles et collets, de la teneur en matière sèche, du rendement en matière sèche pour les racines et pour les feuilles et collets, considérant que ce qui importe principalement dans la culture de betteraves fourragères c'est la **production d'éléments nutritifs et non un très grand rendement en racines.**

1) En **terres légères**, les teneurs en matière sèche des variétés mises en comparaison se présentent comme suit % : 8,54 — 8,58 — 9,11 — 9,45 — **10,40**.

La variété Teutonia, qui est classée la première, est celle qui a produit le rendement en poids de racine le plus faible (111.575 kg. à l'ha.), mais ayant la teneur en matière sèche la plus élevée (10,4 %), la matière sèche produite à l'ha., racines et feuilles étant maximum (13.756 kg.).

HCPB HAAF

La deuxième variété, Peragis, est caractérisée par les éléments suivants : 128.725 kg. de racines à l'ha., 9,11 % de matière sèche, 13.500 kg. de matière sèche à l'ha.

2) En **terres lourdes**, les teneurs en matière sèche des variétés mises en comparaison se présentent comme suit : 9,71 — 10,43 — 10,67 — 11,87 — 12,53.

La variété qui est classée la première, Groningia, est celle qui présente un rendement moyen en racines (109.825 kg.), mais avec une teneur en matière sèche élevée (11,87 %), celle-ci lui assurant le maximum de matière sèche des racines et collets produite à l'ha. (14.691 kg.).

Malgré que cet essai n'ait été effectué que pendant deux années, en 1935 et en 1936, l'auteur conseille l'utilisation des deux variétés : Teutonia en terres légères et Groningia en terres lourdes.

L. D.

Recherches sur la chlorophylle des betteraves sucrières et fourragères. — *Chlorophyll Studies on Sugar Beets and Fodder Beets.* — E.-W. Schmidt et H. Kirchhoff. — Facts about Sugar, January 1938, p. 46.

Les auteurs ont recherché la teneur en chlorophylle des feuilles de deux variétés de betteraves sucrières (Klein E et ZZ) et d'une variété de betteraves fourragères. Dans chaque cas, on a remarqué que le pourcentage en chlorophylle et en carotine des feuilles de variété ZZ était plus élevé que celui des feuilles appartenant au type E. Ce dernier renfermait dans ses feuilles plus de chlorophylle que les feuilles de betteraves fourragères.

Il faut néanmoins faire remarquer que les betteraves E sont de plus grands producteurs de matière sèche (y compris le sucre) que les betteraves appartenant au type ZZ, lesquelles, à leur tour, produisent plus de sucre que les betteraves fourragères.

Cette contradiction fait apparemment conclure que la photosynthèse et le pourcentage de chlorophylle sont en relation inverse.

Si cette assertion est vraie en ce qui concerne le pourcentage de la concentration des feuilles en chlorophylle, il faut se remémorer que les variétés E produisent plus de feuilles et par conséquent une plus grande quantité de chlorophylle. Il semble donc bien qu'il y ait une relation directe entre la quantité totale de chlorophylle produite et l'énergie vitale, quoique les chiffres des divers pourcentages semblent indiquer une conclusion contraire.

On a aussi remarqué que l'addition d'engrais azotés augmente la teneur en chlorophylle des jeunes feuilles de betteraves et que la teneur en chlorophylle des feuilles atteintes de mosaïque est plus faible que celle des feuilles saines.

M. S.

Résultats d'un essai quinquennal sur l'époque de plantation avec la variété Klein-Wanzleben E. — F. Schneider, Klein-Wanzleben. — Die Deutsche Zuckerindustrie, 26 mars 1938, n° 13, pp. 311-312.

L'auteur relate les résultats de ses essais effectués en 1931, 1932, 1933, 1934 et 1935, à Klein-Wanzleben, au sujet de l'influence de l'époque de plantation sur le rendement de la betterave.

Les semailles ont eu lieu chaque année aux époques suivantes :

1. Entre le 21 et le 31 mars;
2. Entre le 5 et le 11 avril;
3. Entre le 18 et le 24 avril;
4. Entre le 2 et le 6 mai.

HICAB IIAH

Les résultats obtenus en 1931, 1932, 1933 et 1935 sont concordants et montrent que les rendements en racines obtenus par la plantation tardive peuvent descendre jusque 77,1 % du rendement réalisé par la plantation précoce.

La richesse, au contraire, n'a guère été influencée et est sensiblement identique pour toutes les époques de plantation Le rendement en sucre, à l'ha., dépend donc essentiellement du rendement en racines et le rendement en sucre réalisé par le semis de mai a subi, en moyenne, une diminution de 17 % par rapport à celui obtenu par le semis de mars.

L'année 1934 a été caractérisée par un hiver sec, auquel ont succédé un printemps et un été très chauds Aussi, les betteraves ont eu fortement à souffrir du **puceron.** Dans ces conditions défavorables pour la betterave, le semis précoce s'est montré **plus avantageux** qu'en année normale; les rendements obtenus par le semis de mai ne comportant que 54 % de ceux donnés par le semis de mars. Les résultats de ces essais permettent donc de conclure que le semis hâtif constitue un moyen efficace pour augmenter les rendements de la betterave.

Le grand danger du semis hâtif est celui de la montée à graines. Il faut tenir compte de ce phénomène et ne faire usage, **pour le semis précoce que de variétés résistantes à la montaison.**

Le semis de mars a donné, en moyenne, environ 5 % de montées, alors que ce chiffre n'atteint que 0,6% pour le semis effectué au début d'avril.

En se basant sur les résultats obtenus, on a décidé, à Klein-Wanzleben, d'effectuer, si possible, les semis au cours de a première décade d'avril, ceux-ci donnant un excédent de rendement d'environ 10 % par rapport à ceux obtenus par le semis réalisé au cours de la deuxième décade d'avril. Si l'on fait usage de variétés très résistantes à **la montaison,** on peut les semer **à partir du 20 mars.**

Si **Wimmer** et **Lüdecke** ont conclu, à la suite de leurs expériences, que le semis effectué avant la deuxième décade d'avril n'est pas à conseiller, c'est parce qu'ils se sont basés sur les rendements fournis par toutes les variétts et non sur les rendements des variétés **très résistantes à la montaison.**

J. V.

La méthode de culture sur sable comme base pour la caractérisation des variétés de betteraves sucrières. — *Die Methode der Sandkultur als Grundlage für die Kennzeichnung von Zuckerrübensorten.* — O. Unverdorben, K. Sammet, G. Storck, G. Spielmeyer et A. Bollmann. — Zeits. der Wirtschaftsgruppe Zuckerind., 1938, Bd. 88, Techn. Teil., Januar Heft, S. 1.

Les essais ont été effectués avec de la graine commerciale prélevée dans des sucreries.

Il résulte de ces expériences :

1) La quantité de substance sèche produite pour une partie d'eau absorbée varie suivant les variétés de betteraves;

2) Le besoin en azote, acide phosphorique et potasse diffère selon les variétés;

3) La quantité d'éléments nutritifs exigée par diverses variétés, pour produire une égale quantité de sucre, n'est pas toujours la même.

Les auteurs estiment que, par cette méthode, on peut approfondir avec plus de certitude que dans les champs les relations entre l'absorption des éléments nutritifs et la formation du sucre. En outre, elle est plus rapide et moins coûteuse que la méthode des champs d'essais.

G. R.

HISTHAF

Essais sur l'influence de la date du semis des betteraves sucrières, principalement sur le rendement. — *Aussaatzeitversuche mit Zuckerrüben unter besonderer Berücksichtigung der Ertragsfestellung.* — G. Wimmer, H. Lüdecke, O. Unverdorben, K. Sammet, G. Storck, G. Spielmeyer, A. Bollmann et W. Lesch. — Zeits. der Wirtschaftsgruppe Zuckerind., 1938, Bd. 88, Techn. Teil., Febr. Heft, S. 87.

Les essais, qui ont été effectués au cours de plusieurs années avec quatorze variétés, dont onze de betteraves sucrières, permettent de conclure :

1) Dans les essais semés fin mars, début avril, les betteraves, même celles à faible tendance à la montaison, présentent un pourcentage élevé de montées. Elles sont moins nombreuses dans les semis exécutés à partir de la mi-avril;

2) Au point de vue rendement, il n'y a que de faibles différences entre les premières dates de semis en faveur des semis précoces. Ce n'est que pour les plantations effectuées à partir du début de mai que le rendement diminue;

3) Lorsque l'on calcule les rendements après élimination des betteraves précocement montées en graines, on constate que, même chez les variétés exemptes de montées, les plus hauts rendements sont obtenus par les semis exécutés à la mi-avril;

4) Le plus faible rendement en feuilles a presque toujours été obtenu par les semis faits en mars.

G. R.

Contribution à l'explication de la cause de la montaison et de la non-montaison chez la betterave sucrière. — *Ein Beitrag zur Klärung der Ursache von Schossrüben- und Trotzerbildung bei der Zuckerrübe.* — W. Kruger, G. Wimmer et H. Lüdecke, — Zeits. der Wirtschaftsgruppe Zuckerind., 1937, Bd. 87, Techn. Teil., Sept. Heft. S. 537.

a) **La montaison** (la première année de végétation) :

1) Le manque d'azote, d'acide phosphorique ou de potasse empêche la montaison des betteraves;

2) Une forte fumure azotée la favorise.

b) **La non-montaison** (la seconde année de végétation) :

1) Le manque d'azote, la seconde année, empêche la montaison; le manque d'acide phosphorique a peu d'influence et le manque de potasse n'en a pas;

2) Pour éviter la non-montaison, il y a donc lieu d'appliquer suffisamment d'azote.

G. R.

Betterave sucrière à plantation automnale. — Semenko. — Zuckerrübenbau russe, 1937, n° 10, p. 73.

L'agronome **Semenko** fait part d'un essai fait dans un champ d'essais appartenant au Kolkhose Kalinine du rayon Zolotonoche, concernant l'ensemencement automnal de la betterave sucrière.

Des semences choisies de betteraves sucrières et fourragères furent ensemencées en automne 1936.

Au printemps 1937, on disposait d'environ 2.000 plantes. Ces plantes ont passé l'hiver dans les champs sans soins particuliers. Ces plantes ont conservé au printemps leurs feuilles de l'automne précédent. Elles poussèrent très tôt et grandirent très bien, de telle façon qu'au moment des semailles ordinaires de printemps, elles avaient déjà 6 à 8 feuilles. Il est intéressant de noter l'absence totale des parasites qui envahissent habituellement les plantations du printemps. Dans le courant de l'été, certaines plantes montèrent en graine, donnant des semences de betteraves annuelles

HCRF HAFI

à semis automnal. Ces semences ont été récoltées et seront de nouveau semées à l'automne prochain.

Les autres plantes donnèrent des racines charnues, de grandes dimensions, qui furent gardées aux fins de recherches ultérieures.

En continuant ses travaux, la station de sélection les mènera dans deux directions : 1° Dans le but d'obtenir une betterave à semis automnal pour l'industrie sucrière et 2° dans le but d'obtenir des semences d'une betterave annuelle à semis automnal.

B.

Le bilan de la yarovisation de la betterave dans la région de Saratoff. — Krougiline. — Zuckerrübenbau russe, 1938, n° 5, p. 55.

Dans la région de Saratoff, où on cultive la betterave sur 7,000 ha., la récolte n'a jamais dépassé 50 à 100 quintaux par ha. Après un essai de yarovisation à la température de 5 à 8°, les résultats furent les suivants :

Avance de la germination : 2 jours. La récolte en quintaux par ha. : 229,8. Poids moyen de la racine en grammes : 210,3 (gain 20 gr. 70). % de sucre : 17,7 (gain 1,1 %).

D'autres essais de yarovisation ont été faits à la température de 2 à 3°, de 5 à 7°, de 8 à 10° en employant 90 kg. d'eau pour 100 kg. de semences en humidifiant en quatre fois.

Les résultats furent toujours encourageants et les gains variaient de 27 à 145,5 quintaux par ha., suivant la température de la yarovisation, celle de 5 à 7° étant la plus favorable. Les plantes montant en graine ne dépassaient jamais 5 % et même souvent n'atteignaient que 1 % maximum.

B.

Yarovisation et autres moyens de préparation de semences betteravières. — P.-E. Jarochevski. — Zuckerrübenbau russe, 1938, n° 3, p. 36 et suivantes.

En 1935, nous avons fait des essais sur de longues périodes de yarovisation de 18, 28, 38, 78 et 88 jours, à des températures variant de 0° à + 6° et dans des chambres noires ou éclairées, ainsi que sous une couche épaisse de neige. Les conclusions sont les suivantes :

1° Le plus petit poids moyen de racine, dans des conditions de température de — 1° à + 1° C., est de 251 gr. Le poids moyen de 290 gr. pour les températures de 0° à + 3° C. en chambre noire et le poids le plus élevé de 295 gr. pour les températures de + 1° à + 6° C. en chambre bien éclairée;

2° Saturées d'eau à 100 %, les semences sont capables de germer même à la température ne dépassant pas + 1° C. Pour une températures de 0° à + 1° C., les semences yarovisées après 40 jours ont donné de 1 à 6 % de germination et après 88 jours de 10 à 30 %.

Pour une température de 0° à + 3° C., certaines variétés ont donné, après 78 à 88 jours, 100 % de germination. En élevant la température de + 1° à + 6°, ces mêmes semences germaient complètement le vingt-huitième jour;

3° Dans les conditions des températures froides voisines de la limite de la possibilité de germination, on note des grands écarts non seulement entre les marques différentes, mais aussi au sein d'une même variété, parmi les semences obtenues dans des conditions de végétation différentes;

4° Les semences, qui ont subi l'humidification et la yarovisation à température plus élevée, ont donné de meilleurs résultats que celles traitées à froid;

5° Les préparations prolongées n'ont pas donné plus d'avantages que celles de 2 à 5 jours;

HIGR HAAH

6° L'avance primitive de germination et du développement des semences humidifiées et yarovisées, disparaît presque complètement vers la fin de la végétation; néanmoins, la qualité de la betterave est meilleure au point de vue du % du sucre et la quantité de colloïdes et de l'azote non-albuminoïde;

7° La quantité de plantes montant en graine n'est pas en relation directe avec la yarovisation et sa durée, mais augmente sensiblement quand celle- ci était faite pendant longtemps et à basse température;

8° L'humidification simple d'une journée sans traitement ultérieur a donné des résultats inférieurs à celle de 48 heures;

9° Une préparation de 48 heures, comportant une humidification de 24 heures dans un excès d'eau, suivi d'un réchauffement, a donné les mêmes résultats que l'humidification de 2 jours, suivie de yarovisation;

10° Une préparation de 72 heures, composée d'une humidification à 95 % ou excès d'eau, suivie le troisième jour d'un réchauffement à 15 à 18° C., a donné les meilleurs résultats, quant à la récolte, doublant le gain obtenu par la yarovisation précédée de 48 heures d'humidification;

11° Une double humidification à 95 %, suivie d'un double séchage à 130 %, a donné moins d'effet qu'une humidification de 48 heures, suivie de yarovisation;

12° Une humidification à 95 %, puis un séchage à 130 %, suivis d'une seconde humidification à 50 %, puis un nouveau séchage, n'ont donné que des résultats médiocres et inconstants;

13° Une humidification et un séchage unique donnent de meilleurs résultats que les essais 11° et 12°, mais inférieurs à l'essai 10°;

14° Une humidification prolongée de 5 à 12 jours, suivant **Bobrinski**, n'a pas donné de résultats positifs;

15° Une humidification dans un excès d'eau (ou même 95 %), suivie d'un séchage jusqu'au poids primitif, n'a pas non plus donné de résultats intéressants.

B.

Etude comparative des types de betteraves sucrières dans certains districts à betteraves des Etats-Unis d'Amérique. — *Evaluation of sugar-beet types in certain sugar-beet growing districts in the United States.* — Circular nr 476, Juli 1938, United States Department of Agriculture, Washington D. C.

On a exécuté des essais agronomiques intensifs durant la période 1930-33, en comparant neuf variétés de graines de betteraves sucrières représentant les types E, N et Z. Les recherches ont été effectuées dans treize centres, manifestant de grandes divergences concernant les conditions de sol et notamment dans les Etats de Californie, Idaho, Utah, Colorado, Nebraska, South-Dakota, Minnesota et Michigan.

Au cours de cette période d'essais de quatre années, 44 recherches ont été entreprises. Elles ont compris un total de 391 parcelles pour chacune des variétés de graines étudiées et un ensemble global de 3.519 parcelles pour les neuf variétés mises en comparaison.

Les essais on été exécutés sur des sols de types très différents, représentant une bonne partie de ceux sur lesquels on cultive la betterave à sucre.

On a trouvé des différences significatives pour le rendement en sucre par acre, dans 10 des 13 centres, entre les variétés mises en comparaison. Quand on classe les variétés sur la base de leur rendement moyen en types E, N et Z, on remarque que, sous le rapport du sucre à l'acre, le type E a largement dépassé les deux autres à Davis et Chino (Californie), Castleford (Idaho) et Sandy (Utah). Il a aussi dépassé, d'une manière significative, le type Z sous le rapport du sucre produit à l'acre à Twin Dalls (Idaho), Belle-Fourche (South Dakota), Crookston et Waseca (Minnesota)

et East Sansing (Michigan). A ces endroits, on n'a pas remarqué de différences significatives entre les types E et N. A Oxnard (Californie), Fort Collins et Rocky Ford (Colorado), Scottsbluff (Nebraska), on n'a pas trouvé de différences significatives entre les trois types étudiés.

En général, il y a une tendance nette, exception faite pour les quatre endroits venant en dernier lieu, à ce que les types qui donnent le plus fort rendement en poids donnent également la production de sucre la plus importante.

Ceci est dû au fait que leur supériorité en rendement en poids sur les types Z compense plus que largement leur qualité légèrement inférieure.

Il s'ensuit que la production de sucre par la betterave sucrière est non seulement influencée par les facteurs suivants : sol, humidité, climat, par la présence ou l'absence d'insectes ou de maladies, mais qu'elle peut encore être affectée à un degré considérable par l'adaptation variable des variétés de betteraves sucrières aux différentes latitudes et altitudes des régions irriguées et humides où elle est cultivée.

Les essais ont visé à englober, aussi complètement que possible, une marge considérable de facteurs, afin de fournir des indications susceptibles de guider, à la fois l'industrie sucrière et le sélectionneur, vers le type de betterave sucrière le mieux adapté pour un district donné.

M. S.

Différence dans le mode de foliaison de deux races de betteraves à sucre. — I. *Rasverschillen bij bieten. — Het verloop van de bladontwikkeling bij 2 Kuhnstammen-.* — A.-E.-H.-R. Boonstra. — Mededeelingen van het Instituut van Suikerbietenteelt, 1937, n° 5. bl. 79.

Deux races de betteraves, dites A et Z, ont été mises gracieusement à ma disposition par la maison Kuhn et Cie, à Naarden. Les plantes de chaque race présentent une très grande homogénéité dans leurs caractères héréditaires, grâce au mode de culture employé, notamment aux fécondations croisées réalisées au sein de chaque famille respectivement depuis 1902 et 1908.

Au cours de la végétation, la race A a produit, au total, 60 feuilles environ et la race Z,72. A la récolte (19 octobre), il y a une différence de 50 % dans le nombre de feuilles vertes.

Une différence du même ordre entre A et Z est constatée dans la longueur des pétioles et dans la surface des feuilles vertes. La croissance d'une feuille de la race A est plus précoce que celle d'une feuille de la race Z et se prolonge 5 à 6 jours plus longtemps. Les feuilles de la race Z, par contre, restent vertes plus longtemps. Durant le développement des plantes, la surface assimilante des feuilles se renouvelle plus vite dans la race A que dans la race Z.

En résumé, il y a dans la foliaison des races de betteraves de très grandes différences, qui sont, sans doute, d'une grande importance au point de vue de leur productivité.

* * *

Influence de l'effeuillage partiel sur deux races de betteraves à sucre. — II. *Rasverschillen bij bieten. — Een ontbladeringsproef met 2 Kuhnstammen.* — A.-E.-H.-R. Boonstra. — Mededeelingen van het Instituut voor Suikerbietenteelt, 1937, n° 5, bl. 92.

Les deux races expérimentées sont les mêmes que celles dont il est question dans la communication précédente.

A côté d'un groupe de plantes normales, on a constitué quatre groupes de plantes dont on détache les feuilles les plus vieilles une fois par semaine, de sorte que chaque plante conserve respectivement 18, 14, 10, ou 8 feuilles d'une longueur de 10 cm. ou plus. Pendant toute la végétation, le nombre de feuilles dans chaque groupe est donc normal ou demeure 18, 14, 10 et 8.

Par suite de l'effeuillage, la production de la matière sèche et du sucre diminue. Cette réduction est plus forte pour les betteraves A que pour les betteraves Z. Ainsi, le groupe 8 de Z fournit une récolte plus importante que le groupe 8 de A, tandis que, normalement, A est plus productif que Z. La teneur en matière sèche, en sucre et en cendres de Z réagit moins à l'effeuillage que celle de A.

Dans tous les cas, la teneur en cendres est accrue par le traitement, tandis que la teneur en matière sèche et en sucre diminue. En calculant pour chaque groupe la corrélation qui existe entre le nombre de feuilles formées au cours de la végétation et la teneur en matière sèche, en sucre et en cendres, il apparaît clairement que la teneur en matière sèche et en sucre diminue d'autant plus que les plantes forment un plus grand nombre de feuilles, tandis que, simultanément, la teneur en cendres s'accroît. On peut donc dire qu'en soi la formation des feuilles est nuisible. La compensation de cet inconvénient dépend du temps pendant lequel les feuilles conserveront leur activité fonctionnelle.

* * *

F. — ENTOMOLOGIE.

L'apparition de la mouche de la betterave et de la casside en 1938. — *Het voorkomen van bietenvlieg en schildpadtor in 1938.* — K. De Haan. — Mededeelingen van het Instituut voor Suikerbietenteelt, 1938, n° 6, bl. 151.

En comptant les œufs de la mouche de la betterave (Pegomyia hyoscyami) et de la casside (Cassida nobilis) au moment où la ponte de la mouche a atteint son maximum, il est possible de se former une idée de l'importance de ces insectes si nuisibles à la culture betteravière. En comparant les données d'une année à celles obtenues au cours des années précédentes, on peut vérifier l'apparition plus ou moins massive de l'insecte et, en outre, émettre des pronostics sur son apparition pour l'année suivante. En 1938, la mouche de la betterave n'apparut, en général, que localement, excepté dans le Wieringermeer, où l'apparition de l'insecte fut massive. Aussi, peut-on s'attendre dans cette région à des dégâts sérieux en 1939, tandis que dans le reste du pays, les dégâts seront insignifiants ou nuls.

D. H.

Les réactions des taupins aux arsenicaux. — *The reactions of wireworms to arsenicals.* — C.-E. Woodworth. — Journ. Agric Res., 1er août 1938, p. 229.

Les arsenicaux ont agi comme répulsifs à l'égard des taupins et cela plus ou moins proportionnellement à leur solubilité.

Les taupins, qui sont morts au cours de ces essais, n'avaient pas d'arsenic dans leur tube digestif, mais ils en avaient de grandes quantités dans le sang. Les insectes rejetaient au dehors les composés arsenicaux.

Lorsque l'on plongeait les taupins dans une solution d'arsenic, cette dernière pénétrait dans le corps des insectes par les téguments et non par la bouche, l'anus ou les trachées.

G. R.

G. — PHYTOPATHOLOGIE.

La naphtaline, moyen de lutte contre la pourriture de la racine. — J. Cajitszki. — Zuckerrübenbau russe, 1938, n° 3, p. 60.

La naphtaline était employée comme moyen de combattre les perce-oreilles dans les granges contenant les semences de betteraves. Son action sur la germination était inconnue.

Pour déterminer son action sur la pourriture de la racine, ainsi que sur la germination, des essais furent faits dans la région de Alma-Ata.

La veille des semailles, les graines furent frottées de naphtaline puis enfermées dans des bocaux fermés hermétiquement.

La naphtaline a été utilisée à raison de 10, 5, 3 et 1 kg. par ha. Les semailles furent faites dans un terrain sec. Après la pluie. la croûte ne fut pas cassée.

Les résultats des essais, déterminés sur 300 plantes de chaque division, sont les suivants :

Poids moyen des racines : dans les champs contenant

10 kg.	5 kg.	3 kg.	1 kg.	témoin
0,344 gr.	0,333 gr.	0,328 gr.	0,322 gr.	0,318 gr.

Pourcentage des racines atteintes de la pourriture :

6 % 44	9 % 86	12 % 50	14 %	19 % 40

B.

Etudes de diverses formes de virus du curly-top. — *Studies of selected strains of curly-top virus.* — N.-J. Giddings. — Journ. Agric. Res., 15 juin 1938, p. 883.

On a isolé quatre formes de virus du curly-top du fait de la réaction différente des betteraves sucrières, des pourcentages de plantes infectées et de la sévérité des symptômes utilisés comme bases de comparaison. Les betteraves de la lignée résistante 1167 ont présenté des réactions distinctes pour chacune des quatre formes du virus et les betteraves susceptibles ont donné des réactions qui différencient la forme 1 de la forme 2, 1 de 3, 1 de 4, 2 de 3 et 3 de 4. Les formes 2 et 4 n'ont pu être séparées en se basant sur la réaction des betteraves susceptibles.

Chez les betteraves susceptibles, les formes 1 et 3 ont provoqué des symptômes sévères, tandis que les formes 2 et 4 n'ont donné que des symptômes moyens. Les pourcentages des plantes susceptibles infectées étaient à peu près les mêmes pour les quatre formes du virus.

Chez les betteraves de la lignée résistante 1167, la forme 1 du virus a produit des symptômes visibles (non-sévère) tandis que les formes 2, 3 et 4 n'ont donné que des symptômes imperceptibles. Les pourcentages de betteraves infectées avec les formes 1 et 2 étaient élevés, tandis qu'ils étaient très faibles pour les formes 3 et 4.

Les formes les plus virulentes, 1 et 3, étaient facilement reconnaissables des formes moins virulentes, 2 et 4, par inoculation au tabac ou à la tomate, mais ces plantes-hôtes ne permettaient pas de distinguer la forme 1 de 3 ou 2 de 4.

Les variétés de fèves, aussi bien que Plantago erecta et Lepidium nitidum, n'ont présenté de symptômes permettant de distinguer la forme 1 de la forme 3, bien que Lepidium ait donné une différence significative entre les formes 1 et 3, au point de vue des pourcentages de plantes infectées.

Ces essais montrent que le virus du curly-top possède des formes ayant des degrés virulents différents.

G. R.

La mosaïque de la betterave. — *Die Mosaikkrankheit der Rübe.* — H. Wenzl. — Wiener Landw. Zeit., 10 septembre 1938, p. 281.

L'auteur décrit d'abord les symptômes de la maladie; il signale notamment que, chez les betteraves ayant une forte tendance à produire de l'anthocyanine, les taches jaunâtres, dues à la mosaïque, sont bordées de rouge.

Le virus de la mosaïque provoque une forte accumulation d'amidon dans les feuilles, semblable à celle que l'on observe chez les pommes de terre atteintes d'enroulement.

La maladie ne semble pas transmise par la graine.

Il n'existe pas de variété de betterave immune; toutefois, il est possible qu'il existe des variétés résistant mieux à la maladie que d'autres.

L'auteur conseille les moyens de lutte suivants : la lutte contre les pucerons, lorsqu'elle est économiquement rentable, l'écartement des champs de porte-graines des autres champs de betteraves, la lutte contre les mauvaises herbes, favoriser le premier développement rapide des betteraves et, dans certains cas, l'élimination des porte-graines malades.

G. R.

La Cercosporiose de la betterave. — *Die Blattfleckenkrankheit der Rübe.* — G. Nitche et W. Kossivig. — Zuckerrübenbau, 1938, n° 7, p. 97.

Les auteurs décrivent d'abord la biologie du Cercospora beticola Sacc., agent de la maladie appelée Cercosporiose, qui peut occasionner des diminutions de rendement de 20 à 30 % pour les racines et de 75 % et plus pour les feuilles.

Le champignon, hivernant à l'état de petits corps sclérotiques sur les déchets de betteraves laissées sur le champ, il convient d'enfouir ces déchets dans le sol par un labour profond. On ne doit pas jeter au fumier des parties de betteraves malades.

Pendant la végétation, l'importance de l'attaque de la maladie est influencée par l'écartement des plants, le développement des feuilles et la fumure azotée. L'infection est favorisée par de hautes températures et une grande humidité.

L'exécution générale, chaque année, de la lutte contre ce champignon, à l'aide de fongicides cupriques, n'est pas à conseiller.

G. R.

Le Nématode de la betterave (Heterodera Schachtii, Schmidt). — *The beet eelworm (Heterodera Schachtii, Schmidt).* — F.-R. Pethersbridge, J.-H. Stapley et J. Thomas. — Journ. Min. Agric., 1938, p. 226.

Après avoir décrit la biologie et l'attaque du Nématode, les auteurs donnent notamment les conseils suivants :

1) Dans les terres fortement infectées, on ne doit laisser revenir qu'au plus tôt au bout de 5 ans les plantes telles que : betteraves, épinards, navets, rutabagas et les autres crucifères;

2) Eviter de transmettre la maladie d'un champ infecté à un champ sain. Les cultures de luzerne et de pâturages sont à conseiller sur les champs infectés;

3) On n'ensilera pas des betteraves malades sur des champs sains, ni au bord de chemins desservant plusieurs champs;

4) Il y a lieu d'éviter de repiquer des choux infectés sur des champs sains;

5) Il convient de ne pas épandre sur les champs les boues provenant du nettoyage des betteraves.

G. R.

НСТБ НААН

L'influence du manque de chaux chez les betteraves sucrières. — *Over den invloed van een tekort aan kalk bij bieten.* — D.-A. Van Schreven. — Mededeelingen van het Instituut voor Suikerbietenteelt, 1938, nº 7, p. 210.

Au cours des années 1935, 1936 et 1937, des essais ont été effectués dans des cultures sur sable et en milieu liquide, afin d'étudier l'influence du manque de chaux sur la croissance et la composition de la betterave sucrière (var. Hilleshög). Dans le cas de manque de chaux dans le milieu nutritif dans des cultures en milieu liquide et sur sable, des symptômes apparurent, se manifestant d'abord par un ralentissement de la croissance de la racine et une coloration brune d'un grand nombre de racines latérales. Peu de temps après l'atteinte de la racine, les premiers symptômes apparaissent sur les jeunes feuilles du cœur. Ordinairement, les bords des feuilles, de même que les extémités des jeunes feuilles se courbent vers le bas, tandis que le tissu foliaire de ces parties courbées prend souvent une couleur plus pâle. A un stade plus avancé de la maladie, les extrémités des feuilles atteintes peuvent mourir et se dessécher en noircissant. Chez ces feuilles, il arrive souvent que la croissance se trouve fortement entravée à l'extrémité de la feuille et le long des bords, ce qui peut avoir pour conséquence que ces feuilles sont plus ou moins frisées et se fendent parfois le long des bords. Dans des cas sérieux, le limbe des jeunes feuilles du cœur ne se développe pratiquement que peu ou pas du tout. Dans le dernier cas, il ne se forme que des pétioles courts, dont l'extrémité est noire et desséchée. Les feuilles extérieures qui s'étaient formées avant l'apparition des premiers symptômes. conservèrent, en milieu sur sable (et aussi dans la pratique), une apparence normale. En milieu liquide, cependant, dans le cas d'un épuisement complet en chaux, elles prirent finalement une coloration plus ou moins jaune. Si le milieu nutritif ne contenait que peu ou pas de chaux, il arrivait que la partie du cœur mourait tout à fait. Dans ce cas, les symptômes ressemblent à ceux de la pourriture du cœur. Cependant, le pivot de ces plantes ne se trouve pas atteint de la même façon que chez les betteraves atteintes de la pourriture du cœur. Ordinairement, le pivot ne présente pas de symptômes intérieurs, même dans le cas où les feuilles se trouvent atteintes sérieusement. Ce n'est que lorsque la partie du cœur des feuilles est morte tout à fait qu'il arrive qu'une mince partie du pivot, à savoir celle qui se trouve tout près de la partie du cœur est morte partiellement.

Le transport des hydrates de carbone chez les feuilles fortement malades se trouve être dérangé.

Les symptômes du manque de chaux ont été constatés pendant les années 1935, 1936, 1937 et 1938 dans différents champs de la pratique culturale sur des sols sablonneux et sur des sols argileux qui étaient très pauvres en $CaCO_3$. En 1938, il est apparu que le manque de chaux chez la betterave ne se rencontre pas si sporadiquement dans notre pays qu'on ne l'avait présumé primitivement. Cette année, la maladie a été constatée dans de nombreux sols sablonneux (ordinairement chez des betteraves fourragères) en Brabant, Overijssel et Drente. Les symptômes correspondaient à tous les points de vue avec les symptômes provoqués en milieu sur sable. Il apparaît qu'une période de sécheresse au mois de juillet, après un mois de juin pluvieux, favorise l'apparition de la maladie. En milieu sur sable, aussi bien qu'en plein champ, il apparaît que les plantes peuvent se rétablir à nouveau plus ou moins plus tard. En plein champ, le rétablissement s'accomplit ordinairement après le début d'une période humide d'une durée assez longue. Il se forme, alors, de nouvelles feuilles saines du cœur, tandis que les feuilles malades se rétablissent plus ou moins. Souvent, au bout de quelque temps, on ne reconnaît la maladie qu'au seul fait que l'extrémité de la nervure principale de quelques feuilles est morte ou desséchée. Finalement, ces

parties mortes, par suite de la pluie ou du vent, peuvent tomber et la plante peut présenter une apparence tout à fait normale.

Dans les champs où le manque de chaux se rencontre, on constate parfois une atteinte assez sérieuse du mildiou Peronospora Schachtii. La présence de Peronospora sur des plantes de betteraves ne constitue pas nécessairement une indication de la déficience du sol en chaux. A plusieurs reprises, cette moisissure a été rencontrée sur des sols où la teneur en chaux était normale ou élevée.

Une maladie de nature toute différente, causant la mort du tissu entre les nervures des feuilles extérieures, peut être guérie également par un chaulage. Cette maladie a été constatée dans deux champs de betteraves fourragères à pH faible (sol sablonneux) qui, pendant neuf années successives, avaient reçu exclusivement de l'engrais chimique. Les céréales, sur ces sols, présentaient les symptômes caractéristiques de la maladie de Hooghalen (acide). Il faut encore examiner ultérieurement si ces symptômes, chez la betterave, sont réellement causés par cette maladie. Dans des parcelles adjacentes, ayant reçu les mêmes quantités d'engrais chimiques, mais, en outre, régulièrement du fumier de ferme, ces symptômes ne se manifestaient pas.

V. S.

* * *

H. — FOURRAGE ET ENSILAGE

Utilisation des variétés de betteraves sucrières en vue de l'obtention de fourrage. — *Die Bewertung der Zuckerrübensorten für die Erzeugung von Futtermitteln.* — C. Bonne, Schlanstedt. — Centralblatt für die Zückerindustrie, 1937, nº 35, s. 767.

Il apparaît bien qu'en Allemagne les variétés sont situées sur un plan parallèle, tant pour le rendement en sucre que pour le rendement en fourrage. Sous ces deux rapports, les variétés E et N semblent les plus adéquates.

Du point de vue sélection, il semble qu'on puisse aller beaucoup plus loin dans la production du fourrage. Ce travail n'a pas pris en considération la possibilité d'augmenter les rendements par l'utilisation de pratiques convenables, telles que l'augmentation du nombre de plants et la fumure. On conçoit que les différentes variétés ne réagiraient pas de la même façon à ces façons culturales.

Le facteur eau est également très limitatif de la production. M. S.

L'emploi des silos en béton armé pour la conservation des feuilles et collets de Betteraves sucrières. — *Die Verwendung von Eisenbeton behältern zur Einsäuerung von Zuckerrübenblatt.* — H. Hildebrandt. — Reichskuratorium für Technik in der Landwirtschaft. — Die Deutsche Zuckerindustrie, 10 septembre 1938, nº 37, s. 896.

L'ensilage des feuilles et collets en fosses en terre ou en meules donne lieu à des pertes énormes, allant jusqu'à 75 % du contenu des matières ensilées.

On peut faire rétrograder ces déprédations jusqu'à 10 %, en utilisant des silos convenables et en n'ensilant que des feuilles et collets parfaitement propres.

Du reste, il ne faut pas escompter une amélioration du silage par l'adoption de silos adéquats, si l'on n'a pas pris, au préalable, la précaution de traiter les feuilles et collets. A ce point de vue, il est à conseiller d'utiliser pour la récolte des feuilles et collets la méthode Pommritz, laquelle consiste à récolter ces dernières avant les racines et à les transporter immédiatement hors du champ.

Lorsque toutes ces conditions préalables sont dûment remplies et qu'on a chassé autant que possible l'air du silo, les feuilles et collets de betteraves se rangent parmi les substances les plus faciles à ensiler.

En ce qui concerne le type de silo à utiliser, le choix peut se porter sur des silos en fosse ou sur des silos en meule.

Toutefois, on donnera la préférence aux silos en meule, dans les trois cas suivants :

1° Quand le silo est destiné à recevoir non seulement des feuilles et collets, mais encore des fourrages riches en albumine;

2° Quand les dimensions de la cour ne se prêtent pas à l'installation d'un silo en fosse;

3° Quand les feuilles et collets lavés doivent être directement transportés du lavoir au silo.

Finalement, l'auteur décrit quelques installations d'ensilage parmi lesquelles il faut tout spécialement retenir les fosses en béton armé pour feuilles et collets de betteraves, ainsi qu'un projet de fosse à feuilles et collets, accompagnée d'une installation de lavage et de transport du fourrage. M. S.

* * *

I. — DIVERS.

De la possibilité d'augmenter les rendements de la betterave sucrière par l'amélioration de la culture. — *Zuckerrüben-Höchsterträge durch bestmöglichen Pflanzenbestand.* — Rödinger. — Die Deutsche Zuckerindustrie, 5 mars 1938, n° 10, p. 251.

En vue d'accroître les rendements de la betterave sucrière, il y a lieu de suivre les prescriptions suivantes :

1° *Choix de la graine.* Les variétés « E » et « N » seront semées plus tôt que les variétés Z par suite de leur période végétative plus longue avant d'arriver à une maturité convenable.

2° *Semis hâtif.* Meilleure utilisation de l'humidité du sol; augmentation de la résistance contre les parasites et les périodes ultérieures de sécheresse. Prolongation de la période végétative et certitude d'une maturité hâtive avec accroissement du rendement et amélioration de la valeur industrielle.

3° *Profondeur du semis.* Il sera effectué au moins à 2,5 cm. pour que les plantes aient suffisamment d'eau à leur disposition.

4° *Quantité de graines.* Pas en dessous de 36 kg. à l'ha. Dans le cas de semis hâtifs, pas en-dessous de 40 kg.

Maintenir le peuplement intact par l'absence de vides.

5° *Nutrition riche et en harmonie de tous les éléments nutritifs assimilables.* Développement sain et rapide. Augmentation de la faculté de résistance contre les maladies.

6° *Premiers soins à donner aux plantes.* Binages et luttes contre les mauvaises herbes.

7° *Soins ultérieurs.*

8° *Démariage effectué le plus tôt possible.*

9° *Protection de la récolte.*

Le champ sera soigneusement observé et on effectuera tout ce qui est nécessaire pour prévenir ou guérir l'une ou l'autre maladie qui pourrait faire son apparition. M. S.

Recherche de l'influence de l'eau sur la croissance et la composition de la betterave sucrière. — *Een onderzoek naar den invloed van het water op den groei en de samenstelling van de suikerbeet.* — D. A. Van Schreven. — Mededeelingen van het Instituut voor Suikerbietenteelt, 1937, n° 9, bl. 237.

Au cours de l'été 1936, l'influence des variations de l'humidité du milieu nutritif

sur le développement de la betterave sucrière a été étudiée dans des bacs en béton contenant de la terre argileuse en surface et du gravier en profondeur.

Le plus grand rendement en sucre a été obtenu avec 40 % de la capacité d'eau.

L. D.

Quelques aspects du problème du tabac en Belgique. — C. Journée et L. Vaitzman. — Bulletin de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux, février 1938, tome VII, n° 1, p. 14.

Ce travail très important traite comme suit *la fumure* du tabac.

La question de la fumure est la pierre angulaire de tout le problème du tabac, qui nécessite les éléments de base suivants : N-P-K-Ca et une certaine quantité d'humus.

1) L'humus peut être apporté soit par du fumier de ferme, soit par des engrais verts.

a) Le fumier de ferme. Il est malheureusement employé trop souvent à doses massives et nuit à la qualité du tabac par suite de l'apport de doses élevées de Cl. Il n'est pas indispensable; en effet, les meilleurs tabacs exotiques poussent sur des sols arides, pauvres en humus. Les auteurs recommandent des demi-fumures tous les deux ans, de l'ordre de 15 à 20 tonnes.

b) Les engrais verts. Les légumineuses sont préférables au fumier, mais elles sont difficiles à produire là où le tabac revient souvent sur lui-même.

2) *L'azote.*

a) Forme. — Il faut éviter les engrais azotés à action lente, par suite de la courte période végétative du tabac. On donnera donc toujours la préférence aux engrais azotés nitriques.

b) Dose. — En Belgique, elle est manifestement exagérée. Même si l'on fait abstraction de son influence sur la qualité du tabac, les fortes doses d'azote sont néfastes pour le rendement.

Les tabacs fumés exagérément en azote sont d'une qualité nettement inférieure et d'un rendement moindre pour des frais majorés.

Les auteurs estiment à 110-120 kg. les besoins en azote à l'ha. pour une récolte de 2.000 kg.de feuilles séchées à l'ha.; tenant compte des réserves du sol, la fumure comprendra donc environ 500 kg. de nitrate de soude, par exemple.

3) *L'acide phosphorique.* Les besoins de la plante sont plutôt faibles et on recommande, pour une récolte de 2,000 kg. de feuilles séchées à l'ha., 100 à 150 kg. de phosphate précipité à 40 % de P_2O_5.

4) *La potasse* n'influence pas le rendement, mais exerce une action puissante sur la qualité du produit.

Le tabac demande beaucoup de potasse; les besoins pour une récolte de 2.000 kg. de feuilles séchées à l'ha. sont de 200 à 240 kg. Ce besoin sera couvert par des engrais potassiques sous forme de sulfate et on veillera à s'abstenir des engrais contenant du chlore.

Les auteurs recommandent une fumure potassique comportant de 400 à 600 kg. de K_2SO_4 par ha.

5) *La chaux.* Elle est nécessaire et la réaction du sol devra se trouver de préférence aux environs de la neutralité.

M. S.

La mécanisation de la récolte des betteraves. — Son problème et ses possibilités. — M. J. Buschlen. — Facts about Sugar, 1938, vol. 33, n° 4. p. 27.

L'auteur passe en revue les récents développements de la machinerie agricole qui apportent une solution au problème de la main-d'œuvre dans les champs et à celui de

la réduction des frais de culture. Les frais principaux sont représentés par l'emploi d'un contrat de travail pour les opérations suivantes : placement, démariage, binages, arrachage et décolletage. Le placement mécanique des betteraves semble être résolu d'une façon mécanique par l'emploi d'un cultivateur, muni d'engins spéciaux, qu'il suffit de faire passer entre les lignes de jeunes betteraves.

Une machine plus spécialisée est représentée par le placeur Uddenborg, lequel peut être réglé endéans certaines limites.

Il existe toutefois un appareil encore plus perfectionné qui opère le placement et le démariage mécanique en même temps ; c'est l'appareil Unverferth, grâce auquel 2 hommes peuvent placer et démarier 2 à 2,5 acres de betteraves en une seule journée. La question du démariage économique a d'ailleurs été envisagée sous d'autres angles. Un de ceux-ci est basé sur le fait que la graine commerciale de betterave peut être triée de telle façon que 60 % des glomérules ne donnent plus qu'un germe. On a construit de plus des semoirs déposant la graine à des intervalles déterminés de 2-3-4 pouces. Il s'ensuit qu'avec des plantes ainsi espacées et esseulées, le placement mécanique devient l'équivalent du démariage.

Un grand nombre de machines souleveuses et décolleteuses ont été inventées et essayées. Dans l'opinion de l'auteur, celle qui donne actuellement le plus de satisfaction est la récolteuse de betteraves Scott-Viner. Dans des conditions de travail convenables, elle soulève, décollette et nettoie les betteraves, puis les dépose dans un chariot ou en fait des tas.

M. S.

Décolletage et machines à récolter les betteraves. — *Rübenköpfung und rübenernte-Maschinen.* — Erich, Troje, Brieg. — Die Deutsche Zuckerindustrie, 1938. n° 30, s. 747.

Les travaux exécutés sur le décolletage des betteraves ont mis en évidence les conséquences pécuniaires d'un décolletage restreint ou prononcé. Il est apparu que si on décollette la betterave à 15 % de son poids, la richesse saccharine augmente de 0,2 à 0,25 % de sucre comparativement à la richesse obtenue par un décolletage de 5 % du poids de la souche. La pureté des jus augmente également de 0,5.

L'auteur démontre, au moyen de chiffres multiples, que tant que le décolletage des betteraves sucrières reste compris entre ces limites, les pertes argent sont quasi nulles, car ce que l'on perd à la sucrerie, on le rattrape lors du séchage qui, grâce à un décolletage plus poussé, permet d'obtenir un fourrage d'une valeur plus grande.

Ces résultats sont excessivement intéressants pour l'avenir des machines à récolter les betteraves. En effet, le décolletage mécanique ne permet pas d'effectuer cette opération toujours à la même hauteur du fait que les betteraves sont différemment enracinées. Si on se base sur les assertions de l'auteur, on peut envisager l'avenir de ces appareils d'une façon un peu plus optimiste pour autant que le décolletage s'effectue entre les limites que l'on a signalées plus haut.

M. S.

Nouvelles méthodes d'ensemencement d'espèces de trèfles en culture principale ou dérobée dans les régions sèches. — *Neue Methoden der Ausaat von Kleearten im Haupt- und im Zwischenfruchtbau für Trockengebiete.* — Prof. Dr. Th. Roemer, Halle-sur-Saale. — Zuckerrübenbau, août 1938, p. 120.

Dans beaucoup de régions de l'Allemagne l'extension des cultures dérobées est contrariée par l'insuffisance de précipitations atmospériques. Les deux dangers sont les suivants : 1) Ces cultures dérobées peuvent diminuer la réserve d'eau du sol et la culture des plantes sarclées qui succédera souffrira davantage du manque d'eau;

2) les semis effectués après l'hiver dans une céréale d'hiver ou de printemps peuvent ne pas réussir à cause d'une forte sécheresse au printemps ou au début de l'été. Cette sécheresse peut aussi être la cause de la mauvaise réussite du semis de luzerne effectué après l'hiver dans une céréale.

Des essais effectués depuis huit ans à la Station d'essais de Radegast permettent de préconiser pour la luzerne en culture principale l'ensemencement non pas au printemps, mais après la récolte de la céréale. Après une application de 500 kg. de scories et 200 kg. de chlorure de potasse à 40 % et éventuellement de chaux, les chaumes sont labourés à 20-25 cm. et la luzerne est semée entre le 15 et le 25 août. Chaque année, ces luzernes ont bien résisté à l'hiver. Ces nouvelles luzernières ont l'avantage de ne présenter aucun vide occasionné soit par la verse de la céréale, soit par le séjour des dizeaux sur le champ, ce qui évite l'envahissement de la culture par les mauvaises herbes.

En région sèche, le danger de mauvaise réussite des espèces de trèfle peut être évité d'une autre manière. En même temps que l'orge d'hiver, il a été semé du *trèfle jaune, du trèfle rouge, de la luzerne,* ainsi que *divers mélanges de trèfles*. Les semis ont eu lieu du 20 au 25 septembre. Toutes les espèces ont bien réussi, les jeunes plantes se trouvant dans les lignes d'orges étant bien protégées par la céréale. Au cours des années d'essai, le trèfle rouge a donné les meilleurs résultats, alors que la luzerne a donné les résultats les moins satisfaisants comme culture dérobée. A la suite de ces essais, il a été semé avec l'orge du *trèfle rouge italien* dont le prix est moins élevé. Chaque année, on a obtenu après l'orge une bonne récolte de trèfle même dans le cas d'un mois de juillet très sec, compromettant la réussite du semis de vesces et des mélanges d'engrais verts après l'enlèvement de la céréale. Dans le cas de précipitations suffisantes en juillet, le trèfle rouge semé avant l'hiver fleurit début août et fournit fin août une masse fourragère importante.

Cette pratique présente les avantages suivants :

1) La bonne levée du trèfle rouge est garantie;
2) Dépense peu élevée pour l'achat de graines;
3) Procurer une demi-récolte de fourrage sans frais supplémentaires.

L'expérience a montré qu'il est préférable de ne pas semer le trèfle en mélange avec l'orge, mais après, les deux semis étant effectués suivant deux directions perpendiculaires.

Les inconvénients de cette pratique sont :

1) L'impossibilité de herser ou de biner l'orge au printemps;
2) Dans les régions humides le trèfle peut prendre un développement trop grand et rendre le séchage de l'orge difficile;
3) Les terres portant l'orge sont souvent destinées à la sole betteraves. La présence de trèfles empêche l'enfouissement du fumier en août, alors que dans le cas de culture d'engrais vert de vesces ou de pois, il est possible d'enfouir le fumier avant l'ensemencement de ces engrais verts.

Cette pratique de production d'engrais vert nécessite l'emploi de variétés d'orge résistant à la verse.

On n'a pas fait d'expériences au sujet du semis de trèfles en automne dans le seigle. Ordinairement les trèfles réussissent bien dans le seigle et il est donc souhaitable que dans les régions sèches des essais de ce genre soient effectués. J. V.

La culture de pois et l'hybridation naturelle. — S. Friedenthal. — Zuckerrübenbau russe, 1937, n° 10, pp. 49-50.

Le problème le plus important qui se pose au sélectionneur de semences est celui du maintien de la pureté de la race. L'abaissement de la pureté raciale peut être ou

le résultat d'un encrassement mécanique ou la suite d'un procédé biologique.

Tandis qu'on tient compte d'un encrassement mécanique lors d'une sélection de semence de pois (cette plante étant à fécondation croisée), on est trop souvent porté à négliger le danger d'un encrassement biologique par l'hybridation naturelle, d'où un abaissement de la pureté de la race.

Les observations ont démontré que, dans certaines régions, l'hybridation naturelle a une grande influence sur la qualité des semences obtenues.

En 1927, lors d'un essai de sélection, les champs ensemencés par la récolte de l'année écoulée montrèrent, parmi les plantes à fleurs blanches, des variétés à fleurs violettes et vice versa. Pendant la floraison, on a procédé à la séparation des différentes variétés et lors de l'ensemencement, en 1928, les semences des différentes variétés furent soumises à un nouveau contrôle. Néanmoins, sur 420 plantes, 120 environ se distinguaient par une particularité quelconque, mais surtout par la teinte de la fleur de la variété type. En 1929, le nombre des plantes, présentant des variations, variait de 0,3 à 9,9 % de la quantité totale.

Comme résultats de l'hybridation naturelle, on trouve de toutes nouvelles variétés inconnues jusqu'à présent. On peut conclure, en se basant sur les observations, que l'hybridation naturelle des plantes à autofécondation est un des facteurs des plus importants dans la formation des variétés.

Ces mêmes observations permettent de dire que la fécondation croisée libre des plantes à autofécondation est, dans la majorité des cas, la cause des variations dans les variétés et des changements dans les caractéristiques soit biologiques soit utilitaires.

En conclusion, dans les travaux pratiques de sélection des semences de pois, il est indispensable non seulement de faire intervenir un nettoyage mécanique, mais aussi un triage à la main de la totalité des semences avant l'emploi.

Ensuite. faire une séparation suivant les variétés avant la floraison et maintenir l'espacement nécessaire entre les cultures des différentes variétés.

-B.

Les propriétés herbicides des composés du bore. — *The herbicida properties of boron compounds.* — A.-S. Crafts et R.-N. Raynor. — Hilgardia, décembre 1936, p. 343.

Bien que très toxiques pour certaines plantes, les composés du bore n'ont pas une très grande activité comme herbicides dans les champs. Cela est notamment dû au fait que, peu retenus dans le sol, ils sont entraînés par l'eau qui délave ce dernier. D'autre part, le borax perd rapidement sa toxicité quand il séjourne dans un volume déterminé de terre.

L'utilisation du bore comme herbicide dépend du degré de tolérance des mauvaises herbes pour cet élément et de la distribution des pluies saisonnières.

Là où le total des pluies annuelles dépasse 250 mm., il convient de répéter l'application des composés de bore au moins une fois par an.

L'application de ces produits ne peut se faire qu'avec prudence à proximité des plantes cultivées.

L'utilisation d'un mélange de chlorate de soude et d'un composé de bore est recommandable dans les cours d'écoles, les parcs, les promenades, etc.

G. R.

HCRB HAAF

BIBLIOGRAPHIE

Bericht des Forschungsinstitutes der cechoslovakischen Zuckerindustrie in Prag für das Jahr 1937-38.

Le compte rendu annuel, pour l'année 1937-38, de l'Institut de Recherches de l'Industrie Sucrière Tchécoslovaque contient une série d'articles en relation avec la betterave, en dehors d'articles techniques.

Nous en donnons ci-dessous l'essentiel.

1. — Les analyses de betteraves en croissance en 1936

Die Vorkampagne Analysen der Rüben im Jahre 1936

par J. VONDRAK.

On rapporte les résultats des analyses de betteraves effectuées avant la campagne. On expose le principe des prévisions en vue de la fabrication proche.

On a déterminé dans ces betteraves les diverses formes d'azote et on a établi la valeur scientifique du procédé « Blau-Punkt » de Stanek-Pavlas sur des betteraves qui ont crû en année à caractère humide prononcé.

M. S.

2. — La végétation de la betterave, au cours de l'année 1936

Das Wachstum der Rübe im Jahre 1936

par J. PAZLER.

Le rapport sur la végétation de la betterave en 1936 porte sur la climature de 1935 et de l'influence de celle-ci sur la croissance et l'état des peuplements de betteraves.

Depuis la fin juillet jusqu'au début octobre, on a comparé les précipitations atmosphériques, la courbe de la température, le développement de l'appareil foliacé, le développement de la racine, la richesse saccharine et la teneur en sucre par racine, avec les moyennes des mêmes critères lors des années précédentes.

De cette comparaison, il ressort que la végétation de la betterave en 1936 a été favorablement influencée. Elle s'est notamment caractérisée par un poids de feuilles et collets et de la racine au-dessus de la normale.

Les résultats obtenus en 1936 sont d'ailleurs dans l'ensemble plus favorables que ceux de la dernière décade.

M. S.

3. — Recherches en vue de la préparation de fourrages sucrés

Versuche zur Herstellung Zuckerhaltiger Futtermittel

par K. SANDERA.

On décrit des recherches effectuées au laboratoire et à l'usine, en vue de la préparation de fourrages sucrés, de types différents, en utilisant du sucre brut ou de la mélasse. Les fourrages ainsi préparés sont bien appétés par le bétail.

Le rapport traite également des particularités de fabrication et de la composition après une conservation de presque deux années.

M. S.

HICSB HAAH

4. — **L'influence de la température des cossettes épuisées sur leur comportement lors de l'ensilage acide**

Der Einfluss der Temperatur der ausgelaugten Schnitzel auf ihr verhalten beim Einsaüern

par J. VONDRAK.

Dans deux séries de recherches, on a étudié l'influence défavorable d'une température trop élevée des pulpes, lors de leur ensilage. Il en résulte au désilage, des pulpes jaunâtres, fortement corrompues et acides. Le tassement est considérable; les pertes en matière sèche et en poids sont élevées.

D'autre part, on a comparé, lors d'une autre série d'essais, des pulpes ensilées à basse et à haute température, toutes les autres conditions d'ensilage étant identiques. Finalement, les silos contenant des pulpes ensilées à haute température ont donné les meilleurs résultats, avec des pertes négligeables.

Cette recherche contradictoire montre la complexité des phénomènes de fermentation qui se passent dans les silos.

M. S.

5. — **La composition des betteraves montées à graines et les résultats des recherches sur l'écimage des montées, au cours de l'année 1936**

Die Zusammensetzung der Schossrüben und Kappenversuche mit denselben im Jahre 1936

par J. PAZLER et A. BUZICKA.

Le rapport contient les résultats des analyses effectuées sur des betteraves montées à graines en 1936; de même, il nous renseigne sur les résultats obtenus par l'écimage des montées.

L'écimage des betteraves montées donne naissance à des résultats défavorables en ce qui concerne la richesse saccharine et la teneur en non-sucre. La composition analytique des montées et des montées écimées mérite cependant d'être suivie attentivement, car les recherches effectuées dans ce sens, jusqu'à ce jour, n'ont pas suffisamment éclairci la question.

M. S.

6. — **Etudes comparatives des variétés au cours des années 1935 et 1936**

Sorten vergleichversuche der Jahre 1935 und 1936

I. — **Matière sèche des jus de digestion et quotient de pureté des mêmes jus.**

I. — *Trockensubstanz des digestions rübensaftes und dessen reinheitsquotient.*

par J. PAZLER et A. RUZICKA.

La détermination réfractométrique de la matière sèche du jus de digestion, ainsi que le calcul du quotient de pureté, constituent un moyen sûr d'estimer la valeur d'une variété de betterave. Il peut être employé indifféremment par le fabricant ou le sélectionneur.

M. S.

HGSB HAAH

7. — Etude comparative des variétés au cours des années 1935 et 1936

II. — Azote amidé nuisible et azote total.

Sorten vergleichversuche der Jahre 1935 und 1936

II. — Schädlicher amidstickstoff und gesamtstickstoff.

par J. PAZLER et A. RUZICKA.

La teneur en azote amidé nuisible des diverses variétés expérimentées a varié dans de larges limites. Elle ne constitue pas une caractéristique aussi nette que l'azote total.

Toutefois, l'azote total n'en constitue pas moins pour cela une propriété spécifique des variétés. Ces deux critères des betteraves sucrières dépendent dans une large mesure du milieu ambiant.

On n'a pu établir de rapport direct entre la teneur en sucre, d'une part, et le pourcentage d'azote amidé nuisible, d'autre part. De même, le rapport $\frac{\text{N total}}{\text{N amidé nuisible}}$ ne constitue pas une constante d'une variété, car il fluctue selon les conditions du milieu ambiant.

La résolution du problème de l'azote dans la betterave à sucre, par l'étude des variétés, est extrêmement délicat et il semble difficile à réaliser par voie analytique.

M. S.

* * *

Ecologie agricole.

par J.-S. PAPADAKIS.

Bibliothèque Agronomique Belge, Gembloux. — Jules Duculot, éditeur, 1938.

A l'inverse de l'agrologie, de la météorologie et d'autres branches, qui étudient les influences qu'exerce sur les plantes cultivées tel ou tel facteur du milieu, complémentairement à la physiologie, qui aide à élucider les mécanismes complexes de ces influences, l'écologie, au lieu d'envisager le milieu d'une manière fragmentaire, considère celui-ci comme un tout indivisible et a, comme but principal, d'élucider ce phénomène global qu'est le développement d'une plante.

M. **Papadakis**, Directeur de l'Institut d'Amélioration des Plantes à Salonique (Grèce), était particulièrement qualifié pour écrire cet ouvrage sur une science relativement nouvelle.

L'ouvrage comprend les chapitres suivants : Principes généraux; le périodisme des plantes agricoles; la balance d'eau comme facteur écologique; la gelée comme facteur écologique; les facteurs climatiques; les facteurs édaphiques; les facteurs phytosociologiques; les travaux de culture comme facteur écologique; classification des plantes annuelles cultivées; écologie des petites céréales; écologie des plantes d'hiver non céréales; écologie des plantes des étés chauds; écologie des plantes des étés frais; écologie de quelques plantes herbacées pluriannuelles; classification écologique des climats; les recherches écologiques; l'amélioration des plantes en écologie agricole.

En ce qui concerne plus particulièrement l'**écologie** de la betterave, voici l'essentiel de ce qu'en dit M. **Papadakis.**

1. La betterave résiste à des gelées très légères survenant peu après la germination. Cette résistance augmente à mesure que la plante se développe et, à l'approche de la maturité, elle peut résister à des gelées relativement fortes. Elle se contente

de température peu élevée; aussi, sa culture avance beaucoup plus au N, que celle du maïs, dans les régions à climat tempéré. Dans certaines parties de la région de l'Orangé, on peut semer la betterave en automne, ce qu'on ne peut faire avec le maïs.

2. La betterave a besoin d'une longue période de croissance, pour donner un bon rendement; la période sans fortes gelées doit être au moins de cinq mois.

3. La betterave est très **sensible à la sécheresse**; la balance d'eau constitue pour elle un facteur de toute première importance.

La **longueur du jour** et l'**intensité lumineuse** influent favorablement sur la teneur en sucre (**Petermann**). Il n'y a pas de relations bien nettes entre la température et la richesse.

Les pluies exercent une influence **favorable** sur le rendement en racines, surtout au cours du dernier mois de végétation (**Journée-Tilkin**); elles exercent une influence **défavorable** sur la richesse, surtout quand elles tombent pendant les mois de septembre, à moins que l'été ait été sec; les années modérément humides sont les années les plus riches.

Les expériences de N. **Prjanisnikow** en Russie montrent : *a*) la mauvaise influence des pluies est à attribuer au manque de luminosité; *b*) à une augmentation de l'humidité du sol jusqu'à 60 % de son pouvoir rétentif, correspond une augmentation du rendement et de la richesse; au-dessus de 60 %, il y a diminution; *c*) l'irrigation en **avril** n'a pas d'effet; une deuxième irrigation en **mai** donne une augmentation de la richesse de 0,5 degré; une troisième irrigation en juillet diminue la richesse en sucre de 1,5 degré par rapport aux deux irrigations d'avril-mai, cela parce qu'elle a permis une reprise de la végétation.

Les expériences de **Hecker**, en Allemagne, ont démontré que, pour avoir une bonne richesse, il faut des pluies **modérées** en **mai** jusque la **mi-juin**, des pluies **abondantes** de la **mi-juin** jusqu'au début d'**août** (indispensables), des pluies modérées en **août**, des pluies **rares** en **septembre-octobre**.

Ce qui est mauvais, c'est un temps chaud, humide, lumineux succédant, au début de la période de maturation, à une période sèche.

D'après **Smith**, une teneur élevée en sucre exige une température modérée et une longue durée du jour. La température moyenne pendant la période végétative ne peut dépasser 21°; les températures élevées sont défavorables au rendement et à la richesse. Les précipitations doivent être uniformes; le temps sec ou froid, pendant la maturation, autrement la végétation continue.

4. La betterave demande une terre meuble.

5. La betterave végète bien dans un sol neutre ou légèrement alcalin. Elle redoute l'acidité.

6. Des vents succédant aux semis leur sont très nuisibles.

7. La sécheresse et la gelée excitent la betterave à monter en graines dès la première année, la sécheresse surtout (**Journée-Tilkin**).

8. La betterave est donc une plante des pays qui ont une longue période sans fortes gelées, avec une température peu élevée, constante et une humidité abondante et constante (Europe N., seulement dans ses parties les plus continentales et a été le plus long, sous-régions de Pologne et de Bohême). Aussi, mais avec moins de succès, dans la partie sud de la région climatérique de Quebec, dans les régions climatériques de la Gascogne, de l'Ukraine, du Japon et dans le Bassin W. (Etats-Unis), avec irrigation. En semis d'hiver, dans la région climatérique des Açores.

9. Dans les pays chauds, il existe des difficultés de transport et de conservation des betteraves aux sucreries.

10. La culture de la betterave n'est rémunératrice que là où les conditions sont

HHCTB HAAH

très favorables à sa culture et en sols profonds et riches; fortes fumures; guerre aux mauvaises herbes.

C'est une plante des « étés frais ».

11. La betterave n'est pas améliorante par elle-même, mais par les fumures, lesquelles, si elles étaient données à d'autres plantes, rendraient celles-ci aussi améliorantes.

L. D.

AVIS

1. Tous les articles, chroniques, bibliographies, paraissant dans les « **Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave** » ne peuvent être reproduits sans en citer l'**auteur** et l'**origine**, conformément à la loi.

2. La plupart des résultats des champs d'essais organisés par l'Institut, sont présentés avec la rubrique « Résultats théoriques ». Cela signifie, qu'en pratique, ces résultats doivent être diminués de 20 %, attendu qu'ils ont été obtenus dans les conditions suivantes : plantation régulière, sans vides; arrachage complet des souches, décolletage parfait.

HIOTB HAAH

Pour vos Cultures d'Automne et de Printemps

La Soc. Ame **ACBI** à **HUY**

à établi des formules d'engrais appropriées à vos terres

L'expérience acquise par une longue pratique du commerce des engrais nous a permis de trouver les fumures répondant exactement aux besoins des plantes cultivées dans les diverses régions du pays.

LES ENGRAIS COMPOSÉS

ACBI

DONNENT, A MOINDRE DOSE, DES RENDEMENTS MAXIMA

HICIB HAAH

Périodique Bimestriel — 6ième Année — N° 6 — Novembre-Décembre 1938

PUBLICATIONS
de
L'INSTITUT BELGE
POUR L'AMÉLIORATION
DE LA BETTERAVE
Tirlemont-Belgique

SOMMAIRE :

Azote et organates dans la Betterave, suivant la source d'azote, par H. Colin et M. Simon 459

Une sélection laborieuse, par H. Colin et E. Bougy 465

Hybrides de première génération F_1 entre sucrières et fourragères, par H. Colin et E. Bougy 171

L'influence des engrais sur le comportement de la Betterave pendant la fabrication, par J. Dedek, Dm. Ivantenko et J. Vasatko 477

La jaunisse de la betterave, par J. Dufrenoy et G. Roland 505

Semis précoce et tardif de Betterave, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 511

Densité de plantation, azote et variété, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 519

La détermination des besoins en engrais des sols à Betterave par voie chimique, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 531

Essais de lutte contre le nématode de la Betterave, par L Decoux et G. Roland 557

Compte rendu des communications présentées à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Bruxelles, janvier 1938, par L. Decoux 567

Documentation :

A. — Botanique. 581
B. — Variétés. 583
C. — Graine. 585
D. — Physiologie. 589
E. — Pédologie. 591
F. — Engrais. 592
G. — Engrais verts. 604
H. — Densité de plantation. 605
I. — Entomologie 608
J. — Phytopathologie. 610
K. — Irrigation. 615
L. — Travail du sol. 617
M. — Décolletage. 618
N. — Fourrage et Ensilage. 622
O. — Divers. 623

Bibliographie 625

Table des matières 629

HICTD HAAH

Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

53, rue du Moulin, à Tirlemont

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Président du Conseil d'Administration : M. Lucien BEAUDUIN.

Administrateur-délégué : M. Paul KRONACHER.

Administrateurs : MM. Paul DESCAMPS, Jules DUBOIS, Henri LEMAIRE, Gilbert MULLIE, Jules NAVEAU, Ernest OURY, Augustin ROBERTI, Jean WITTOUCK.

CONSEIL SCIENTIFIQUE

MM. Paul KRONACHER, Docteur ès Sciences, Président du Conseil Scientifique.

Raymond BOUILLENNE, Professeur de botanique à l'Université de Liége.

Raymond BRECKPOT, Professeur de chimie analytique à l'Université de Louvain.

le Chanoine Henri COLIN, Membre de l'Institut de France, Professeur de physiologie végétale à la Faculté libre des Sciences de Paris.

Franz BAERTS, Docteur en sciences chimiques, à Tirlemont.

Emmanuel DUMONT de CHASSART, Ingénieur agronome, à Chassart.

Lucien HAUMAN, Professeur de botanique à l'Université Libre de Bruxelles.

Constant JOURNEE, Directeur de la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes à Gembloux.

Emile MARCHAL, Directeur de la Station de Phytopathologie de l'Etat à Gembloux.

Raoul MAYNE, Directeur de la Station d'Entomologie de l'Etat à Gembloux.

Georges SEMAL, Ingénieur agronome, à Donstiennes.

Albert SENY, Ingénieur des mines, à Bertrée.

Emile VAN GODTSENHOVEN, Professeur de culture à l'Institut Agronomque de l'Etat, à Gand, Directeur de la Rijkstation voor Plantenveredeling van Melle.

PERSONNEL

MM. Louis DECOUX, Ingénieur agronome A. I. Gx, Directeur.

Julien VANDERWAEREN, Ingénieur agronome A. I. Lv., Agronome principal.

Georges ROLAND, Ingénieur agronome A. I. Gx, Phytopathologiste et entomologiste.

Maurice SIMON, Ingénieur des Industries Agricoles A. I. Gx, chimiste.

CENTRE EXPÉRIMENTAL RÉGIONAL DES FLANDRES

M. Léon CLAERHOUT, Ingénieur agronome A. I. Lv, 41, rue d'Elverdinghe, Ypres

Téléphone : 592 Ypres

CENTRE EXPÉRIMENTAL RÉGIONAL DU HAINAUT

M. René WAUTHY, Ingénieur des Industries Agricoles A. I. Gx, 24, rue Général Leman, Leuze.

Téléphone : 480 Leuze

Institut International de Recherches Betteravières

Président d'honneur : M. le Sénateur **Lucien BEAUDUIN.**
Président : M. Paul-G. KRONACHER.
Secrétaire général : M. Louis DECOUX.
Assemblée annuelle : Palais des Académies, 1, rue Ducale, Bruxelles, au début de janvier de chaque année.
SECRÉTARIAT : 53, rue du Moulin, Tirlemont

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

Abonnement annuel : pour l'Etranger : 100 fr. ou 20 belgas; pour la Belgique : 20 fr.
Six publications par an.

Direction : 53, Rue du Moulin, Tirlemont - Compte Ch. Postaux 33.58.50
Téléphone : 772 Tirlemont

HCRB HAAF

AZOTE ET ORGANATES DANS LA BETTERAVE SUIVANT LA SOURCE D'AZOTE

par H. COLIN,
Membre de l'Institut de France,

et M. SIMON,
Ingénieur des Industries Agricoles, chimiste à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, Tirlemont.

Communication présentée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, janvier 1938, Bruxelles, Palais des Académies.

Plus de feuilles, moins de sucre, plus d'azote dans les racines, d'azote soluble surtout, plus de cendres, sels neutres et organates, ainsi se traduit l'exagération de la fumure azotée dans le cas de la Betterave.

La nature, nitrique ou ammoniacale de la source d'azote intervient-elle en pareille matière?

L'assimilation de l'azote d'un nitrate comporte évidemment la mise en liberté de la base et la réduction de l'acide nitrique. Il est clair que l'alcali ne saurait s'accumuler à l'intérieur de la plante et qu'il doit être neutralisé au fur et à mesure. Comment le serait-il autrement que par l'élaboration d'acidité organique que facilite vraisemblablement le potentiel d'oxydation créé par la décomposition de l'acide azotique?

Il est facile de calculer l'alcalinité qui résulte de l'assimilation des nitrates, à supposer qu'ils pénètrent tels quels dans les plantes sans dissociation préalable et que la base n'en puisse sortir.

A un atome d'azote assimilé correspond évidemment un atome du métal s'il s'agit d'un nitrate alcalin, soit l'équivalent d'un litre de liqueur normale pour 14 gr. d'azote.

Pour 100 gr. de pulpe anhydre de Betterave sucrière, à 1 % d'azote, cela ferait une alcalinité de 1000 : 14 = 71 cm³ de liqueur normale.

Lorsque la source d'azote est un sel ammoniacal c'est l'anion, au contraire, qui est libéré lors de l'assimilation et l'acidité correspondante équivaut à 71 cm³ de liqueur normale pour 1 gr. d'azote assimilé.

Cela étant, se peut-il que la nature de la source azotée reste sans influence sur la composition de la Betterave?

Dans la réalité ces différences sont passablement atténuées. Les engrais ammoniacaux acidifient le sol, comme chacun sait; les nitrates l'alcalinisent, il y a absorption élective de l'ion qui comprend l'azote. Le phénomène est tellement accentué dans le cas des sels ammoniacaux, qu'en culture artificielle, surtout en milieu liquide, il est indispensable de neutraliser au fur et à mesure l'acidité qui prend ainsi naissance.

Néanmoins une partie des sels pénètrent tels quels dans la plante et y sont disloqués comme on vient de le dire. Théoriquement on devrait

donc s'attendre à trouver plus d'organates là où le nitrate est l'aliment azoté. Plus d'organates, plus de cendres par conséquent, avec toutes les conséquences qui en découlent vu les corrélations que l'on connaît entre les cendres, l'azote et le sucre.

Rien n'est plus simple que d'évaluer avec une approximation suffisante la teneur en organates, il n'est pour cela que de mesurer l'alcalinité des cendres de la façon que nous avons indiquée à diverses reprises.

Voici ce que nous avons trouvé en culture sur sable siliceux, en bacs de béton, la dose d'azote étant de 300 kg. à l'ha., sous forme de nitrate de soude du Chili dans une série et de sulfate d'ammoniaque dans l'autre.

Pour 100 de sucre				
Alcalinité en cm³ de liqueur normale				
	Cendres	Alcalinité totale	Alcalinité soluble	Alcalinité insoluble
NO^3Na . . .	7,4	71	43	27
SO^4Am^2 . . .	5,9	51	28	23

Nul doute que les teneurs en organates et en cendres ne soient plus élevées dans les plantes où la source d'azote est le nitrate.

La différence n'est peut-être pas aussi considérable qu'on pourrait s'y attendre. Cela montre que l'élaboration des acides organiques a d'autres raisons que la neutralisation des bases issues de la dislocation des nitrates.

L'azote sous toutes ses formes est plus abondant lorsque l'aliment azoté est de nature nitrique. Les corrélations entre l'azote, les organates et les cendres sont nettement indiquées :

Azote pour 100 de sucre				
	N total	N insoluble	N soluble	N nuisible
NO^3Na . . .	2,1	0,8	1,3	0,55
SO^4Am^2 . . .	1,6	0,6	1,0	0,38

Ces dosages ne concernent que la souche. Ils ont été effectués fin octobre; à ce moment les feuilles atteintes de cercosporiose ne se prêtaient plus aux analyses. D'ailleurs, pour ce qui est des corrélations, les feuilles n'offrent pas le même intérêt que la racine. L'azote ne varie pas autant suivant les conditions et la plus grande partie se trouve à l'état insoluble. La feuille répond aux variations de l'aliment azoté bien moins par sa teneur en azote que par élaboration de parenchyme foliaire.

De l'azote nitrique ou de l'azote ammoniacal lequel favorise davantage la formation des feuilles? On ne saurait le dire d'après les expériences précédentes, pas plus qu'on ne peut avancer quoi que ce soit de définitif quant à la richesse saccharine et au rendement en sucre. Les analyses ont été effectuées beaucoup trop tard; c'est en période active de végétation qu'il faut saisir les modifications du chimisme sous l'action

d'un facteur déterminé, sans attendre que l'effet en soit atténué par les diverses influences qui s'exercent en fin de saison, intempéries, maladies et le reste.

Il est superflu d'ajouter que les cultures sur sable siliceux présentent de grands inconvénients. En l'absence d'adsorbant, les sels sont bientôt entraînés par les pluies ou les arrosages jusqu'au fond des bacs où seules peuvent atteindre les Betteraves pivotantes. Il est indispensable d'adjoindre au sable de la tourbe pulvérisée comme l'ont fait les agronomes de Bernburg ou toute autre matière capable de retenir les matières minérales. **Muntz**, dans ses recherches sur l'assimilation de l'azote ammoniacal, s'est contenté d'employer de la terre rigoureusement débarrassée, par lavage, des nitrates qu'elle pouvait renfermer.

Si imparfaites que soient ces expériences, elles n'en font pas moins voir la possibilité pour la Betterave d'utiliser l'azote ammoniacal comme source exclusive d'aliment azoté et confirment de la façon la plus péremptoire les conclusions de **Muntz**, de **Prianischoikof**, de **Mazé de Molliard** sur l'assimilation directe de l'azote ammoniacal. Non pas que tout soit élucidé de cette question, il s'en faut de beaucoup. Où se fait la dislocation des sels nitriques ou ammoniacaux, quels sont les coefficients exacts d'électivité à l'égard des ions azotés, quel est le sort des anions SO_4, Cl, mis en liberté à l'intérieur de la plante par décomposition des sels ammoniacaux correspondants, quelles sont les réactions successives et leurs effets sur l'ambiance lors de l'assimilation intracellulaire de NO_3 et de NH_4, autant de points qui demandent à être étudiés de près. De prime abord il est surprenant que les plantes, la Betterave en particulier, soient à ce point indifférentes à la nature de l'aliment azoté. Les anciens physiologistes ne le pouvaient croire; à leur sens les nitrates étaient l'aliment de choix, sinon exclusif, pour les plantes vertes, les végétaux inférieurs tels que les Moisissures préférant l'azote ammoniacal. Ils y voyaient la raison pour laquelle le rapport $O^2 : CO^2$ de l'oxygène dégagé au gaz carbonique absorbé par les plantes vertes exposées à la lumière est toujours légèrement supérieur à l'unité.

L'expérimentation sur terrain de grande culture ne saurait être rigoureuse si le sol nitrifie, ce qui est généralement le cas pour les terres à Betteraves. L'importance du phénomène dépend du sol et de sa réaction. Dans les essais que nous avons effectués à Tirlemont, les betteraves cultivées sur parcelles fumées au sulfate d'ammoniaque donnaient nettement la réaction des nitrates à la diphénylamine sulfurique, les feuilles aussi bien que les racines. Il n'en était rien sur sable siliceux, le milieu étant radicalement incapable de nitrifier.

Si favorables que soient les conditions, il s'en faut de beaucoup que l'azote nitrique issu de l'oxydation de l'ammoniaque par les microorganismes de la nitrification puisse suffire aux besoins d'une plante telle que la Betterave, c'est de l'azote ammoniacal principalement qui est assimilé là où l'engrais azoté est à base d'ammoniaque, on s'en aperçoit bien à la teneur de la Betterave en organates suivant que les parcelles ont reçu du nitrate de soude ou du sulfate d'ammoniaque. Voici les chiffres d'alcalinité que nous avons trouvés, pour 100 de sucre, dans la souche, au début du mois d'août, en période active de végétation, la dose d'azote étant de 150 kg. de N à l'hectare:

Alcalinité des cendres en cm³ de liqueur normale				
	Cendres	Alc. totale	Alc. soluble	Alc. insoluble
NO^3Na . . .	9,0	119,2	94,4	24,6
SO^4Am^2 . . .	6,8	91,0	56,9	34,2

Dans la suite, ces différences vont en s'atténuant, trop d'influences se font sentir qui amortissent l'effet initial des deux sortes d'engrais. Quelques-unes sont évidentes ; l'ammoniaque est énergiquement retenu par le sol, il n'en va pas de même du nitrate ; d'autre part, l'acidification du milieu, si notable dans le cas de l'engrais ammoniacal, ne saurait favoriser l'absorption de l'ammoniaque, pas plus, d'ailleurs que l'alcalinisation ne favorise celle de l'ion nitrique. Il est bien difficile, l'étude de ces problèmes n'étant qu'ébauchée, de dire *a priori* quelle peut être la résultante de ces divers facteurs. Une chose est certaine, c'est que l'azote ammoniacal est parfaitement utilisé par la Betterave.

C'est à se demander si l'excès d'azote, de cendres, d'organates, dans la Betterave, durant la période active de végétation, tient à autre chose qu'à l'absorption plus rapide, à la mise en œuvre plus facile des nitrates. S'il en était ainsi tout se passerait comme si, dans les débuts du moins, le nitrate de soude opérait, comparativement au sulfate d'ammoniaque, comme une dose supérieure d'azote. La cause ne pouvant se maintenir, l'effet irait s'atténuant à mesure que la saison tend vers la fin. Cela serait parfaitement conforme à ce que l'on sait de l'action stimulante des nitrates aussi bien qu'au fait indéniable que leur application « per partes », en plusieurs fois, en accentue l'effet.

Mais alors il n'y aurait pas lieu d'affirmer sans réserve que la Betterave préfère l'azote nitrique à l'azote ammoniacal. Cela dépend de bien des choses, du sol et du climat notamment, peut-être aussi des sortes de Betteraves (1). La solution, comme il arrive souvent en pareille matière, pourrait bien être dans un compromis.

---

(1) L'influence de doses croissantes d'une même source d'azote, le nitrate de soude, dans l'espèce, sur la composition de la Betterave se traduit par une augmentation simultanée des teneurs en azote et en organates, les chiffres d'organates étant pour ainsi dire proportionnels aux teneurs en azote. Nous avons trouvé, par exemple, en pleine campagne, sur des parcelles ayant reçu respectivement 0 et 175 de N nitrique, 1,55 pour le rapport du pourcentage d'azote, et 1,57 pour le quotient des chiffres d'alcalinité soluble. Il n'en va pas de même lorsqu'on met en parallèle une Betterave sucrière et une fourragère. De la première à la seconde, l'alcalinité soluble est multipliée par 4, l'azote, tout au plus par 2. Dans un cas comme dans l'autre il s'agit uniquement de la souche, les feuilles ayant sensiblement le même taux d'azote et d'organates.

Pages

Recherche en vases de végétation pour l'étude comparative avec betteraves sucrières, de doses croissantes de nitrate de soude du Chili et de nitrate de soude synthétique, par J. Baeyens et A. Dechterioff 427
Essais en vases de végétation pour étudier l'influence des éléments présents à l'état de traces dans le nitrate de soude du Chili sur la croissance des betteraves sucrières et fourragères, par W. Schropp et B. Arenz 428
L'utilisation du sel ordinaire comme fertilisant, par I.-W. Selman 428
Etude sur l'action du magnésium, par F. Berkner 429
Recherche sur l'importance du sodium pour la croissance et l'absorption d'ions de la betterave sucrière. — I. — Essais en milieu liquide, sur sable et sur terre avec NaCl, par D.-A. Van Schreven 429
Le magnésium dans l'alimentation des plantes, par C. Boon 432
Effet de l'association du seigle et du pois d'hiver autrichien, ainsi que du nitrate de soude sur la fixation de l'azote, par W.-B. Andrews et M. Gieger 592
L'emploi de NaCl comme engrais pour la betterave, par l'Institut russe B. H. N. C. 593
Les engrais à base de magnésie pour la betterave sucrière, par l'Institut russe B. H. N. C. 593
Signification du potentiel électro-cinétique des colloïdes du sol en rapport avec l'emploi des engrais à base de manganèse, par l'Institut russe B. H. N. C. 593
La signification du manganèse dans le processus d'accumulation et de déplacement des hydrates de carbone dans la betterave sucrière, par l'Institut russe B. H. N. C. 594
Les engrais à base de manganèse, par l'Institut russe B. H. N. C. 595
L'influence relative du K, Ca et Mg sur la récolte et la composition chimique de la betterave sucrière dans les cultures dans l'eau, par l'Institut russe B. H. N. C. 596
L'action de la potasse sur le développement de la betterave, par l'Institut russe B. H. N. C. 596
Quand faut-il préférer les engrais ammoniacaux aux nitrates dans la fumure de la betterave sucrière, par G. Storck 597
Relations entre l'utilisation d'engrais chimiques sur les champs et la production de mélasse à la sucrerie, par H. Astrand 597
Observations sur le nitrate du Chili, par J. Hudig et J.-J. Lehr 598
L'application des engrais azotés et potassiques en lignes pour la betterave sucrière, par A.-A. Rosendorn 598
Le bore en agriculture, par R.-W. Dennis et D.-G. O'Brien 599
L'influence du chlorure de sodium sur le rendement et la qualité des betteraves sucrières, ainsi que sur la composition des cendres, par J.-G. Lill, S. Byall et L.-A. Hurst 600
Le problème de la potasse dans les sols hollandais humico-sableux et les marais coloniaux, par F. Van der Pauw 600
Absorption de la potasse non échangeable des sols par les plantes, par P. Schachtschabel 601
Résultat des champs d'essais sur manganèse en 1935 et 1936, par K. De Haan 601
La fumure azotée de la betterave à sucre. — Exportation des éléments fertilisants, par C. Brioux et E. Jouis 601
Sur le pouvoir fertilisant et l'action physiologique de la magnésie, par R. Cultrera 602
Etude de quelques éléments rares des engrais, par L.-W. Gaddum et L.-H. Rogers 602
Influence du manque de potasse sur le développement des betteraves à sucre, par G. Wimmer 603

IRCOB IRAF

Pages

Contribution à l'action biologique du potassium dans le métabolisme général, par O. Kauffmann-Cosla et R. Brull 603
La réaction de la betterave sucrière à l'alimentation azotée dans le début du développement, par I.-F. Bousanoff 603
Compte rendu du champ d'essais sur engrais vert en 1937, par K. De Haan 604
Recherches sur les engrais verts (3e suite), par F. Berkner et E. Weise 605

E. — SELECTION.

L'amélioration de la graine de betterave sucrière, par H.-L. Kohls 125
Cytologie et hérédité chez les espèces de lupins, par J. Hackbarth 213
Les bases géographiques de la sélection chez le genre Vicia, par A. Fischer..... 214
La sélection et l'importance des lupins exempts de substances amères dans les pays autres que l'Allemagne, par A. Fischer 214
La sélection d'un pavot alimentaire précoce, par W. von Wettstein 215
La sélection de Hélianthus tuberosus (Topinambour), par W. von Wettstein 215
Les grands courants d'idées en sélection betteravière, par H. Colin 306
La génétique dans l'amélioration des plantes horticoles, par G. Beker 306
Voie pour de nouveaux résultats dans la sélection des betteraves sucrières, par M. Surmann..... 307
Betteraves sauvages de la côte orientale, par C. Herman 307
Une contribution à l'explication de la formation des betteraves montées en graines et des non-montantes chez la betterave sucrière, par W. Krüger, G. Wimmer et H. Lüdecke 307
L'influence de la fumure des porte-graines sur la quantité et la qualité de la production de graines de betteraves, par W. Krüger, G. Wimmer, K.-E. Becker, H. Lüdecke et K. Sammet 308
Quelles variétés cultiver ? — Résultats d'expériences sur variétés de betteraves fourragères, par R. D..... 434
Recherches sur la chlorophylle des betteraves sucrières et fourragères, par E.-W. Schmidt et H. Kirchhoff 435
Résultats d'un essai quinquennal sur l'époque de plantation avec la variété Klein-Wanzleben E, par F. Schneider..... 435
La méthode de culture sur sable comme base pour la caractérisation des variétés de betteraves sucrières, par O. Unverdorben, K. Sammet, G. Storck, G. Spielmeyer et A. Bollmann 436
Essais sur l'influence de la date du semis des betteraves sucrières, principalement sur le rendement, par G. Wimmer, H. Lüdecke, O. Unverdorben, K. Sammet, G. Storck, G. Spielmeyer, A. Bollmann et W. Lesch 437
Contribution à l'explication de la cause de la montaison et de la non-montaison chez la betterave sucrière, par W. Krüger, G. Wimmer et H. Lüdecke 437
Betterave sucrière à plantation automnale, par Semenko 437
Etude comparative des types de betteraves sucrières dans certains districts à betteraves des Etats-Unis d'Amérique..... 439
Différence dans le mode de foliaison de deux races de betteraves à sucre, par A.-E.-H.-R. Boonstra 440
Influence de l'effeuillage partiel sur deux races de betteraves à sucre, par A.-E.-H.-R. Boonstra 440
La caractérisation des variétés de betteraves sucrières d'après les compositions chimiques des racines, par A.-V. Terpongoff 583
Estimation de types de betteraves sucrières dans certains districts des Etats-Unis, par A.-W. Skuderna, F.-R. Immer, C.-E. Cormany, H.-E. Brewbaker, C.-A. Lavis, J.-G. Gill, Charles Price, J.-O. Culbertson et G.-W. Deming..... 583

HIGIB HAAH

UNE SÉLECTION LABORIEUSE

par H. COLIN,
Membre de l'Institut de France,
et M. E. BOUGY.
Professeur à l'Institut Saint-François de Sales, à Alençon.

Communication présentée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, janvier 1938, Bruxelles, Palais des Académies.

Un lot d'hybrides de Géante blanche Vilmorin A été contaminé en F_3 par *B. maritima*. Voici ce que l'on observe quatre générations plus tard, alors que la richesse en F_6 n'oscille plus qu'entre 16,5 à 18. On a choisi chaque fois, pour assurer la descendance, une Betterave parmi les plus riches et les moins irrégulières.

Plusieurs semis ont été effectués en 1937 sur divers points : 1° à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave; 2° à Versailles, au Centre National de Recherches agronomiques; 3° à Anizy-le-Château (Aisnes), à la ferme Mennesson; 4° à la Station de Biologie végétale de Fontainebleau; 5° à Bains-les-Bains (Vosges) en terrain argilo-siliceux.

I. — JARDIN D'ESSAIS DE L'INSTITUT BELGE

N°	Richesse	Poids		Couleur	Forme	Fourches
		Racine	Feuilles			
1	17,8	200	250	blanche	semi-pivotante	2
2	16,6	700	600	»	»	7
3	16,4	450	550	»	»	4
4	16,2	350	350	»	»	7
5	16,1	350	1.000	»	»	3
6	15,8	500	800	»	»	3
7	15,7	450	800	»	»	6
8	15,6	450	1.050	»	»	5
9	15,6	350	1.050	»	»	3
10	15,6	300	200	»	»	4
11	15,6	350	800	»	»	4
12	15,4	450	500	»	»	3
13	15,3	300	850	»	»	4
14	15,2	600	700	»	»	4
15	15,2	450	700	»	»	8
16	15,1	270	750	»	»	4
17	14,9	250	500	»	»	1
18	14,8	320	500	»	»	5
19	14,8	600	700	»	»	4
20	—	50	100	»	»	4
21	—	100	100	»	»	5
Moyennes	15,7	370				

Le poids des feuilles est très élevé relativement à celui de la racine; il s'agit des feuilles proprement dites, limbes et pétioles, à l'exclusion du collet qui est compris dans la racine; le choix ultérieur en vue de la montée en graines interdisait tout décolletage. Les collets sont touffus, le plus souvent multiples; peu d'anthocyane sur les feuilles, même au centre du bouquet.

Les racines sont blanches, enterrées, allongées, fourchues, les radicelles souvent relevées. La richesse saccharine est satisfaisante; à cet égard, le lot ne manque pas d'homogénéité.

II. — CENTRE DE RECHERCHES AGRONOMIQUES (Versailles)

On a récolté 31 Betteraves dont les caractères extérieurs sont à peu près les mêmes que pour le lot précédent. Le feuillage est abondant, le collet souvent touffu; les racines démesurément longues, beaucoup plus que celles de la Vilmorin A. La richesse est élevée, mais le poids franchement déficitaire, de sorte que le rendement en sucre, très inférieur à celui du parent riche, n'atteint pas même celui de la Géante blanche.

N°	Vilmorin A		Hybrides		Géante blanche	
	Poids en kg.	N_{20}	Poids en kg.	N_{20}	Poids en kg.	N_{20}
1	0,30	1,3630	0,06	1,3662	2,64	1,3470
2	0,60	640	0,62	655	1,80	455
3	0,66	615	0,24	629	0,72	460
4	0,46	655	0,24	669	0,48	490
5	0,24	660	0,46	637	0,82	480
6	0,80	641	0,26	694	0,94	478
7	0,78	655	0,60	646	0,52	510
8	0,50	650	—	660	1,40	482
9	0,36	655	0,54	622	2,26	470
10	0,46	655	0,12	625	1,70	430
11	1,14	640	0,18	665	1,02	445
12	0,52	660	0,20	629	1,46	482
13	0,54	651	0,62	649	0,94	488
14	0,36	660	0,22	680	0,70	480
15	0,58	640	0,48	671	1,86	454
16	0,50	628	0,14	676	2,36	430
17	0,40	641	0,40	670	1,48	456
18	1,28	640	0,08	644	1,22	420
19	0,42	650	0,48	668	1,56	422
20	0,52	661	0,08	678	1,28	451
21	0,54	670	0,98	664	0,42	480
22	1,13	631	0,68	653	1,14	450
23	0,20	592	0,62	665	0,56	449
24	1,44	640	0,64	650	1,70	430
25	0,34	661	0,36	632	0,88	450
26	1,32	672	0,16	658	1,00	470
27	1,00	625	0,22	668	0,70	435
28	—	—	0,24	650	0,26	510
29	—	—	0,50	662	0,96	450
30	—	—	0,78	660	—	—
31	—	—	0,44	650	—	—
Moyennes	0,64	1,3645	0,40	1,3655	1,20	1,3461

HCRI HAH

Ci-dessous le poids et l'indice de réfraction des hybrides, ainsi que des géniteurs cultivés parallèlement.

III. — ETABLISSEMENTS MENNESSON (Anizy-le-Château)

Les hybrides soumis à l'analyse sont au nombre de 114. Ils sont assez riches, vu les conditions de la végétation ; ils avaient été semés en pots et, une fois repiqués, endommagés par une trombe d'eau. Les racines sont très irrégulières, fibreuses dans la proportion d'un quart environ. Les collets sont élevés, souvent multiples. Le poids moyen de la souche est nettement déficitaire.

Ci-dessous les caractéristiques d'un certain nombre de racines, numérotées de 1 à 41.

N°	Poids en kg.	Richesse	Collet
1	0,9	14,6	vert
2	0,8	fibreuse	vert
3	0,7	fibreuse	vert
4	0,6	15,3	vert
5	0,5	fibreuse	vert
6	0,5	14,3	vert
7	0,5	15,3	vert
8	0,4	15,6	vert
9	0,4	fibreuse	vert
10	0,4	14,6	—
11	0,4	fibreuse	—
12	0,4	fibreuse	—
13	0,4	14,3	vert
14	0,4	15	vert
15	0,3	15,8	vert
16	0,3	fibreuse	vert
17	0,3	14,9	—
18	0,3	fibreuse	vert
19	0,3	14,4	vert
20	0,3	fibreuse	—
21	0,3	15,4	—
22	0,2	12,5	—
23	0,2	15,0	—
24	0,2	14,2	—
25	0,2	10,2	—
26	0,2	14,0	vert
27	0,2	16,5	vert
28	0,2	13,1	—
29	0,2	12,9	—
30	0,2	15,4	vert
31	0,2	12,7	vert
32	0,2	12,9	—
33	0,2	15,2	—
34	0,2	15,6	—
35	0,2	15,0	—
36	0,2	fibreuse	vert
37	0,1	fibreuse	—
38	0,1	fibreuse	—
39	0,1	15,4	—
40	0,1	13,7	—
41	0,1	9,3	—

HCFB HAAI

On distingue facilement sur la photographie, les trois hérédités. Les plantes, de 1 à 41, comme sur le tableau, sont rangées de gauche à droite et de haut en bas.



IV. — LABORATOIRE DE BIOLOGIE VEGETALE DE FONTAINEBLEAU

Le terrain sableux de Fontainebleau est favorable à l'allongement des racines, aussi plusieurs sont-elles démesurément longues, la plupart torses ou avec le sillon radiculaire en hélice, par suite du repiquage. Les autres sont plus ou moins irrégulières et fourchues.

Les collets sont très élevés, souvent touffus, et portent les cicatrices de nombreuses feuilles. Le chevelu est beaucoup plus développé que de règle, formant parfois une sorte de feutrage autour de la souche. un peu comme dans certaine anomalie sélectionnée par notre collègue

M. **Munerati.** Ces deux caractères sont sans doute en relation avec le milieu, cependant ils semblent affecter les hybrides plus que les parents.

Sur 42 Betteraves dont se compose la récolte, une seule atteint 900 gr., deux 800, trois 700; le grand nombre de petites racines abaisse le poids moyen à 250 gr.

La richesse est suffisante; les chiffres réfractométriques varient de 1,3640 à 1,3551.

V. — BAINS-LES-BAINS (Vosges)

Vingt Betteraves seulement ont été récoltées. Dans l'ensemble elles sont plus régulières qu'à Versailles et à Fontainebleau, beaucoup moins pivotantes, la forme en molaire est assez fréquente. Les collets eux aussi sont moins touffus. Le poids moyen des racines est de 350, leur richesse est voisine de 15.

* * *

Il est plus facile, on le voit, de régulariser la richesse que la forme dans une population d'hybrides.

НСГБ НААН

RESUME. — **Une sélection laborieuse**

par H. COLIN et E. BOUGY.

Hybrides de Géante blanche × Vilmorin A contaminés en F_3 par *B. maritima*.

Résultats quatre générations plus tard, la descendance ayant été assurée chaque fois par la Betterave la plus riche et la moins irrégulière. Cultures en différentes régions : Tirlemont, Versailles, Fontainebleau. Anizy-le-Château (Aisne), Bains-les-Bains (Vosges). Il est plus facile d'obtenir la richesse saccharine que la perfection de la forme.

SAMENVATTING. — **Een moeilijke selectie**

door H. COLIN en E. BOUGY.

Hybriden witte reuzenbeet × Vilmorin A in F_3 door *B. maritima* besmet.

Uitslagen na vier generaties, de afstamming iedere maal verzekerd zijnde door de rijkste en minst onregelmatige Beet. Teelt in verschillende streken : Tienen, Versailles, Fontainebleau, Anizy-le-Château (Aisne), Bains-les-Bains (Vogezen). De suikerrijkheid is gemakkelijker dan de volmaking van den vorm te bekomen.

ZUSAMMENFASSUNG. — **Eine mühevolle Züchtung**

von H. COLIN und E. BOUGY.

Bastarde aus Géante blanche mit Vilmorin A gekreuzt in F_3 durch *B maritima*.

Resultate vier Generationen später, wobei jedesmal die Nachkommenschaft durch die zuckerreichste und am wenigsten unregelmässige Rübe hergestellt wurde. Kulturen in verschiedenen Gebieten : Tirlemont, Versailles, Fontainebleau, Anizy-le-Château (Aisne), Bains-les-Bains (Vogesen). Es ist leichter, einen höherer Zuckergehalt zu erzielen als die Vollkommenheit der Form.

SUMMARY. — **A laborious selection**

by H. COLIN and E. BOUGY.

Hybrids of white Geante × Vilmorin A contaminated in F_3 by *B. maritima*.

Results four generations later, the progeny having been obtained each time from beets richest in sugar and least irregular in shape. Grown in different districts : Tirlemont, Versailles, Fontainebleau, Anizy-le-Château (Aisne), Bains-les-Bains (Vosges). It is easier to obtain sugar content than perfect shape.

HGCS HAAH

HYBRIDES DE PREMIÉRE GENÉRATION. F_1 ENTRE SUCRIÈRES ET FOURRAGÈRES

Par H. COLIN,
Membre de l'Institut de France,

et E. BOUGY,
Professeur à l'Ecole Saint-François de Sales, à Alençon.

Communication présentée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, janvier 1938, Bruxelles, Palais des Académies.

Les graines hybrides obtenues en 1936 ont été semées, en 1937, au jardin d'essais de l'Institut Belge.

I. — VILMORIN A × MANGOLD

On a récolté 17 plantes dont les caractères sont les suivants :

Presque toutes les racines sont globuleuses, comme la Mangold, quatre seulement (1, 4, 5, 12) sont plus longues. La plupart sont fourchues. Quelques-unes, dont la plus riche, sont enterrées comme la sucrière, d'autres, qui ne comptent pas parmi les plus pauvres, émergent de 8-10 cm.

Trois seulement sont blanches, les deux premières et la douzième. On voit, sur la coupe transversale, quatre ou cinq anneaux bien dégagés, trois pour le n° 16, six pour les Betteraves 1 et 12. La râpure est le plus souvent rosée, rarement grise (12).

On a dosé le sucre, les cendres, l'azote organique, total et nuisible, ce qui est toujours intéressant, sur une population d'hybrides, en vue de vérifier les corrélations.

Les résultats sont rassemblés dans le tableau ci-dessous.

Vilmorin A × Mangold

N°	Richesse	N organique % sucre			Cendres % sucre	Poids		Couleur	Anneaux
		total	nuisible	rapport		racine	feuilles		
1	13,6	1,51	0,20	0,13	12,9	550	280	blanche	6
2	11,6	1,80	0,32	0,17	—	400	600	blanche	5
3	11,0	1,54	0,30	0,17	—	700	400	orangée	4
4	10,8	1,69	0,16	0,09	—	700	450	jaune	4
5	10,6	1,70	0,24	0,14	—	680	550	rouge	4
6	9,5	2,10	0,44	0,20	—	700	250	orangée	4
7	9,4	2,09	0,32	0,15	—	600	450	orangée	4
8	9,4	2,19	0,28	0,12	—	750	650	orangée	4
9	9,1	2,24	0,31	0,13	—	480	425	orangée	5
10	8,6	2,38	0,68	0,28	—	500	200	jaune	4
11	8,4	2,78	0,42	0,15	—	900	500	orangée	4
12	8,0	2,82	0,41	0,14	—	600	400	blanche	6
13	7,7	2,72	0,79	0,29	—	1.200	450	jaune	4
14	7,6	2,45	0,48	0,19	—	700	400	orangée	4
15	7,2	3,22	0,47	0,14	—	1.000	400	jaune	5
16	7,1	3,11	0,70	0,22	—	850	320	orangée	3
17	6,7	3,31	0,44	0,13	23,4	1.100	600	orangée	5
Moyennes	9,2	—	—	—	—	730	—		

HIGIE HAAH

La richesse, on le voit, varie du simple au double. Une seule plante se fait remarquer, sans égaler cependant le parent riche, mais aucune n'est aussi pauvre que la fourragère. La richesse de l'ensemble est de 9,2, à peu près égale à la moyenne arithmétique des parents. Il est à souligner que la racine la plus riche est également la plus allongée et sort à peine de terre, ce qui confirme les observations déjà faites lors des croisements entre Betteraves pivotantes et globuleuses.

L'azote organique total varie bien comme la richesse, passant de 1,5 % de sucre dans la souche la plus riche (13,6), à 3,3 dans la plus pauvre (6,7).

L'azote nuisible représente 0,15 environ de l'azote organique total, avec des écarts trop considérables, à notre avis, pour tenir uniquement à la nature des choses.

Les cendres, très abondantes, varient à peu près comme l'azote; il est difficile d'en éliminer radicalement le charbon.

II. — KUHN × MANGOLD

Kühn × Mangold

N°	Richesse	Poids		Couleur	Forme	Emergence en cm.
		racine	feuilles			
1	14,9	850	400	blanche	pivotante	10
2	14,0	200	200	blanche	semi-piv.	0
3	12,9	600	350	rouge	semi-piv.	3
4	12,8	460	200	blanche	semi-piv.	3
5	12,7	150	150	rouge	poire	2
6	12,6	350	200	rouge	semi-piv.	5
7	11,9	850	400	rouge	poire	6
8	11,9	600	300	orangée	semi-piv.	6
9	11,5	500	150	rouge	semi-piv.	8
10	11,5	1.200	800	rouge	toupie	5
11	11,1	900	550	rouge	semi-piv.	3
12	10,9	950	350	rouge	semi-piv.	7
13	10,6	750	350	rouge	semi-piv.	5
14	10,1	800	450	orangée	semi-piv.	5
15	10,1	550	300	rouge	semi-piv.	5
16	10,0	800	650	rouge	pavé	7
17	9,9	600	300	rouge	toupie	6
18	9,7	500	150	rouge	semi-piv.	8
19	8,6	500	300	rouge	semi-piv.	5
20	6,8	390	200	rouge	semi-piv.	7
Moyennes	11,2	625				

Toutes les racines sont à cuticule rouge ou orangée, sauf 3 dont les deux premières et la quatrième du classement d'après la richesse.

La forme, le plus souvent semi-pivotante (s. p.), est un compromis où la Mangold ne le cède en rien à la sucrière. Les fourches sont plus nombreuses que chez les parents. La racine la plus riche est également la plus allongée. Les racines en toupie ou en pavé ne figurent pas parmi les plus riches.

HIGP HAH

La richesse saccharine de l'ensemble, un peu plus élevée que la moyenne des parents, est supérieure de deux points à celle des hybrides Vilmorin A × Mangold. Une seule Betterave, et des plus grosses (850 gr.), se rapproche, par sa teneur en sucre, du parent riche. Elle est blanche, allongée comme dans le cas précédent, mais à collet vert, élevé de 10 cm. au-dessus du sol.

Les feuilles n'ont pas d'anthocyane, sinon les toutes jeunes, et à la base du pétiole seulement. Toutes les plantes présentent, sur la coupe transverse du collet, une tache rouge plus ou moins prononcée.

On serait bien en peine de dire laquelle, de la Betterave sucrière ou de la fourragère, domine l'autre dans un tel croisement.

III. — MANGOLD × KUHN

Une seule Betterave est blanche, la plus riche La forme est intermédiaire. Le trait caractéristique est la faible richesse de cette série par rapport à la précédente où le croisement est de sens inverse.

Des hybridations antérieures nous avaient donné des résultats tout différents, la richesse était plus grande lorsque la fourragère servait de Betterave mère, du moins dans les croisements entre Vilmorin A et Géante de Vauriac.

A quoi rapporter ces divergences ? Question de races plus ou moins assorties entre elles ou variations fortuites en raison du petit nombre des hybrides ?

Une seule et même Betterave Mangold a servi pour les trois expériences ; on ne saurait donc alléguer les fluctuations d'une plante à l'autre. D'ailleurs, il s'agit d'une variété assez homogène.

Mangold × Kühn

N°	Richesse	Poids		Couleur	Forme	Emergence en cm.	Anneaux
		racine	feuilles				
1	10,8	200	100	blanche	pivotante	3	4
2	9,2	450	170	rouge	semi-piv.	3	4
3	8,4	500	150	rouge	navet	4	4
4	8,3	1.000	350	rouge	semi-piv.	4	4
5	8,1	500	200	orangée	semi-piv.	5	4
6	8,0	750	300	rouge	semi-piv.	4	4
7	7,9	1.150	500	rouge	navet	5	4
8	7,9	700	250	rouge	pivotante	7	4
9	7,9	1.150	600	rouge	semi-piv.	9	4
10	7,8	500	250	rouge	semi-piv.	4	4
11	7,6	1.400	700	rouge	navet	8	4
12	7,6	450	150	rouge	semi-piv.	4	4
13	7,5	600	300	rouge	semi-piv.	6	4
14	7,1	950	170	rouge	semi-piv.	8	4
15	7,1	700	170	rouge	semi-piv.	7	4
16	6,3	750	400	orangée	semi-piv.	6	4
17	4,5	1.000	200	rouge	semi-piv.	8	4
18	4,4	500	200	orangée	semi-piv.	5	4
Moyennes	7,6	740					

HCTS HAAH

En résumé, on observe, dans ces croisements, un grand nombre d'intermédiaires, dès la première génération, surtout pour ce qui est de la richesse saccharine.

Aucun caractère ne domine d'une manière péremptoire. Si les formes globuleuses, les colorations orangée, rouge ou jaune sont plus fréquentes, elles ne sont pas exclusives.

Les hybrides sont de forme moins régulière que les parents, les racines plus fourchues, les collets plus touffus. Sur une soixantaine de plantes, il n'en est pas une qui, du point de vue industriel, mérite d'être retenue.

НСГБ НААН

RESUME. — Hybrides de première génération, F_1, entre sucrières et fourragères

par H. COLIN et E. BOUGY.

Une même Betterave à fourrage, la Mangold, du type en toupie, a été croisée avec deux variétés sucrières, la Vilmorin A et la Kuhn, celles-ci servant de mère. On serait bien en peine de dire laquelle, de la Betterave sucrière ou de la fourragère, domine dans de tels croisements. La forme globuleuse l'emporte, dans l'ensemble, de même que la coloration; la richesse moyenne est égale dans le premier cas, supérieure de deux points dans le second, à la moyenne des parents.

D'autre part, la même Mangold, qui a fourni le pollen dans les deux expériences précédentes, a été pollinisée à son tour par la sucrière Kuhn, afin de comparer les hybrides des deux sens. Le trait saillant est la faible richesse de la série Mangold × Kuhn, par rapport à la série inverse. Des expériences antérieures nous avaient donné des résultats tout différents, du moins dans les croisements entre Vilmorin A et Géante de Vauriac. A quoi rapporter ces divergences ? Variations fortuites ou question de races plus ou moins assorties entre elles ?

SAMENVATTING. — Hybriden van de eerste generatie F_1, tusschen suiker- en voederbeeten

door H. COLIN en E. BOUGY.

Een zelfde voederbeet, de Mangold van het type in vorm van tol, werd gekruisd met suikerbeetsoorten, Vilmorin A en Kuhn, deze laatste als moederplanten. Het zou moeilijk vallen te zeggen welke soort in zulke kruisingen domineert, de suikerbeet of de voederbeet. In 't algemeen overheerscht de bolvorme evenals de kleur; het gemiddeld suikergehalte is gelijk in 't eerste geval, twee punten hooger in het tweede geval dan het gemiddelde der ouders.

Anderzijds werd de Mangold, die in de twee vorige proefnemingen het pollen leverde, op haar beurt gepolliniseerd door de suikerbeet Kuhn, ten einde de kruisingsproducten, in de twee richtingen te vergelijken. In 't oog springend is de lage rijkheid van de reeks Mangold-Kuhn vergeleken met de tegenovergestelde reeks. Vroegere proefnemingen gaven gansch verschillende uitslagen, ten minste bij de kruisingen tusschen Vilmorin A en Géante de Vauriac. Waaraan deze verschillen toegeschreven ? Wisselvallige variaties of kwestie van min of meer elkaar passende rassen.

ZUSAMMENFASSUNG. — Bastarde aus erster Generation, F_1, zwischen Zucker- und Futterrüben

von H. COLIN und E. BOUGY.

Eine und dieselbe Futterrübe, der Mangold, von Kegelform ist mit 2 Zuckerrübensorten gekreuzt worden, der Vilmorin A und der Kuhn, wobei leztere als Mutterpflanzen dienten. Es ist schwer zu sagen, ob die Zucker- oder die Futterrübe in solchen Kreuzungen dominiert. Die runde Form dominiert in der Gesamtheit ebenso wie die Färbung. Der mittlere Zuckerreichtum ist im ersten Falle gleich, im zweiten um 2 Punkte höher als der Durchschnitt der Eltern.

Andererseits ist derselbe Mangold, der den Blütenstaub bei den beiden vorhergehenden Versuchen geliefert hat, seinerseits von der Zuckerrübe Kuhn bestäubt worden,

um die Bastarde der beiden Richtungen zu vergleichen. Die hervorstehende Eigenschaft ist der geringe Zuckerreichtum der Kreuzung Mangold — Kuhn im Vergleich mit der reciproken Kreuzung. Frühere Versuche hatten ganz verschiedene Resultate ergeben, wenigstens bei den Kreuzungen zwischen Vilmorin A und Géante de Vauriac. Worauf soll man diese Abweichungen zurückführen, auf zufällige Variationen oder auf Rassenunterschiede?

SUMMARY. — **Hybrids of the first generation, F_1, from sugar-beets and fodder-beets**

by H. COLIN and E. BOUGY.

One and the same fodder-beet, a Mangold of the globe-type, was crossed with two varieties of sugar-beet, Vilmorin A and Kuhn, the latter serving as mother plants. It would be very difficult to say whether the sugar-beet or the fodder-beet was dominant in such crosses. On the whole, the globular chape and the colour are transmitted; the average sugar content is the same in the first case and increased by 2 points in the second, as compared with the mean of the parents.

On the other hand, the same Mangold that provided the pollen in the two previous experiments, was pollinated in turn by the sugar-beet Kuhn in order to compare the hybrids in both ways. The salient characteristic was the poor sugar content in the Mangold × Kuhn cross compared with that of the Kuhn × Mangold cross. Former experiments had given quite different results, at least in crosses using Vilmorin A and Géante de Vauriac. To what must we attribute these differences? Accidental variations or races more or less mixed up in themselves?

НСТБ НААН

L'INFLUENCE DES ENGRAIS SUR LE COMPORTEMENT DE LA BETTERAVE PENDANT LA FABRICATION

Essai de 1937. — Deuxième communication.

par MM. J. DEDEK, Dm. IVANCENKO et J. VASATKO (1).

Communication annoncée à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, janvier 1938, Bruxelles, Palais des Académies.

Encouragés par le vœu, émis à la VIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières de 1937 (« Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 2, p. 95. — « Journal des Fabricants de Sucre », 1937, n° 52. « La VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières »), nous avons répété et approfondi notre étude sur l'influence des engrais, appliqués à la betterave, sur les qualités des jus de fabrication, dont la première partie a été publiée par nous en 1937 (J. Dedek, Dm. Ivancenko et J. Vasatko, « L'Influence des engrais sur le comportement de la betterave pendant la fabrication », « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », 5e année, 1937, n° 3, p. 163).

Nous avons voulu tout spécialement :

1) Vérifier les résultats de l'année précédente.

2) Etudier l'influence d'une fumure exagérée avec des superphosphates (P) seuls, ou bien

3) Une fumure exagérée combinée de P et de N, enfin

4) Etudier quelques questions technologiques sur des jus de provenances connues, comme l'influence du chaulage (faible, ménagé), le produit de solubilité du $CaCO_3$, etc., dont nous espérons donner un rapport plus tard.

A. Le **champ d'essais** a été mis à notre disposition gracieusement par

---

(1) En collaboration avec MM. A. Rjabocinsky et V. Zerkalej.

HTCTS HAAH

la Sucrerie de Vyskov (Moravie). Son traitement antérieur a été le suivant :

TABLEAU I.

Année	Culture	Fumure kg./ha.	Chutes d'eau mm.
1933	Pommes de terre	—	—
1934	Froment	KCl (40 %) 100 kg. P 100 kg.	497,6
1935	Pois	—	631,3
1936	Froment	Voir 1934	618,7
1937	Betteraves à sucre	Fumier, 25.000 kg. Ecumes, 50.000 kg. $CaCN_2$, 100 kg.	749,0

Dans ce champ d'un caractère très homogène, nous avons choisi une pièce rectangulaire de 59,5 × 18,9 m. donnant 4 répétitions de 4 parcelles de 50 m² 40 chacune, qui ont été organisées d'après la méthode de M. **Soucek** (Zaklady polního pokusnictvî zemedelského praktika, 1929).

La fumure utilisée a été la suivante, calculée à l'ha. :

1) Fumure normale du pays (désignation : O) :

75 kg. du nitrate de Chili ;
100 kg. superphosphate ;
150 kg. KCl à 40 % ;
150 kg. Ca $(NO_3)_2$, appliqué en couverture.

2) Fumure exagérée en superphosphate (désignation : P) :
6.900 kg.

3) Fumure exagérée en sulfate d'ammoniaque (désignation : N) ;
3.900 kg.

4) Fumure exagérée en superphosphate et en sulfate d'ammoniaque (désignation : PN) :

6.900 kg. de sup. + 3.900 kg. de $(NH_4)_2SO_4$.

La fumure exagérée a été appliquée en trois parties égales : la première le 22 avril 1937 (une journée avant les semailles à main), les suivantes le 24 juin et le 8 juillet.

La récolte des 4 lignes intérieures de chaque parcelle a eu lieu le 5 octobre. Les parcelles N et PN se sont signalées par leurs feuillages abondants. Elles ont semblé aussi souffrir de la pourriture du cœur. Toutes les betteraves du champ sont atteintes d'une façon régulière par la jaunisse, à raison de 40 %.

B. **Les betteraves.**

Nous avons arraché séparément 180 betteraves de chaque parcelle, dont 120 ont servi pour la préparation de la pulpe et des jus, ce qui représente 20 % de toutes les betteraves.

Le Tableau II donne l'aperçu des rendements.

HCTB ČSAH

TABLEAU II.

Objets	Poids moyen d'une betterave	Nombre de plantes à l'hectare	Rendement des betteraves en kg. à l'hectare
O	584 (624)	73.500 (78.200)	42.900 (48.700)
N	578 (731)	67.100 (78.200)	38.800 (57.200)
P	568	71.900	40.800
NP	562	70.100	39.800

Les chiffres entre parenthèses sont ceux de l'essai de 1936.

Ce qui frappe d'abord, c'est **le nombre de plantes,** relativement petit, récoltées par hectare cette année en comparaison avec l'essai de 1936. De plus,l'azote a diminué le nombre de plantes, tandis qu'il était sans influence l'année antérieure. Le P est moins nuisible que le N et semble même compenser son influence néfaste.

Le **poids moyen** d'une betterave en grammes est aussi sensiblement plus bas que l'année précédente et les différences provoquées par les engrais sont incomparablement plus petites (228) que dans l'essai de 1936 (1595). Les engrais semblent pourtant plutôt diminuer le poids, ce qui est en contradiction avec nos résultats antérieurs.

Il est extrêmement curieux que ces dernières différences sont strictement additives, comme il ressort du Tableau III et du Graphique 1.

TABLEAU III.

Diminution du poids moyen causée par	Calculée par la différence entre			
	O — P	N — NP	O — N	P — NP
P	584 — 568 = **16**	578 — 562 = **16**	—	—
N	—	—	584 — 578 = **6**	568 — 562 = **6**

Nous retrouverons une telle additivité encore plusieurs fois dans la suite.

La **richesse en sucre** de la betterave est diminuée par tous les engrais utilisés, le P étant pourtant moins nuisible que le N (Graphique 1).

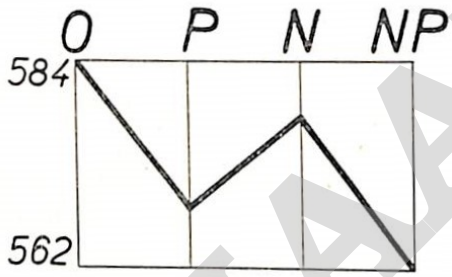
La teneur de la **betterave en non-sucres** % sucre est augmentée par les engrais. L'azote se montre le plus néfaste. La combinaison NP donne moins de non-sucres que le N et P seuls! (Graphique 1).

La **récolte** (kg./ha.) de betteraves, de matière sèche (M. S.) et du sucre accuse exactement le même caractère : une diminution presque linéaire de O → P → N et presque pas de différence entre N et NP (Gr. 2).

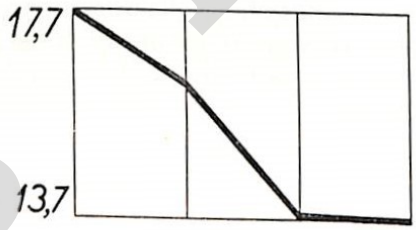
HCTB HAH

Gr. 1 BETTERAVES

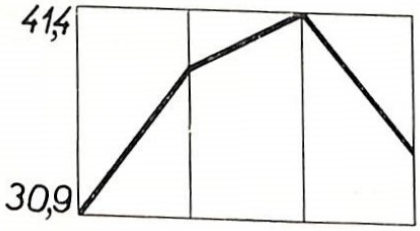
Poids moyen



Sucre %B.

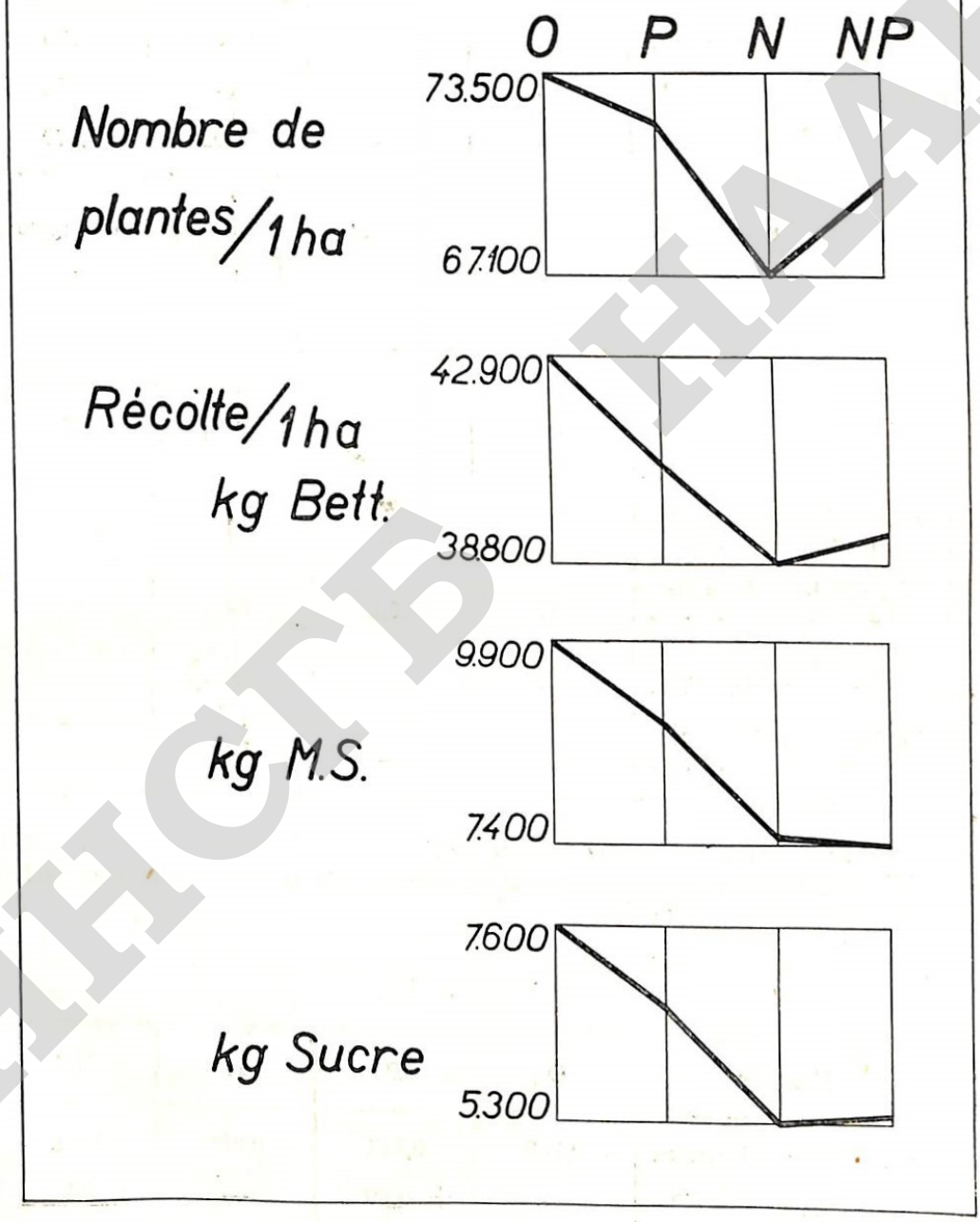


Non-Sucres-B.
% Pol



НСГБ НААН

Gr. 2 RÉCOLTE



НСГБ НААН

L'azote total % sucre dans les betteraves (Tableau IV), augmene même par le P et ses augmentations sont bien additives.

TABLEAU IV.

Engrais		O	P	N	NP
N % sucre betteraves		0,693	0,851	1,595	1,730
Augmentation par	P	—	0,157	—	0,135
	N	—	—	0,902	0,879

Il est curieux de voir le peu du N ajouté sous forme d'engrais qui est entré dans la souche de la betterave (Tableau V).

TABLEAU V.

Engrais	O	P	N	NP
Kg. N/ha. ajouté en engrais	—	—	786	786
Kg. N/ha. dans les betteraves	52,5	56,3	84,5	93,0
Augmentation par l'engrais N. .	—	—	32,0	36,7
Ditto % du N ajouté en engrais . . .	—	—	4,1	4,7

La **teneur en P % sucre** de la betterave (Tableau VI) est diminuée par le N, mais augmentée par le P et aussi par le NP. Pourtant, les changements sont bien additifs.

TABLEAU VI.

Engrais		O	P	N	NP
P % sucre betteraves		0,153	0,211	0,091	0,248
Changement causé par	P	—	+ 0,59	—	+ 0,88
	N	—	—	— 0,12	— 0,17

La « récolte » en P, c'est-à-dire la teneur du P dans les betteraves en kg/ha, donne des chiffres assez curieux (Tableau VII).

TABLEAU VII.

Engrais	O	P	N	NP
Kg. P/ha. dans les betteraves	11,7	11,4	4,8	11,4

Les chiffres de O, P et NP sont sensiblement les mêmes!

Nous avons constaté déjà en 1936 que la surface d'une coupe de la racine ou bien la pulpe broyée se colorait différemment d'après l'engrais utilisé. L'ordre de la coloration croissante était le suivant: O < P < NP < N et cela pour la pulpe, le jus de pression et les écumes de première carbonatation. La pulpe de O était presque incolore, celle du P gris-clair, du NP et N d'un noir foncé. Ce qui nous semble bien curieux, c'est que même parmi les betteraves N, il y en avait un certain nombre qui ne se coloraient presque pas! Est-ce le cas des betteraves résistant à l'engrais azoté qui n'en prenaient pas? Une telle sorte de betterave aurait naturellement une importance extraordinaire pour les pays aux sols lourds, riches en humus — ou pour les pays où les cultivateurs préfèrent utiliser beaucoup d'engrais azotés.

Pendant la préparation du jus de pression, nous avons constaté d'intéressantes différences dans la facilité avec laquelle la quantité choisie du jus (550 cm^3 de 1 kg. de pulpe) pouvait être produite; tandis que NP et tout spécialement N donnaient du jus abondamment et facilement (une faible pression suffisait pour obtenir le jus), les pulpes de O et P montraient une résistance considérable à la pression. Les différences en matière sèche nous semblent être trop petites pour pouvoir expliquer ce comportement de la pulpe (Tableau VIII).

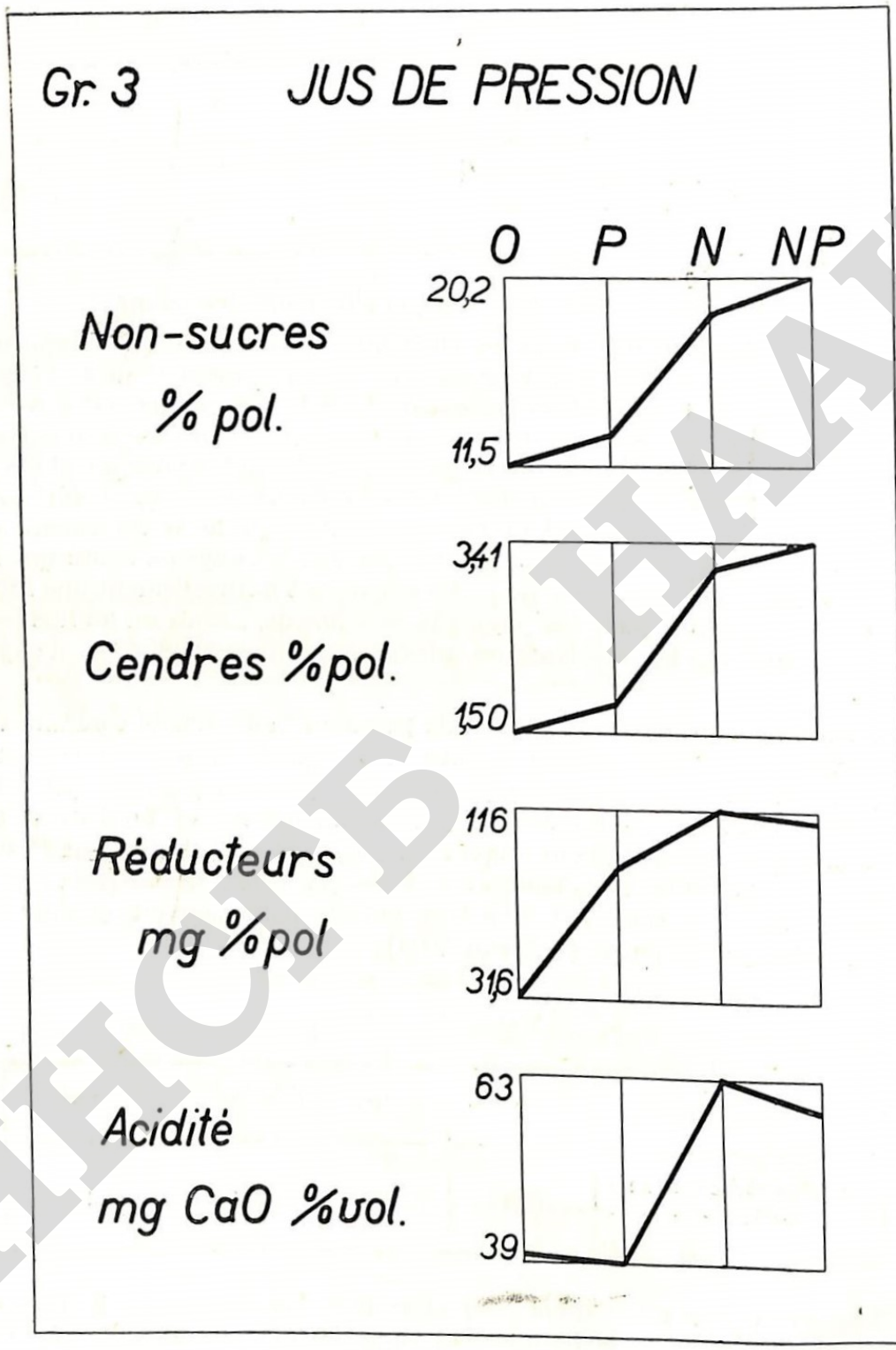
TABLEAU VIII.

Engrais	O	P	N	NP
Matière sèche des betteraves	23,1	21,9	19,4	18,8

Les toiles filtrantes dans lesquelles nous avons pressé la pulpe se coloraient dans le même ordre que les pulpes, les jus, etc.: O < P < NP < N.

C. Les jus de pression.

Il est tout d'abord remarquable que les acidités de tous les jus étaient très élevées, spécialement celles de NP et N (Tableaux IX et X, Graphique 3).



Le P semble plutôt diminuer l'acidité, tandis que le N l'augmente nettement. Le pH de tous ces jus était pratiquement le même (extrêmes 6,38 — 6,43).

Les **non-sucres** % **pol.** et les **cendres** % **pol.** augmentent par les engrais

exagérés, tout spécialement par le N (Tableau IX et Graphique 3). Ces augmentations sont aussi additives.

TABLEAU IX.

Engrais	O	P	N	NP
Acidité du jus de pression mg., CaO/ 100 cm³	— 40	— 39	— 63	— 59

TABLEAU X.

Engrais		O	P	N	NP
Non-sucre % pol. du jus de betteraves .	P	—	1,4	—	1,8
Augmentation par. .	N	—	—	6,9	7,3
Cendres % pol. du jus, ditto	P	—	0,28	—	0,25
	N	—	—	1,66	1,63

Il est curieux de voir les rapports (cendres : non-sucres) qui est de 1 : 7,7 et 1 : 7, 2 pour O et P et de 1,58 et 1,59 pour N et NP. Les non-sucres du jus des betteraves azotées sont donc relativement plus riches en cendres!

Les **réducteurs** montent brusquement dans l'ordre O → P → N; ce dernier équivaut à peu près à NP.

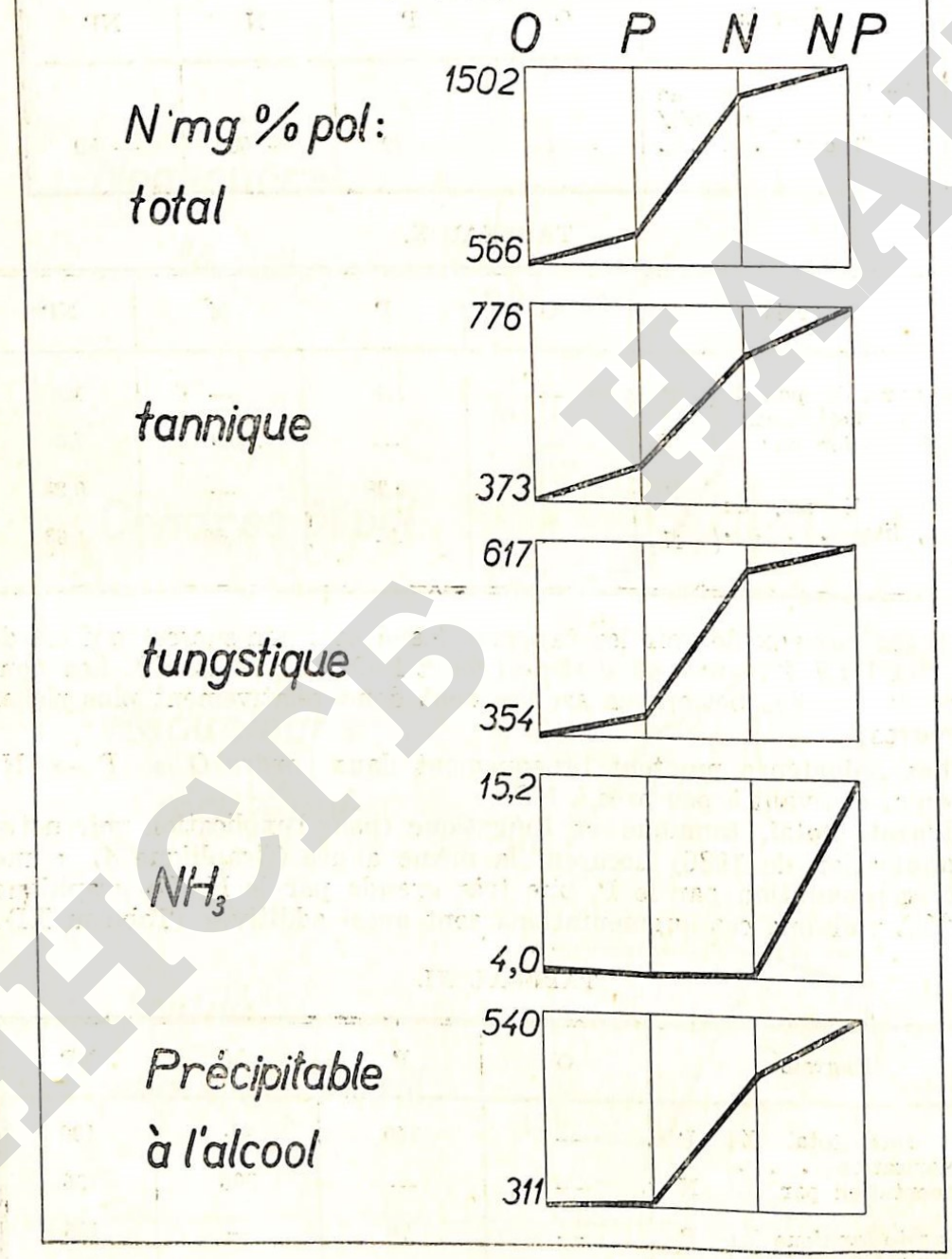
L'azote total, tannique et tungstique (pour l'explication voir notre communication de 1936) accusent la même allure (Graphique 4) : une petite augmentation par le P, une très grande par le N. Le graphique fait déjà voir que ces augmentations sont aussi additives (Tableau XI).

TABLEAU XI.

Engrais		O	P	N	NP
Mg. azote total % polarisation . . .	P	—	140	—	130
Augmentation par. .	N	—	—	806	796
Mg. azote tannique % polarisation . .	P	—	76	—	106
Augmentation par. .	N	—	—	297	327
Mg. azote tungstique % polarisation . .	P	—	26	—	37
Augmentation par. .	N	—	—	226	235

HHUF HAAH

Gr. 4 JUS DE PRESSION
(SUITE)



НСГБ НАН

Pour étudier le **rapport de différentes formes d'azote** (N total, N_T, N_W), nous l'avons exprimé en % dans le Tableau XII.

TABLEAU XII.

Engrais	O	P	N	NP
N_T en % N total. .	65,8	63,5	48,8	51,5
N_W en % NT	94,5	85,0	86,5	79,5

On voit bien que le jus des betteraves azotées contient une fraction plus importante d'azote non-protéique que les jus de O et P. Le pourcentage de N_W en N_T semble diminuer avec la complication et la teneur en N des engrais. Cela veut dire que l'azote non-protéique peptise les complexes colloïdaux des matières protéiques qui ne se précipitent plus par le tungstate de sodium.

L'azote précipitable à l'alcool devrait correspondre aussi aux matières protéiques peu stables — les chiffres sont à peu près de l'ordre du N_W.

Comme nous connaissons l'azote total % pol. et de la betterave et du jus de pression, il nous est possible de calculer la fraction de cet azote qui n'est pas passée dans le jus, et que nous pouvons — peut-être — désigner comme azote total insoluble de la betterave (Tableau XIII).

TABLEAU XIII.

Engrais		O	P	N	NP
Azote total insoluble de la betterave en	mg. % pol. . .	127	145	223	228
	% azote total de la betterave. . . .	18,3	17,1	14,0	12,6

TABLEAU XIV.

Engrais	O	P	N	NP
Cendres % non-sucres	38	40	43,5	44
Azote total % non-sucre	4,9	5,5	7,4	7,4
Azote total % cendres	13	14	17	17

Tandis que **les mg.** augmentent rapidement avec la fumure azotée, **les** % restent sensiblement **constants !** C'est donc toujours la même frac-

tion de l'azote total % pol. de la betterave qui n'a pas passé dans le jus de pression! Il semble donc que la « composition interne », la proportion de différentes formes d'azote reste la même — ce n'est que leur quantité absolue qui croît ou diminue.

Cette constance de la composition, nous la retrouvons aussi dans les autres non-sucres des jus de pression comme on le voit bien au Tableau XIII.

Cette année-ci, nous avons dosé aussi l'**azote ammoniacal** (Graphique 4), qui ne devrait être présent dans un jus de pression qu'en traces. C'est le cas en O, P et même N, mais nous voyons que le NP accuse une teneur presque 4 fois supérieure.

D. **Les jus chaulés.**

Pour étudier le comportement de nos jus au cours de la fabrication, nous les avons soumis à une épuration et une évaporation au laboratoire, suivant nos méthodes spéciales.

Cette épuration consistait en un chaulage, une première carbonatation, filtration, deuxième carbonatation, bouillissage et filtration.

Pour juger l'influence du chaulage nous avons travaillé de deux façons :

a) **Chaulage énergique :** 1,5 % CaO à froid, chauffage à 85° C. pendant 30 minutes,

b) **Chaulage ménagé :** chauffage du jus brut à 85° C., addition de 1 % CaO et première carbonatation immédiate.

Dans le premier cas, toute la chaux additionnée a pu entrer en solution (des raisons techniques nous ont même obligés d'abandonner les jus chaulés pendant 8 jours à la température du laboratoire), et elle a pu donc agir à une concentration de 1,5 % CaO pendant les 30 minutes à 85° C. Dans le deuxième cas, non seulement la quantité de chaux finale a été diminuée à 1 %, mais elle a été ajoutée au jus déjà chauffé à 85° C. dans lequel seulement à peu près 0,3 % sont solubles. Il est même certain que l'on n'a pas atteint cette concentration de la chaux, car la carbonatation, avec laquelle on a commencé immédiatement après le chaulage, diminuait l'alcalinité à 0,15 — 0,25. Tout le « chaulage », c'est-à-dire l'action chimique de la chaux vive sur les non-sucres du jus se réduisit donc à 5 à 7 minutes (durée de la première carbonatation), à 0,25 de CaO et à la température de 85° C.

Nous allons, dans le Tableau suivant, donner les résultats uniquement du chaulage énergique. Il faut bien faire ressortir que le comportement des jus dépend d'une façon considérable du mode opératoire de l'épuration — ainsi que les résultats, que nous allons donner n'ont une valeur absolue que pour notre façon d'opérer (chaulage, énergique décrit ci-dessus) et pour nos betteraves de 1937! Nous nous réservons de revenir sur cette question plus tard, mais nous insistons sur le fait qu'une **évaluation de betteraves**, basée sur le comportement **des jus épurés n'a de valeur absolue que pour la méthode d'épuration utilisée.** Il est donc bien possible qu'une betterave accuse des résultats supérieurs à une autre betterave — si l'épuration utilisée est **adaptée** au caractère spécial de cette betterave. Nous retrouvons donc ici exactement les mêmes complications que par exemple dans l'évaluation de la valeur boulangère d'une farine où il n'est

HIGH FAAI

pas possible non plus de donner une recette du pétrissage, etc., qui puisse satisfaire toutes les farines à essayer.

Ces restrictions nécessaires ne veulent pourtant pas dire que les différences dans le comportement et dans les qualités des jus que nous allons décrire dans le Tableau suivant ne soient pas dus à la betterave (et — en fin de compte — à l'engrais utilisé). Mais les différences seraient, ou pourraient être autres si nous avions utilisé une autre technique de chaulage, de carbonatation, etc.

Les caractères bien différents de nos jus se faisaient voir même dans la **sédimentation des jus chaulés** (Tableau XIV).

TABLEAU XV.

Engrais	O	P	N	NP
Volume du sédiment % volume du jus chaulé (après 1 h. d'attente)	75,8	47,3	3,4	10,8
Couleur du sédiment.	Gris clair	Un peu plus foncé que O	Presque noir	Un peu plus clair que N

Comme l'année antérieure, cette fois aussi, le titrage d'alcalinité dans le jus N était très difficile à faire à cause du point de virage incertain.

E. **Les jus de première carbonatation.**

La **sédimentation,** après une heure de repos, a été la suivante (Tableau XVI) :

TABLEAU XVI.

Engrais	O	P	N	NP
Volume du sédiment % volume du jus trouble de première carbonatation . .	84,3	92,7	42,0	74,7
Couleur du sédiment.	Gris clair	Un peu plus foncé que O	Gris noirâtre	Un peu plus clair que N

L'ordre des volumes décroissants des jus chaulés était : O — P — NP — N, tondis qu'il a été avec les jus de première carbonatation : P — O — NP — N.

La position spéciale de N et NP reste bien nette.

La coloration relative est la même qu'avec les jus chaulés.

La filtrabilité des jus troubles joue un rôle très important dans la fabrication. Nous l'avons déterminée par notre microfiltre (voir : **J. Dedek,**

HICTB HAAH

Coutouly et **L. Schwarz,** « L'importance du contrôle de la filtrabilité des jus troubles ». « Journal des Fabricants de Sucre », 1937, n° 12). Le Tableau XVII donne les chiffres trouvés.

TABLEAU XVII.

Engrais		O	P	N	NP
Filtrabilité (durée de filtration)		106	117	20	38
Changement causé par	P	—	+ 11	—	+ 18
	N	-	—	— 86	— 79

Nous trouvons ici tout d'abord une relation inverse entre la sédimentation et la filtrabilité (qui cependant est loin d'être générale, voir J. Dedek, Dm. Ivancenko : « Je volum sedimentu mirou filtrovatelnosti? Listy cukrovarnické », LIV, N° 33). Il est très curieux de voir une additivité suffisamment précise des influences du P et N même sur la filtrabilité des jus troubles de première carbonatation!

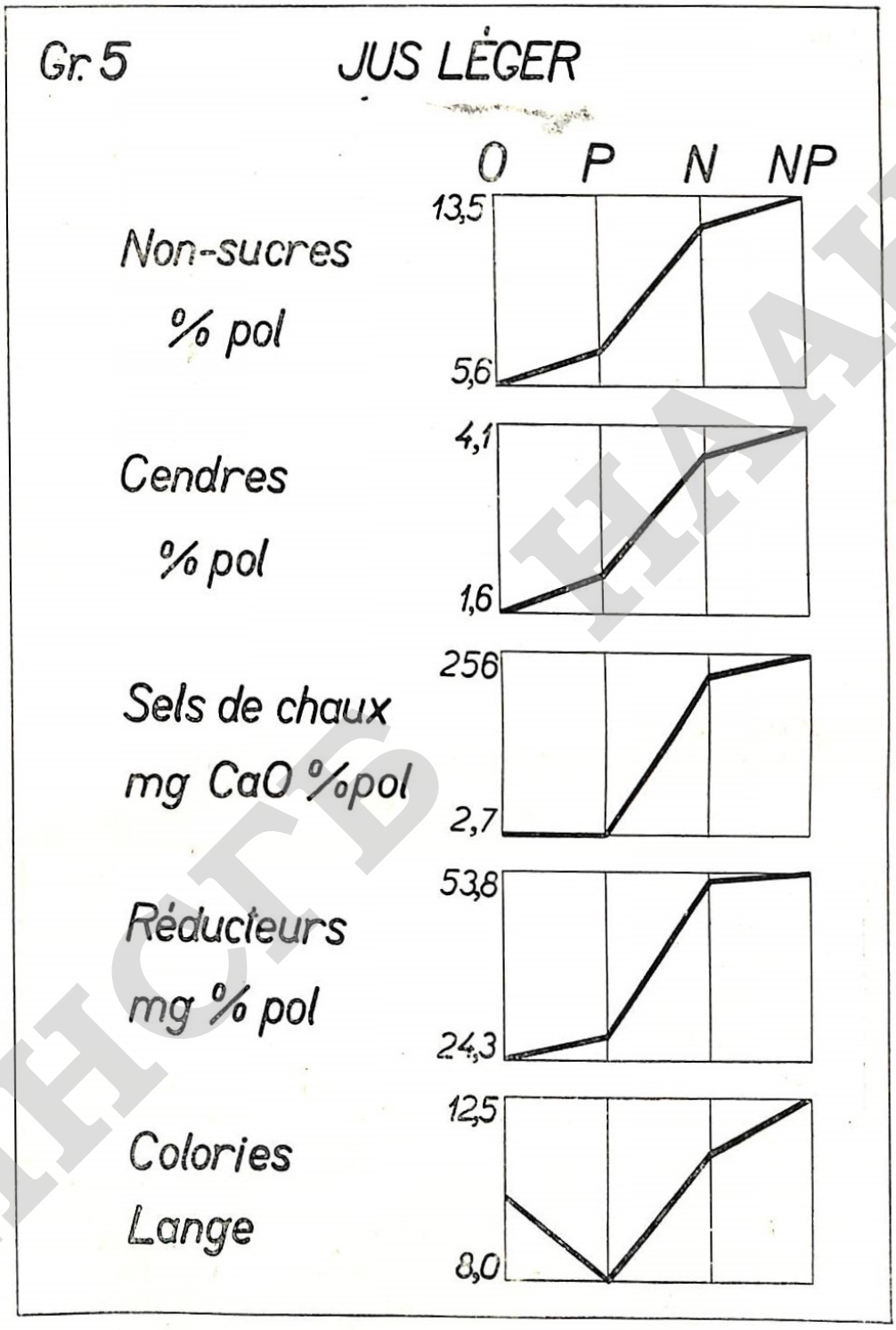
Nous voulons encore faire remarquer que toutes les **alcalinités naturelles** des jus filtrés de première carbonatation (c'est-à-dire les différences entre alcalinité sur la phtaléine et sels de chaux) étaient **négatives,** même dans le jus O (Tableau XVIII).

TABLEAU XVIII.

Engrais	O	P	N	NP
Alcalinité naturelle mg. CaO/100 cm³	— 12	— 24	— 26	— 21

F. **Les jus légers.**

représentent les produits dans lesquels l'épuration proprement dite est accomplie. Les changements dans la composition des jus qui ont lieu pendans l'évaporation et les cuites ne sont en général pas considérés comme « épuration », si même ils donnent une augmentation de pureté. Ces changements-ci, — au moins leur majeure partie — est pour ainsi dire la suite, l'accomplissement des réactions que subissent les non-sucres du jus brut sous l'influence de l'alcalinité et de la température élevée. Aussi longtemps que ces réactions ne sont pas terminées, les jus ne sont pas « en équilibre » et leur composition ne dépend pas uniquement de leur provenance, mais aussi du degré variable de ces réactions. Comme c'est le chaulage (le chaulage final) qui est l'opération **destinée** à faire réagir les non-sucres avec l'alcali (la chaux) à une température élevée, on voit que c'est précisément un chaulage énergique qui peut donner des jus légers



НСТБ НААН

plus ou moins « stables », aux réactions terminées et dont la composition est donc plus étroitement liée à l'origine des jus (la betterave et les engrais utilisés) que les jus résultant d'un chaulage modéré. C'est encore une des raisons pour laquelle nous avons adopté ce mode de chaulage.

Les jus se comportaient déjà vis-à-vis du sous-acétate de plomb sec,

utilisé pour la déféquation, d'une façon caractéristique : le O et P donnaient un floculat qui se déposait lentement et un filtrat trouble, tandis que N et NP floculaient facilement et filtraient d'une manière absolument limpide.

Le Graphique 5 nous montre que les **non-sucres, les cendres, les sels de chaux** et **les réducteurs,** tous en % pol., accusent la même allure : une augmentation relativement petite par le P, une très forte par N. Nous voyons aussi que ces influences sont presque toujours additives.

Cette augmentation ressort pour les non-sucres % pol. du Tableau XIX.

TABLEAU XIX.

Engrais		O	P	N	NP
Non-sucres % pol. du jus léger	P	—	1,4	—	1,3
Augmentation par. .	N	—	—	6,6	6,5

Il n'est pas sans intérêt de comparer ces chiffres à ceux du Tableau 9, où nous avons donné les valeurs analogues pour les jus de pression. Si nous déduisons les chiffres correspondants des Tableaux IX et XIX, nous pouvons juger combien l'influence néfaste du P et du N est plus grande dans les jus de pression que dans les jus légers (Tableau XX).

TABLEAU XX.

Engrais		P	N	NP
Non-sucres % pol., différence des augmentations dans le jus de pression et le jus léger, causé par	P	0	—	0,5
	N	—	0,3	0,8

Ce tableau est fort curieux, car il nous apprend que l'influence néfaste du P est exactement la même dans le jus de pression et le jus léger, c'est-à-dire que l'épuration était incapable d'éliminer rien de ce plus de non-sucres, apportés au jus par le P. Ce n'était cependant pas ainsi dans les autres jus : ainsi, dans le cas du NP, 0,5 % pol. des non-sucres apportés par le P ont pu être éliminés par l'épuration. Dans le cas du N, l'épuration éliminait 0,3 de l'augmentation des non-sucres, et enfin dans les jus NP, l'augmentation était diminuée par l'épuration de 0,8. Donc, sauf le P, l'épuration peut anéantir une partie de l'influence nocive des engrais sur la teneur en non-sucres % pol.

L'influence des engrais exagérés sur la teneur en non-sucres est donc moins accentuée dans les jus épurés (légers) que dans les jus bruts (de

pression). Nous allons étudier plus loin ces questions autant pour les cendres que pour l'azote.

L'effet de l'épuration peut être jugé simplement par la quantité de non-sucres % pol. qui ont été éliminés par le chaulage et les carbonatations. Nous trouvons les valeurs suivantes (Tableau XXI).

TABLEAU XXI.

Engrais	O	P	N	NP
Non-sucres % pol. éliminés par l'épuration	5,9	5,9	6,2	6,7
Ditto, différence par rapport à O . . .	0	0	0,3	0,8
Différence dans la teneur en non-sucres % pol. par rapport à O (jus de pression).	0	1,4	5,9	8,7

On voit que la quantité éliminée est **presque constante.** Comme il ressort des différences (2e et 3e lignes du tableau), elle ne va guère parallèlement avec la quantité croissante de non-sucres : tandis que le NP contient 8,7 non-sucres % pol. de plus que O, il n'en est éliminé par l'épuration que 0,8 de plus!

Les **cendres % pol.** accusent une additivité très nette (Tableau XXII).

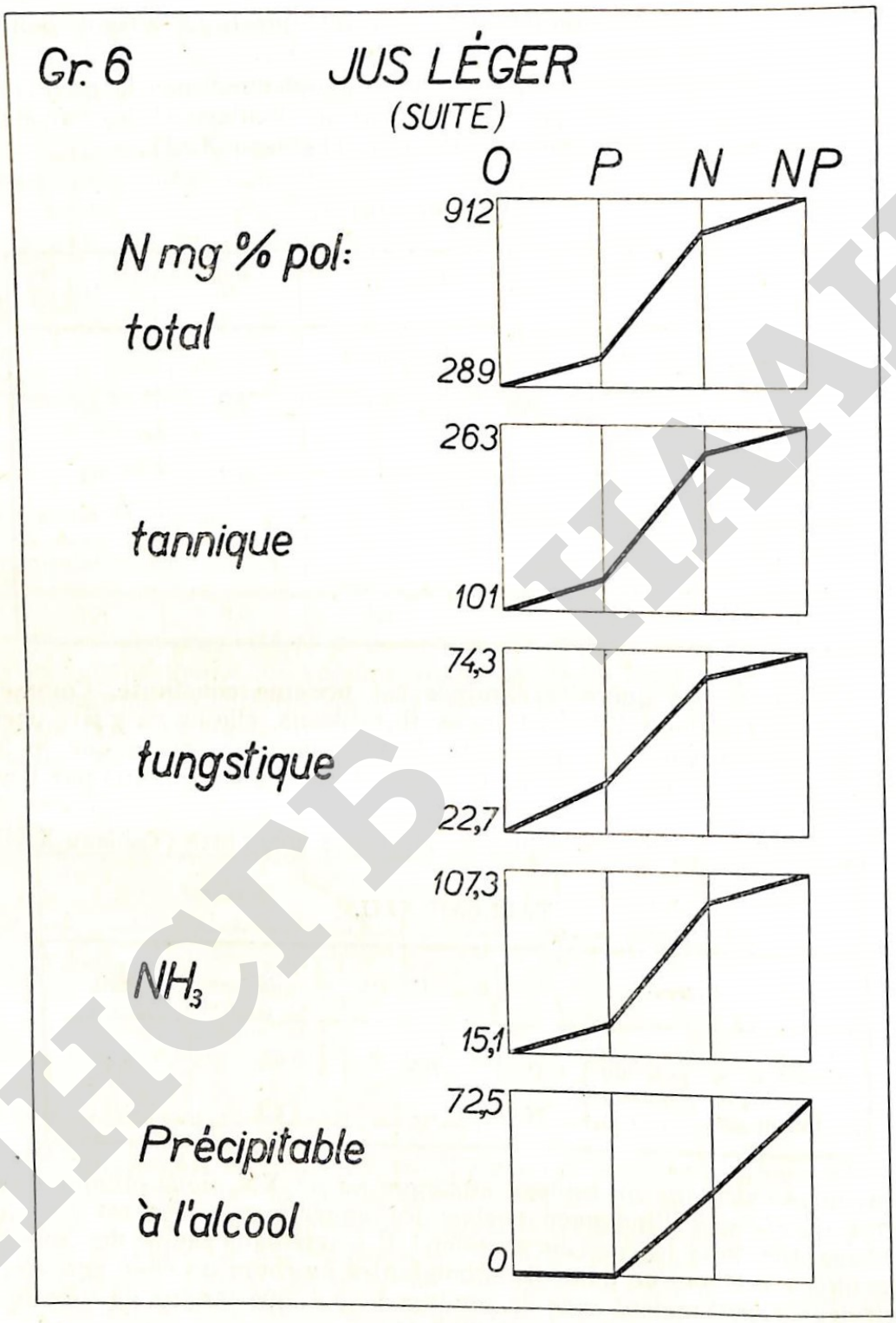
TABLEAU XXII.

Engrais		P	N	NP
Cendres % pol. du jus léger, augmentation par	P	0,5	—	0,4
	N	—	2,1	2,0

Si nous calculons un tableau analogue au n° XX, nous obtenons des valeurs *négatives* : l'influence nocive des engrais exagérés est ici plus accentuée que dans les jus de pression! Il s'agit sans doute des sels de chaux qui se forment en quantités abondantes au cours du chaulage, etc. : les jus légers contiennent *plus* de cendres % pol. que les jus de pression! L'augmentation est de 6,7 jusqu'à 20,2 %!

Les **sels de chaux** accusent (Graphique 5), comme l'année passée, une augmentation extraordinaire par le N : de O à N ils montent au centuple. L'influence du P est bien singulière : tandis que seul, il n'a pas d'influence nocive, il augmente nettement les sels de chaux quand il y a présence du N (dans NP).

HGTD HAH



Les **colories** (% de lumière absorbée au photocolorimètre de Lange) montrent un optimum très net dans le jus P (Graphique 5).

Les **réducteurs** augmentent considérablement par le N et accusent une additivité assez précise (Tableau XXIII).

НСГБ НААН

TABLEAU XXIII.

Engrais		O	P	N	NP
Réducteurs, mg. % pol., augmentation par	P	—	3,4	—	1,4
	N	—	—	28,1	26,1

Il est extrêmement curieux que même un jus « normal » (O) puisse contenir une telle quantité de réducteurs après un chaulage si énergique, comme nous l'avons effectué dans nos essais. Le **plus** de réducteurs dans les jus azotés nous semble être causé par une formation **nouvelle** du sucre interverti pendant les carbonatations, par la perte d'alcalinité qui y a lieu (voir : J. Dedek, « Invert v odparce, Listy cukrovarnické », LIII., N° 27, J. Dedek, « Invertzucker in der Verdampfstation », « Zeitschrift für die Zuckerindustrie der CSR LIX, N° 40). Donc, la quantité de réducteurs dosée est le produit de deux réactions : la destruction par l'alcalinité (et par la chaleur) et la formation par la perte d'alcalinité. C'est peut-être aussi une des causes qu'il n'y a pas de rapport entre les colories et les réducteurs.

L'azote total et ses différentes formes accusent l'allure que nous avons vue déjà plusieurs fois (Graphique 6) : une augmentation relativement petite par le P et très forte par le N. Le rapport entre O et NP varie de 1 : 2,6 jusqu'à 1 : 7.

L'azote total démontre une additivité très exacte (Tableau XXIV).

TABLEAU XXIV.

Engrais		O	P	N	NP
Azote total jus léger mg. % pol., augmentation par . .	P	—	101	—	104
	N	—	—	519	522

L'épuration efface une partie des différences qui existaient dans le jus de pression. Un Tableau analogue au n° XIX pour l'azote total montrerait une diminution de l'influence du P de 39 et 26 mg., et de 287 ou 274 mg. de celle du N.

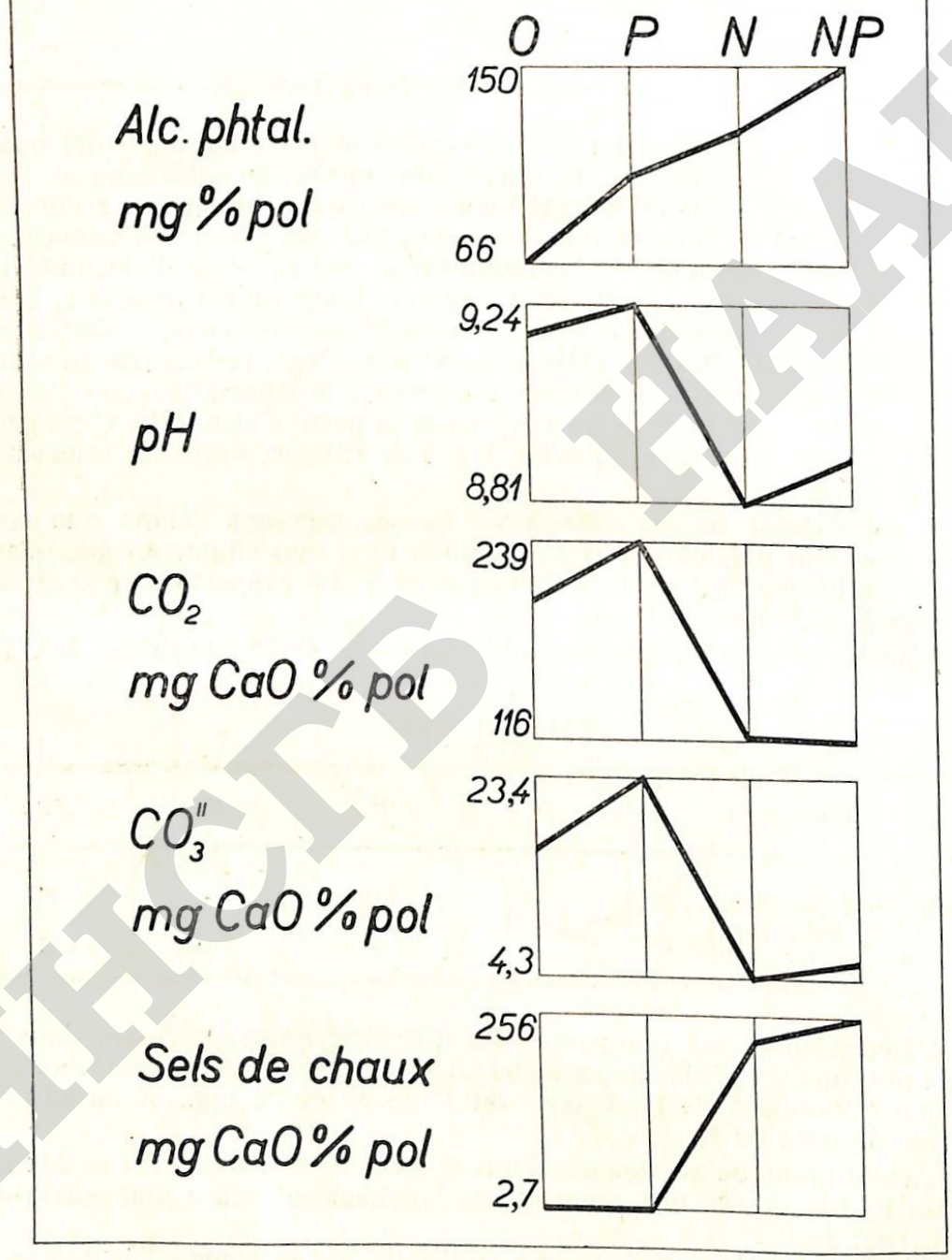
L'azote tannique montre aussi une très bonne additivité (27 et 24 mg. pour le P, 138 et 135 mg. pour le N). L'épuration enlève une partie de l'effet nocif de P et N.

L'azote tungstique montre une additivité moins bonne; l'épuration a un effet très favorable (diminution des augmentations de 85-98 mg. pour le P et de 523-536 mg. pour le N).

Les jus de cette année (1937) sont sensiblement plus riches en azote que ceux de 1936 — à l'exception du N_W !

НИСТБ НААН

Gr. 7 JUS LÉGER



НСТБ НААН

Les proportions de ces trois formes d'azote sont indiquées dans le Tableau XXV :

TABLEAU XXV.

Engrais	O	P	N	NP
N_T % N total . . .	35,0	32,8	29,5	28,8
N_W % N_T	22,3	26,3	27,8	28,3

Le pourcentage de l'azote tannique diminue de O → NP, celui de N_W (en % N_T) augmente.

L'azote ammoniacal est strictement additif (15,3 et 15,8 pour le P, 76,4 et 76,9 pour le N) et représente 5 à 10 % de l'azote total.

L'azote précipitable à l'alcool est nul dans les jus O et P, mais il monte jusqu'à 72,5 mg. dans NP.

L'alcalinité à la phtaléine (mg. % pol.) (Graphique 7) monte rapidement et presque d'une façon linéaire de O à NP. Elle accuse une additivité suffisamment exacte (38 et 28 mg. pour le P, 57 et 47 mg. pour le N).

Le pH montre un comportement intéressant. On y retrouve d'abord une additivité assez nette. De plus, le P augmente le pH (+ 0,07 et 0,14) en concordance avec son influence sur l'alcalinité. Le N, au contraire, qui augmente l'alcalinité plus fortement que le P, diminue (!) le pH d'une façon très nette (— 0,36 et — 0,29). Cette différence du pH correspond à une diminution de moitié de la concentration en ions OH.

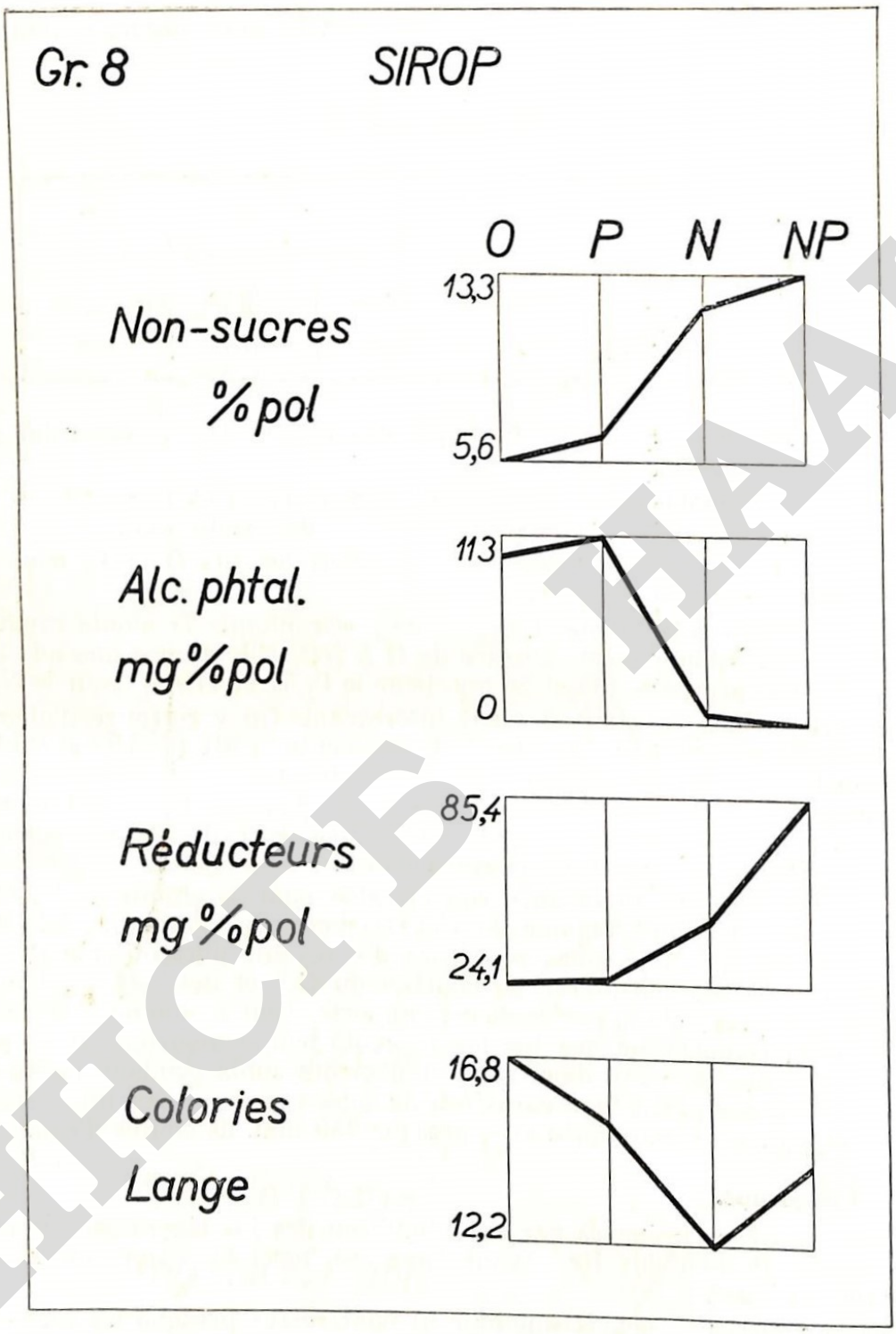
Ces faits ont une importance considérable pour la chimie de l'acide carbonique et le produit ionique du $CaCO_3$, donc pour l'état des sels de chaux dans les jus. Nous nous réservons d'y revenir plus tard; pour le moment il suffit de considérer les courbes du $CO_3^{''}$ et des sels de chaux (Graphique 7) pour voir la portée de ces rapports. Tout ce que nous venons de dire de la composition des jus légers et de leur comportement — et que nous verrons de suite dans les changements subis pendant l'évaporation — nous montrent le « caractère de saison sèche » des jus « azotés » — et cela dans une année avec presque 750 mm. de chutes d'eau.

G. **Les sirops.**

Nous les avons préparés par une ébullition des jus légers sous pression normale jusqu'à 60° Bg. Avant l'analyse, nous les avons ramenés au Bg du jus léger.

Les **non-sucres % pol.** (Graphique 8) sont restés presque les mêmes que dans les jus légers, accusant aussi la même additivité exacte.

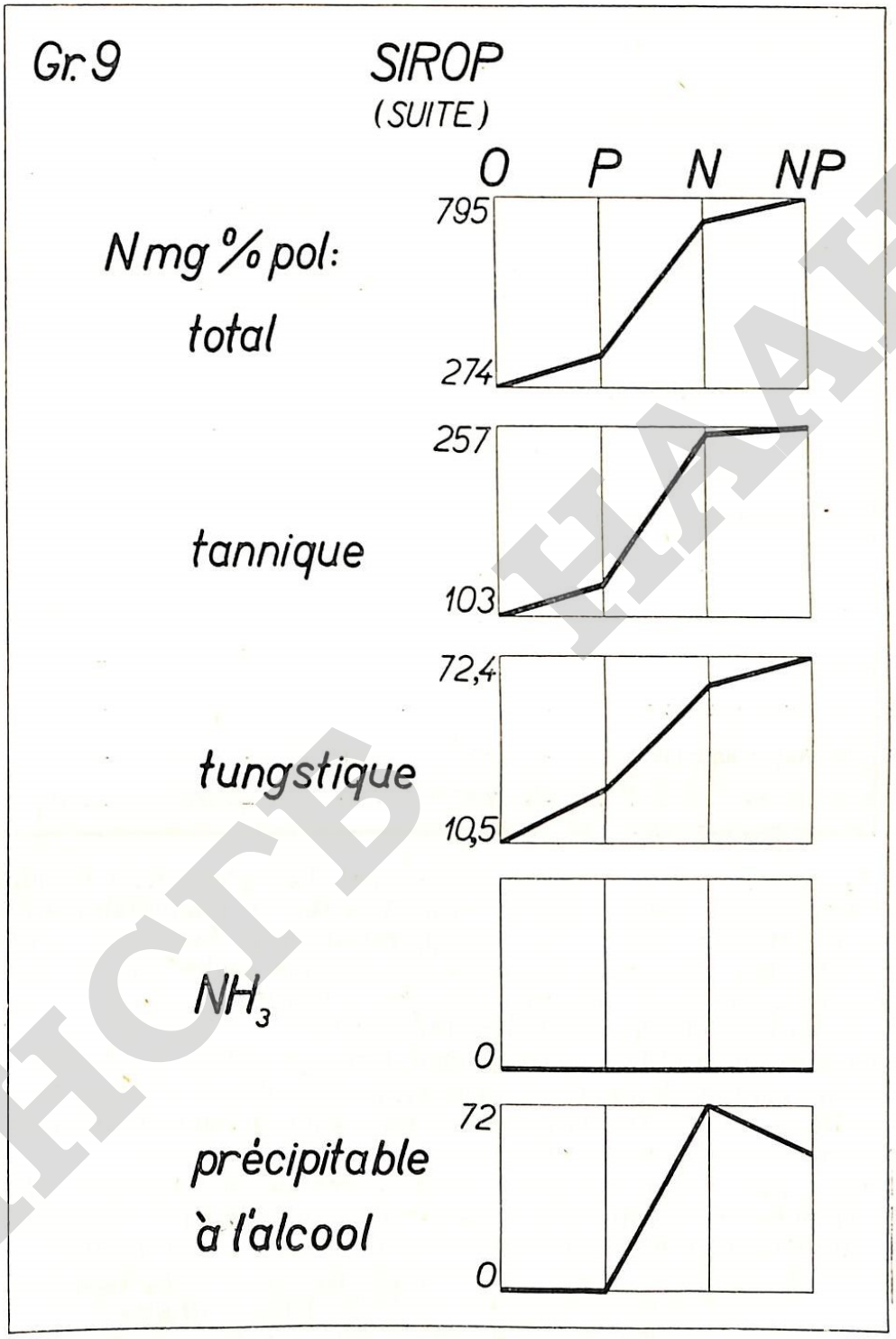
L'alcalinité (alc. phtal. mg. CaO % pol.) des jus N et NP a subi une perte très considérable : elle est tombée à zéro (6 mg. et 0 mg.). On voit que même les conditions exagérées de notre « chaulage énergique » n'ont pas suffi d'achever les réactions provoquant une perte d'alcalinité dans ces deux jus à teneur extraordinaire de substances azotées.



Les **réducteurs** ont notablement augmenté dans le jus NP, très probablement parce qu'il a subi la plus grande perte d'alcalinité, jusqu'à zéro.

Les **colories** ont fortement augmenté et leurs valeurs extrêmes se sont singulièrement déplacées : tandis que dans le jus léger le minimum = P, le maximum = NP, nous voyons dans les sirops, le minimum = N, le maximum = O !

НСТБ НААН



Il n'y a donc pas de rapport entre les réducteurs et les colories! On est porté à penser à la relation si souvent trouvée dans la pratique entre les sels de chaux et les colories : au plus grande est la teneur en sels de chaux, au plus petite est celle des colories, comme si les « sels de chaux » des matières colorantes seraient moins colorés que les sels de K ou Na.

НИСТВ НААН

Nous voyons donc que la couleur du jus est un critère très inexact de sa qualité en général.

Les courbes des azotes (Graphique 9) accusent la même allure que celles des jus légers, sauf le NH_3, qui est **nul** dans tous les sirops.

Les sirops contiennent moins d'azote total que les jus correspondants Tableau XXVI). Il y a aussi une diminution nette en N^W en ordre décroissant de O — P — N — NP. Il est curieux que la perte en azote ammoniacal correspond presque exactement à la diminution de l'azote total — mais encore mieux à la différence (N_{total} — $N_{tannique}$.) comme si l'ammoniaque provenait aussi d'une partie de l'azote tannique.

TABLEAU XXVI.

Engrais	O	P	N	NP
Différence entre sirop et jus léger, mg. N % pol. :				
a) Azote total . .	— 15	— 25	— 78	— 117
b) Azote tannique. .	+ 2	— 1	+ 12	— 6
c) Azote tungstique .	— 12,2	— 7,6	— 2,5	— 1,9
d) Azote ammoniacal.	— 15,1	— 30,4	— 91,5	— 107,3
(*a* — *b*)	— 17	— 24	— 90	— 111

Les essais décrits ci-dessus confirment donc pleinement les résultats des expériences précédentes (**Dedek, Vasatko** et **Ivancenko** : « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », 1937, 5) sur l'influence extrêmement nocive des engrais azotés sur la qualité et le comportement de la betterave pendant la fabrication sucrière. La betterave et les produits intermédiaires présentaient un « caractère sec » même dans cette année (1937) extrêmement riche en chutes d'eau (750 mm.).

Leur qualité diminuait en général dans l'ordre O — P — N — NP. Cette diminution (exprimée par exemple comme augmentation de non-sucres, etc.) était souvent additive.

On a aussi remarqué que le mode opératoire de l'épuration (l'action plus ou moins énergique de la chaux) exerce sur la qualité des jus obtenus une influence très nette qui varie d'après la fumure en question.

Ecole des hautes études techniques.
Edouard BENES.
Brno, Tchécoslovaquie.

HRSB HAAH

RESUME. — **L'influence des engrais sur le comportement de la betterave pendant la fabrication**

(Deuxième communication)

par J. DEDEK, Dm. IVANCENKO et J. VASATKO.

Les auteurs étudient, dans un essai organisé d'une façon semblable à celui de l'année 1936 (J. Dedek, J. Vasatko et Dm. Ivancenko, « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », 5e année, n° 3), l'influence de quantités exagérées de superphosphate (P), de sulfate d'ammoniaque (N) et de leur combinaison (NP) sur le comportement de la Betterave pendant la fabrication.

Les rendements en Betteraves et en sucre ont été sensiblement plus petits que ceux de l'année antérieure. De plus, les engrais utilisés ont diminué le rendement.

Les produits intermédiaires de la fabrication (le jus de pression, le jus léger et le sirop) ont accusé, en général, une qualité décroissante se présentant dans l'ordre O — P — N —NP des fumures employées (O = fumure normale).

Cette diminution de qualité exprimée par exemple comme augmentation de différents non-sucres pour 100 de polarisation, due à l'engrais azoté ou phosphaté a été très souvent nettement additive :

(P — O) = (NP — N) = l'influence de l'P = **P**.
(N — O) = (NP — P) = l'influence de l'N = **N**.
(NP — O) = l'influence de l'P + l'influence de l'N = **P** + **N**.

On a constaté à nouveau que les engrais azotés (N et NP) ont provoqué le caractère sec des jus, même pour une année de chutes abondantes de pluies.

L'action plus ou moins importante de la chaux pendant l'épuration des jus (température et durée du chaulage final) exerce une influence très considérable sur la qualité des jus obtenus et variable d'après la fumure utilisée.

SAMENVATTING. — **De invloed van de meststoffen op het bedrag der Beet tijdens de fabricage**

(Tweede mededeeling)

door J. DEDEK, Dm. IVANCENKO en J. VASATKO.

In een proef, aangelegd op dezelfde wijze als deze van het jaar 1936 (J. Dedek, Dm. Ivancenko en J. Vasatko, « Publicatiën van het Belgisch Instituut voor Verbetering der Beet », 5e jaar, nr 3), bestudeeren stellers den invloed van overtallige hoeveelheden superfosfaat (P), ammoniaksulfaat (N) en hunne verbinding (NP) op het gedrag der Beet tijdens de fabricage.

De wortel- en suikeropbrengsten lagen merkelijk lager dan deze van het vorig jaar. Te meer werd de opbrengst door de gebruikte meststoffen neergedrukt.

De tusschenproducten der fabricage (perssap, dunsap en diksap) vertoonden in 't algemeen eene dalende hoedanigheid die zich voordeed in de orde O — P — N — NP der gebruikte meststoffen (O = normale bemesting).

Deze kwaliteitsvermindering bv. voorgesteld als verhooging van de niet-suikers voor 100 polarisatie, en te wijten is aan de stikstof- of fosfaatmesten, is vrij dikwijls samenvoegend :

(P — O) = (NP — N) = invloed van P = **P**.
(N — O) = (NP — P) = invloed van N = **N**.
(NP — O) = invloed van P + invloed van N = **P** + **N**.

HCTB HAAF

Men merkte opnieuw op dat de stikstofmesten (N en NP) het kenmerk « droogte » der sappen deden ontstaan en dit zelfs bij een zeer regenachtig jaar.

De min of meer belangrijke werking van de kalk in den loop der sapzuivering (temperatuur en duur van het laatste kalken) heeft een aanzienlijken invloed op de kwaliteit der bekomen sappen en verandert volgens de gebruikte bemesting.

ZUSAMMENFASSUNG. — Der Einfluss der Düngemittel auf das Verhalten der Rübe während der Verarbeitung

(Zweite Mitteilung)

von J. Dedek, Dm. IVANCENKO und J. VASATKO.

Die Verfasser studieren in einem Versuch, der ähnlich organisiert ist wie derjenige des Jahres 1936 (J. Dedek, Dm. Ivancenko und J. Vasatko, « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », 5, Jahrgang, n° 3) den Einfluss übermässiger Gaben an Superphosphat (P), Ammoniaksulphat (N) und deren Verbindung (NP) auf das Verhalten der Rübe während der Verarbeitung.

Die Rüben- und Zuckererträge waren merklich geringer als im vorhergehenden Jahre. Ausserdem haben die verwendeten Düngemittel den Ertrag vermindert.

Die Qualität der Zwischenprodukte bei der Verarbeitung (Presssaft, Dünnsaft und Sirup) wird im allgemeinen geringer und zwar in der Reihenfolge O — P — N — NP der verwendeten Düngemittel (O = Normaldünger).

Diese Verminderung der Qualität, die sich z. B. in einer Erhöhung verschiedener Nichtzuckerstoffe je Hundert Polarisation ausdrückt, und den stickstoff- oder phosphathaltigen Düngemitteln zuzuschreiben ist, ist sehr oft deutlich additiv gewesen.

(P — O) = (NP — N) = Einfluss von P = **P**.
(N — O) = (NP — P) = Einfluss von N = **N**.
(NP — O) = Einfluss von P + Einfluss von N = **P** + **N**.

Man hat wiederum festgestellt, dass die stickstoffhaltigen Düngemittel (N + NP) selbst in einem Jahre mit reichlichen Regenfällen den Troknenstoffgehalt der Säfte beeinflusst haben.

Die mehr oder weniger grosse Wirkung des Kalkes während der Reinigung der Säfte (Temperatur und Dauer des letzten Kalkens) übt einen recht bedeutenden Einfluss auf die Qualität der erhaltenen Säfte aus und schwankt entsprechend dem verwendeten Düngemittel.

SUMMARY. — The influence of manure on the behaviour of the beet during manufacture

(Second communication)

by J. DEDEK, Dm. IVANCENKO and J. VASATKO.

In an experiment carried out in a similar way to that in the year 1936 (J. Dedek, Dm. Ivancenko and J. Vasatko, « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », 5th year, n° 3), the authors study the influence of excess quantities of superphosphate (P), sulphate of ammonia (N) and both combined (NP) on the behaviour of the beet during manufacture.

The yields of both beet and sugar were appreciably smaller than in the previous years. Furthermore, the manures used reduced the yield.

The by-products of manufacture (expressed juice, light juice and sirup) have shown, in general, a decreasing purity in the following order according to the manures used O — P — N — NP (O = normal manuring).

This reduction in purity, expressed as an increase of the different non-sugars for 100° of polarisation, due to the nitrogenous or phosphatic manures, was often very clearly additive :

(P — O) = (NP — N) = the influence of P = **P**,
(N — O) = (NP — P) = the influence of N = **N**.
(NP — O) = the influence of P + the influence of N = **P** + **N**.

It has been proved again that the nitrogenous fertilizers (N and NP) have induced characters in the juices associated with dry conditions, even in a year with abundant showers of rain.

The more or less important action of lime during the refining of the juices (temperature and duration of the final liming) exercices a very considerable influence on the purity of the juices obtained and varies according to the manure used.

НСГБ НААН

LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

ORGANE BIMESTRIEL

DE

l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

(I. B. A. B.)

ET DE

l'Institut International de Recherches Betteravières

(I. I. R. B.)

Abonnement 1939

BELGIQUE		ÉTRANGER	
Un an	50 fr.	Un an	100 fr. b. ou 20 Belgas
Un numéro technique .	10 »	Un numéro technique .	20 » ou 4 »

Le versement de l'abonnement doit être effectué anticipativement

Les collections antérieures des publications peuvent être acquises au prix de 125 francs ou 25 belgas par année.

Publicité dans la " Publication de Vulgarisation "

N° 1, 1939 — Tirage : 15.000 exemplaires — Distribution gratuite

1re Edition pour la Belgique en français ★ — 2me Edition pour la Belgique en flamand ★★
3me Edition pour la France ★★★

1 page de couverture ou encartage :	1.800 fr. b.	A l'intérieur : 1.200 fr. b.
1/2 » » »	1.000 »	» 800 »
1/4 » » »	800 »	» 500 »
1/8 » » »	450 »	» 300 »

Manchette d'envoi recto : **3 000** fr. b. — verso : **2 500** fr. b.

Publicité dans les " Cinq Publications Techniques "

Nos 2, 3, 4, 5, 6, 1939 — Tirage : 1.000 exemplaires

1 page de couverture ou encartage :	900 fr b.	A l'intérieur : 600 fr. b.
1/2 » » »	525 »	» 375 »
1/4 » » »	400 »	» 250 »
1/8 » » »	250 »	» 150 »

Manchette d'envoi recto : 1.800 fr. b. — verso : 1.200 fr. b.

DIRECTION : 53, rue du Moulin, à TIRLEMONT

Compte Chèques Postaux N° 33.58.50 — Tél. 772

HCIB HAH

LA JAUNISSE DE LA BETTERAVE

par J. DUFRENOY,
Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Bordeaux,
et G. ROLAND,
Phytopathologiste à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

Communication présentée au XVIIIe Congrès de Chimie Industrielle
Nancy, 22 septembre-2 octobre 1938.

Depuis quelques années, les producteurs et les utilisateurs des betteraves des régions du Nord de la France se plaignent d'une maladie qui diminue les rendements.

Cette maladie a reçu le nom de jaunisse parce que les feuilles de la plupart des plantes affectées prennent une teinte jaune en même temps qu'une texture « empesée », l'amidon s'accumulant dans les feuilles vertes, à l'endroit de sa production photosynthétique, au lieu d'être transformé en glucides capables d'aller s'accumuler dans la racine.

Le professeur **Quanjer** a émis l'hypothèse, et l'un de nous **(Roland)** a démontré que la jaunisse est due à un virus, conservé d'une année à l'autre dans les tissus des betteraves porte-graines et dans les épinards d'hiver. Au printemps, les pucerons piquant ces plantes affectées, s'y chargent du virus et peuvent ensuite l'inoculer aux plantes saines provenant du semis de l'année.

Il importe donc principalement de ne conserver comme porte-graines aucune betterave affectée de jaunisse. Or les symptômes extérieurs ne sont pas toujours faciles à reconnaître ni même à déceler; il est donc utile de pouvoir dépister la maladie par l'examen histologique à la manière de ce que **H.-M. Quanjer,** en Hollande, a institué pour déceler l'enroulement de la pomme de terre par la dégénérescence du liber, de ce que **Pétri** a institué en Italie pour dépister le court noué de la vigne par les cordons endocellulaires.

H.-M. Quanjer a montré, et nous avons vérifié, que, de même que les pommes de terre affectées du virus de l'enroulement peuvent être dépistées par les symptômes microscopiques de dégénérescence du liber, de même les betteraves affectées de jaunisse peuvent se reconnaître à ce que l'examen microscopique de coupes transversales du pétiole montre certains tissus libériens encombrés de matière jaune brillante.

En outre l'examen comparatif de coupes longitudinales des pointes de jeunes racines de betteraves saines et affectées de jaunisse permet de déceler l'arrêt de la croissance en longueur et la dégénérescence des tissus du liber causée par la jaunisse. A ce point de vue, l'effet du virus

de la jaunisse rappelle celui du virus du curly-top, maladie transmissible par *Eutettix tenellus*, qui exerce de grands ravages en Californie, mais qui n'a pas été signalée en Europe.

Dans les deux cas, l'inhibition de la croissance sous l'effet du virus s'accompagne de dépôt d'amidon dans des cellules qui, normalement, devraient utiliser, au profit du métabolisme de la plante, tous les glucides qu'elles reçoivent, au lieu de les stocker.

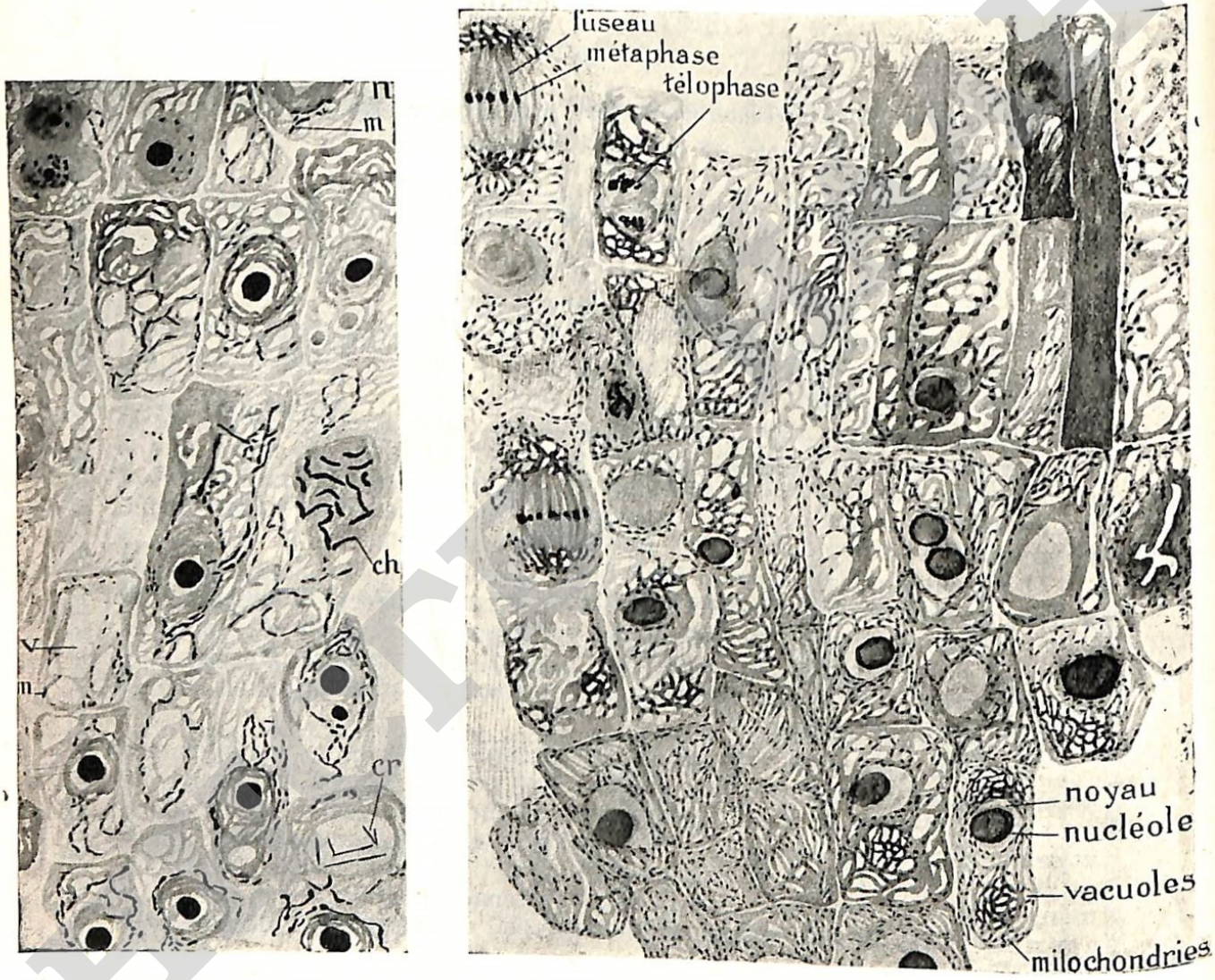


Fig. 1 et 2.

Coupes longitudinales de pointes de racines de Betterave : Fixation au liquide de Helly.

1. Betterave saine.
2. Betterave affectée de Jaunisse.

Chaque cellule contient un noyau (n) au repos ou en voie de division et montrant alors des chromosomes (ch) ; le haut de la figure 2 montre un noyau en métaphase, avec les chromosomes alignés sur le fuseau ; au-dessous, à droite, un noyau en télophase ; les mitochondries, en forme de bâtonnets ou de filaments dans la racine saine (m) sont toutes courtes dans la racine de Betterave affectée de Jaunisse ; les vacuoles (v) sont relativement plus volumineuses dans la racine saine ; l'une d'elles contient un cristal (cr).

Cette mise en réserve pathologique d'amidon se fait dans des « mitochondries » qui se transforment prématurément en « amyloplastes » (fig. 2, se voient de nombreuses mitochondries en bâtonnets (fig. 3).

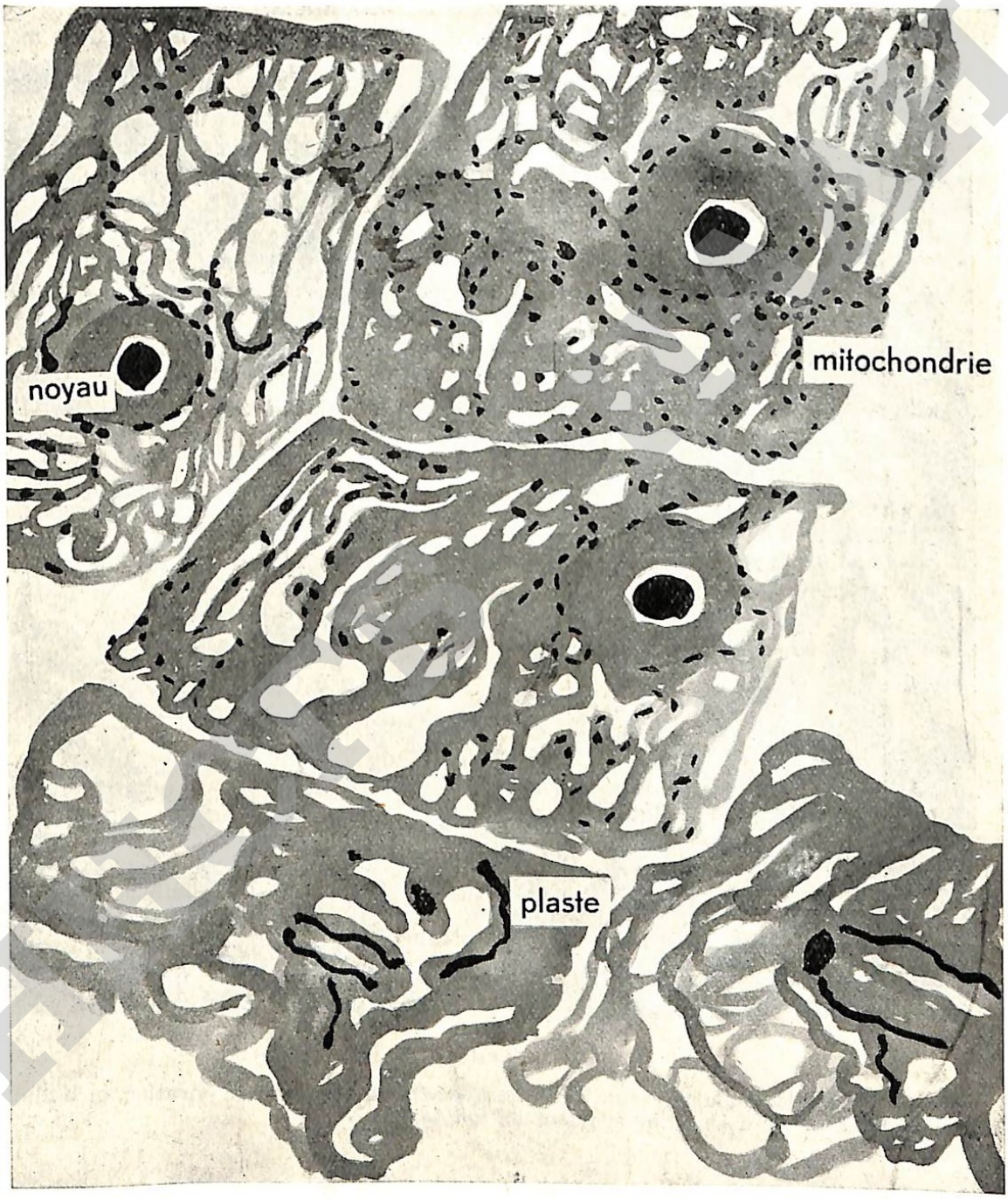


Figure 3.

Coupe longitudinale de racine de Betterave affectée de Jaunisse (fixation au liquide de Helly) montrant, dans les cellules méristématiques, les mitochondries et les vacuoles.

Une coupe longitudinale d'une radicelle de betterave atteinte de jaunisse montre l'extrémité renflée en massue : Vers la pointe de la racine, les cellules initiales ont la structure normale des cellules méristématiques : gros noyau à gros nucléole colorable en rouge par la fuchsine acide, cytoplasme dense, avec de nombreuses vacuoles très petites, entre lesquelles se voient de nombreuses mitochondries en bâtonnets.

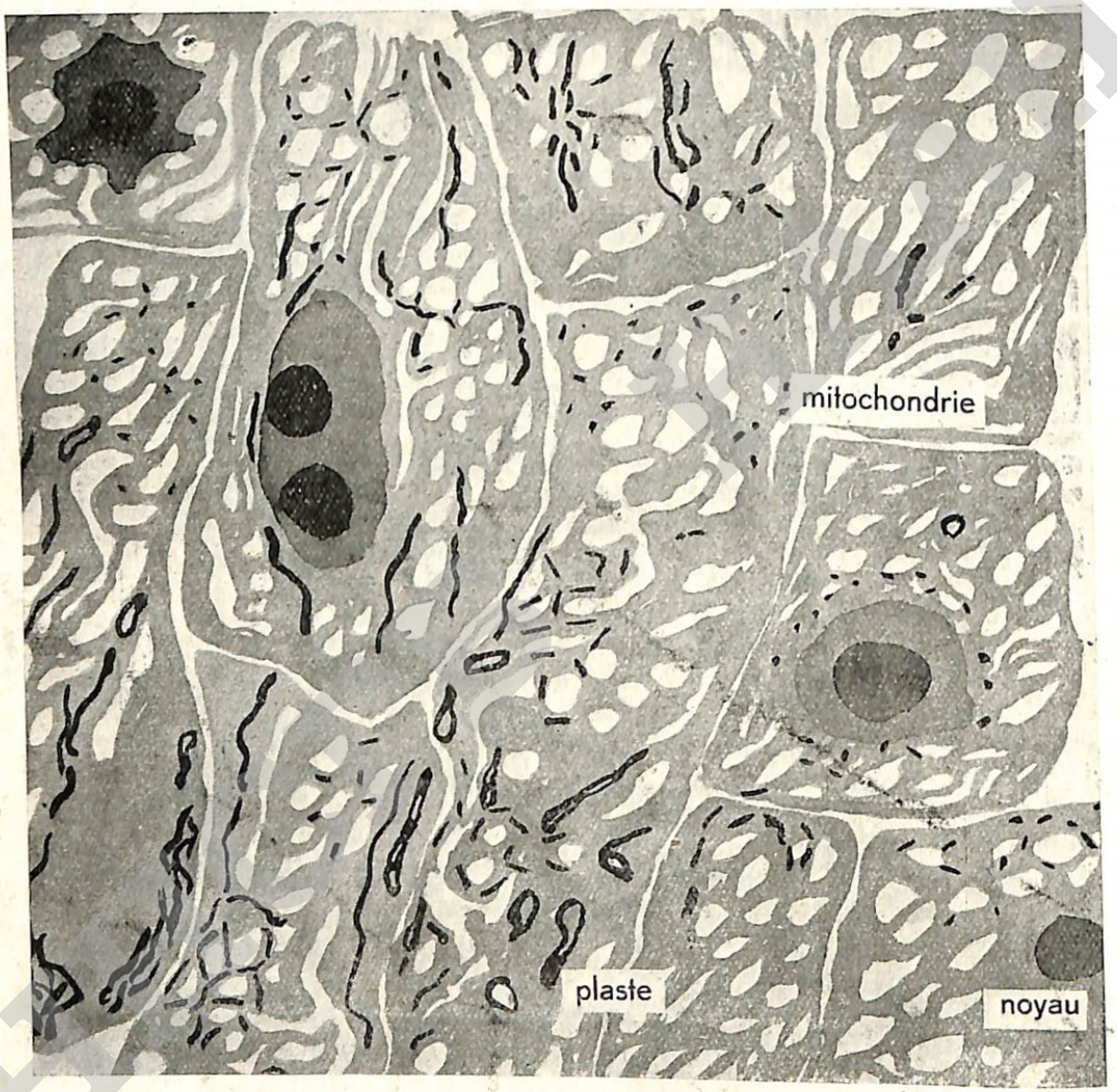


Figure 4.

Coupe longitudinale de racine de Betterave affectée de Jaunisse (fixation au Helly). De nombreuses mitochondries évoluent en amyloplastes.

Les cellules de l'écorce et du cylindre central procédant des cellules initiales de ces tissus, montrent, pour la plupart, une évolution normale de l'appareil vacuolaire ; chaque vacuole tend à s'allonger pour former une vacuole filamenteuse, qui peut se ramifier en étoile ; les mitochondries restent courtes, tendent à s'épaissir plutôt qu'à s'allonger. Dans les cellules

en voie de division, chaque extrémité du fuseau correspond à une zone de cytoplasme fortement colorable, formant, autour d'un groupe de petites vacuoles, un réseau sur lequel les mitochondries sont abondantes.

Dans certaines cellules où le noyau est au repos, nous observons ces îlots de cytoplasme vacuolisé, particulièrement riches en mitochondries.

Lorsque deux de ces îlots sont symétriquement disposés aux pôles de la cellule, nous pouvons penser qu'ils annoncent une prochaine division nucléaire et cellulaire.

Mais dans d'autres cellules, le cytoplasme acquiert une affinité particulière pour les colorants au voisinage de certaines vacuoles : les mitochondries deviennent de moins en moins facilement décelables, et progressivement le contenu cellulaire se fond en une masse confuse où nous ne pouvons plus reconnaître les constituants cytologiques normaux (fig. 2).

Cette « dégénérescence » intéresse les premières cellules qui commencent à se différencier en s'allongeant pour former les tissus du liber.

Les méthodes modernes de cytologie fine, telles qu'elles ont été mises au point dans le laboratoire de M. le Prof. Guilliermond, à la Sorbonne. semblent donc applicables au diagnostic précoce des maladies à virus. Ce diagnostic précoce permet de détruire les plantes contaminées avant qu'elles ne puissent jouer le rôle de réservoir de virus, et devenir le centre d'épidémies dans les cultures.

НСТБ НААН

RESUME. — La Jaunisse de la Betterave
par J. DUFRENOY et G. ROLAND.

La jaunisse de la betterave, maladie à virus transmise par les pucerons, peut être décelée par l'examen histologique et cytologique des tissus; les coupes transversales du pétiole des feuilles montrent une matière jaune brillante dans des éléments du liber; les coupes longitudinales de pointes de racines révèlent une inhibition de croissance, avec dépôt d'amidon dans les cellules et dégénérescence des cellules destinées à former les tissus du liber.

SAMENVATTING. — De Vergelingsziekte bij Beet
door J. DUFRENOY en G. ROLAND.

De Vergelingsziekte bij Beet, virusziekte die wordt overgezet door de bladluizen kan worden ontdekt door het histologisch en cytologisch onderzoek van de weefsels; de dwarse sneden van den bladsteel vertoonen eene gele blinkende stof in het bastweefsel; in de overlangsche sneden der worteluiteinden bestatigt men een remen van den groei met weerzetting van zetmeel in de cellen en ontaarding van de libervormende cellen.

ZUSAMMENFASSUNG. — Die Gelbsucht der Rübe
von J. DUFRENOY und G. ROLAND.

Die Gelbsucht der Rübe, eine Viruskrankheit, die durch die Blattlaus übertragen wird, kann durch histologische und zytologische Prüfung der Gewebe festgestellt werden; die Querschnitte der Blattstiele zeigen eine glänzende, gelbe Masse in den Siebteilen; die Längsschnitte der Wurzelspitzen zeigen eine Wachtumshemmung mit Stärkeablagerungen in den Zellen und Entartung derjenigen Zellen, die den Siebteil bilden.

SUMMARY. — Virus Yellows of Beet
by J. DUFRENOY and G. ROLAND.

Virus Yellows of the Beet, a virus disease transmitted by insects, can be diagnosed by a histological and cytological examination of the tissues; transverse sections of the petioles of the leaves reveal a brilliant yellow material in the phloëm of the vascular bundles; longitudinal sections of the root tips show an inhibition of growth, with a deposition of starch in the cells and a degeneration of those cells destined to form the phloëm.

НСПБ НААН

SEMIS PRÉCOCE ET TARDIF DE BETTERAVE

par L. DECOUX,
Directeur,

avec la collaboration de

J. VANDERWAEREN et de M. SIMON,
Ingénieurs à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, à Tirlemont.

En 1936, un champ d'essais ayant pour objet l'étude de la pourriture du cœur a été semé à une date considérée comme anormalement hâtive pour un champ d'essais, soit le 31 mars 1936. Pour l'objet comportant à l'ha. une fumure de 125 kg. d'azote et 20 kg. de borax, le rendement théorique en sucre élaboré à l'ha. a atteint le chiffre élevé de 9.227 kg. (1) ; aucune montée n'a été constatée à la date du 15 août 1936.

Quoique l'avantage du semis précoce soit bien connu, nous avons tenu l'an dernier à consacrer un champ d'essais à l'époque des semailles, en mettant en comparaison un semis précoce et un semis tardif, appliqué à deux variétés, traitées par trois fumures azotées.

A cause du mauvais temps des mois de mars et d'avril 1937, les époques des semailles ont dû être retardées, elles ont été respectivement pour le semis hâtif, le 1er mai 1937 ; pour le semis tardif, le 22 mai 1937. L'arrachage a eu lieu à une date uniforme, choisie comme tardive, soit le 19 novembre 1937, de telle manière que l'action des différences de périodes de végétation puisse s'extérioriser le plus possible.

§ 1. — CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS

Expérimentateur : M. Oscar Van Zulpele, à Neerhespen.
pH du sol : 7,15.
Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : 0.
Précédent : froment.
Rotation : 1934, avoine; 1935, pommes de terre; 1936, froment.
Besoins en éléments fertilisants avant l'application de fumier : 90 kg. d'azote, 90 kg. d'acide phosphorique, 240 kg. de potasse.
Fumure organique à l'ha. : 35.000 kg. de fumier, appliqué en mars 1936.
Fumure minérale commune à l'ha., appliquée le 14 avril 1937 :
90 kg. d'acide phosphorique, fourni par du superphosphate à 15 % ;
240 kg. de potasse, fournie par du KCl à 40 % ;
20 kg. de borax.

---

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et G. Roland.** — « Recherches effectuées en 1936 sur la pourriture du cœur de la betterave sucrière. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, nº 3, p. 187.

HICAH

TABLEAU I.

Chiffres théoriques. **Résultats du semis précoce effectué à Neerhespen en 1937.**

Objets de recherche	Manquants %	Racines				Richesse			Rendement en sucre			Feuilles et collets		
		Poids moyen gr.	Rendem. à l'ha. kg.	± e	Cl.	Sucre %	± e	Cl.	à l'ha. kg.	± e	Cl.	Poids moyen gr.	Rendem. à l'ha. kg.	Cl.
I. Hilleshög — 0 kg. d'azote à l'ha.	7,06	463,2	38.600	909	6	**18,20**	0,11	1	7.026	181	5	278,1	23.180	6
II. Klein-Wanzleben N — 0 kg. d'azote à l'ha.	5,22	472,2	39.354	892	5	17,77	0,13	5	7.001	207	6	312,0	26.000	5
III. Hilleshög — 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.	5,31	611,1	**50.920**	477	1	18,18	0,06	2	**9.261**	101	1	369,5	30.791	4
IV. Klein-Wanzleben N — 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.	4,91	592,0	49.346	367	2	17,73	0,08	6	8.749	48	2	413,8	34.402	2
V. Hilleshög — 100 kg. d'azote ammoniacal à l'ha . .	6,27	575,0	47.916	1.239	3	17,97	0,11	3	8.605	234	3	391,8	32.652	3
VI. Klein-Wanzleben N — 100 kg. d'azote ammoniacal à l'ha.	4,56	569,5	47.462	866	4	17,87	0,12	4	8.489	176	4	425,1	**35.430**	1
Moyennes. . .	5,55	547,1	45.599	—	—	17,95	—	—	8.189	—	—	365,0	30.609	—

TABLEAU II.

Chiffres théoriques. **Résultats du semis tardif effectué à Neerhespen en 1937.**

Objets de recherche	Manquants %	Racines				Richesse			Rendement en sucre			Feuilles et collets		
		Poids moyen gr.	Rendem. à l'ha. kg.	± e	Cl.	Sucre %	± e	Cl.	à l'ha. kg.	± e	Cl.	Poids moyen gr.	Rendem. à l'ha kg.	Cl.
I. Hilleshög — 0 kg. d'azote à l'ha.	5,35	330,8	27.560	612	6	**17,20**	0,15	1	4.743	135	5	251,1	20.930	6
II. Klein-Wanzleben N — 0 kg. d'azote à l'ha.	5,04	333,6	27.802	849	5	16,71	0,16	6	4.653	168	6	284,0	23.666	5
III. Hilleshög — 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.	4,07	428,0	**35.670**	779	1	17,19	0,12	2	**6.132**	146	1	325,2	27.097	4
IV. Klein-Wanzleben N — 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.	2,63	422,2	35.181	780	2	16,78	0,10	4	5.908	142	2	400,5	**33.375**	1
V. Hilleshög — 100 kg. d'azote ammoniacal à l'ha . .	3,60	382,0	31.840	913	3	16,99	0,12	3	5.417	174	3	327,6	27.300	3
VI. Klein-Wanzleben N — 100 kg. d'azote ammoniacal à l'ha.	3,60	369,8	30.839	411	4	16,77	0,07	5	5.172	67	4	366,5	30.541	2
Moyennes. . .	4,04	377,7	31.482	—	—	16,95	—	—	5.337	—	—	325,8	27.151	—

I.R.S.I.A.

Fumure azotée { 0 kg. d'azote;
100 kg. d'azote du nitrate de soude à 15,5 % N;
100 kg. d'azote du sulfate d'ammoniaque à 20 % N.

Variétés { Hilleshög.
Klein-Wanzleben N.

Semailles { **Semis précoce :** le 1er mai 1937;
Semis tardif : le 22 mai 1937.

Nombre de répétitions : 6.

Surface d'une parcelle semée : 3 m. 20 × 15 m. 20 = 48 m² 64.

Récolte : le 19 novembre 1937.

Récolte de chaque parcelle effectuée par la méthode inaividuelle de prélèvement des betteraves normales.

Dnsité de plantation : 83.333 plants à l'ha.

Ecartements : 40 × 30 cm.

Nombre de parcelles : 3 × 2 × 2 × 6 = 72.

Ce champ a souffert de la jaunisse; l'attaque de celle-ci a été beaucoup plus importante pour le semis tardif que pour le semis précoce.

§ 2. — LES RESULTATS AGRONOMIQUES

Les résultats agronomiques de ce champ sont présentés dans les Tableaux I et II. Leur examen permet de dégager les remarques suivantes:

1) Le semis précoce accuse plus de **manquants** que le semis tardif, ses jeunes plants ayant été attaqués par le taupin, les larves du hanneton et le pied noir.

2) Il n'y a eu aucune **montée** en graines dans le semis précoce, le temps ayant été beau à souhait pendant le début de la végétation et les variétés choisies étant spécialement résistantes à la montaison.

3) Le **rendement en sucre élaboré à l'ha** a été influencé d'une façon marquée par l'époque de semailles, cela apparaît le mieux dans le Tableau III.

TABLEAU III.

Sucre élaboré à l'ha. dans le champ d'essais sur l'époque de plantation.

Variétés	N	Semis préc. kg.	Semis tardif kg.	Différence kg.
I. Hilleshög.	0 N à l'ha.	7.026	4.743	2.283
II. Klein-Wanzleben N . . .	0 N à l'ha.	7.001	4.653	2.348
III. Hilleshög.	100 N nitrique à l'ha.	9.261	6.132	3.129
IV. Klein-Wanzleben N . . .	100 N nitrique à l'ha.	8.749	5.908	2.841
V. Hilleshög.	100 N ammoniacal à l'ha.	8.605	5.417	3.188
VI. Klein-Wanzleben N . . .	100 N ammoniacal à l'ha.	8.489	5.172	3.317
	Moyennes. . .	8.188	5.337	2.851

De ces résultats, il est permis de dégager les conclusions suivantes :

a) C'est l'azote nitrique qui a manifesté l'action la plus grande.

b) Les deux variétés sont de valeur quasi semblable pour l'objet témoin; au contraire sous l'effet de l'azote, la variété Hilleshög marque sa supériorité habituelle.

IHCIB HAAH

c) La dose de 100 kg. d'azote nitrique a marqué son action comme suit :

	Semis précoce	Semis tardif
Pour Hilleshög	9.261 — 7.026 = 2.235	6.132 — 4.743 = 1.389
Pour Klein-Wanzleben N . .	8.749 — 7.001 = 1.748	5.908 — 4.653 = 1.255

Il s'ensuit que l'efficacité de l'azote est la plus grande pour la variété Hilleshög, cela surtout dans le cas de semis précoce.

d) Le semis précoce, comparé au semis tardif, a augmenté le rendement en sucre, à la dose de 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.,

pour Hilleshög, de 9.261 — 6.132 = 3.129 kg., soit 51,3 %
pour Klein-Wanzleben N, de 8.749 — 5.908 = 2.841 kg., soit 47, 3 %

A la dose de 100 kg. d'azote ammoniacal à l'ha., le rendement en sucre à l'ha. a été augmenté comme suit par le semis précoce comparé au semis tardif :

pour Hilleshög, de 8.605 — 5.417 = 3.188 kg., soit 59,0 %
pour Klein-Wanzleben N, de 8.489 — 5.172 = 3.317 kg., soit 65,0 %

Il semble que l'azote ammoniacal a profité moins au semis hâtif que l'azote nitrique.

En moyenne, pour les 6 objets de recherche considérés en semis précoce et tardif, le rendement en sucre élaboré à l'ha. a été augmenté par le semis précoce de :

8.188 — 5.337 = 2.851 kg., soit **53,8** %.

4) En ce qui concerne le **rendement en feuilles et collets,** l'action de la précocité a été atténuée par suite de la jaunisse. Néanmoins, elle se traduit, pour la moyenne des 6 objets de recherche, par une augmentation du vert de 30.609 — 27.151 = 3.458 kg., soit 12,7 %. L'effet de la précocité du semis sur le rendement en vert n'est pas du même ordre de grandeur que celui exercé sur les rendements en racines et en sucre, attendu que son effet indirect est d'accélérer la maturation.

Si nous comparons le semis précoce de la variété à petit bouquet foliaire à celui du semis tardif de la variété à grand bouquet foliaire, nous avons à considérer pour le rendement en vert les chiffres suivants :

Objets	Semis précoce Hilleshög Kg.	Semis tardif Klein-Wanzleben N Kg.
0 N	23.180	23.666
100 kg. N nitrique à l'ha. . .	30.791	33.375
100 kg. N ammoniacal à l'ha.	32.052	30.541
	28.674	29.194

Il s'ensuit que le semis précoce de la variété à petit bouquet foliaire produit presque autant de vert que le semis tardif de la variété à grand bouquet foliaire.

5) La **richesse en sucre,** par suite de la précocité des semailles, a augmenté en moyenne de 17°95 — 16°95 = 1°00.

HHCTB HAAH

La teneur en sucre est régulièrement plus élevée pour la variété Hilleshög, comparée à la variété Klein-Wanzleben N ainsi que pour l'azote nitrique comparé à l'azote ammoniacal, dans ce dernier cas notamment pour la variété Hilleshög.

§ 3. — LES RESULTATS ANALYTIQUES

TABLEAU IV.

Résultats analytiques du champ d'essais sur l'époque des semailles effectué à Neerhespen en 1937.

Objets	Jus de pression			Conductivité à 5° Br.	Azote aminé nuisible dans la pulpe au Blau-Punkt de Stanek c/s gr frais
	Brix	Sucre	Pureté		
Semis précoce :					
I. Hilleshög — 0 kg. d'azote à l'ha.	21,94	19,95	**90,90**	945	0,020
II. Klein-Wanzleben N — 0 kg. d'azote à l'ha.	21,47	19,45	90,60	964	**0,013**
III. Hilleshög — 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.	22,56	20,40	90,40	**880**	0,025
IV. Klein-Wanzleben N — 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.	21,44	19,40	90,50	905	0,024
V. Hilleshög — 100 kg. d'azote ammoniacal à l'ha . .	21,83	19,60	89,70	970	0,033
VI. Klein-Wanzleben N — 100 kg. d'azote ammoniacal à l'ha.	21,17	19,10	90,20	990	0,024
Moyennes. . .	—	—	90,38	942	0,018
Semis tardif :					
I. Hilleshög — 0 kg. d'azote à l'ha.	20,53	18,00	87,70	**1.155**	0,030
II. Klein-Wanzleben N — 0 kg. d'azote à l'ha.	20,23	17,60	87,00	1.200	**0,026**
III. Hilleshög — 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.	20,88	18,50	**88,60**	1.057	0,034
IV. Klein-Wanzleben N — 100 kg. d'azote nitrique à l'ha.	20,08	17,50	87,10	1.195	0,038
V. Hilleshög — 100 kg. d'azote ammoniacal à l'ha . .	20,48	18,00	87,80	1.220	0,034
VI. Klein-Wanzleben N — 100 kg. d'azote ammoniacal à l'ha.	20,10	17,10	85,00	1.250	0,037
Moyennes. . .	—	—	87,20	1.179	0,033

Du Tableau IV, il résulte, pour la moyenne des six objets considérés dans le cas de semis précoce et dans le cas de semis tardif, les remarques suivantes :

1) Le **quotient de pureté** du jus de pression des betteraves du semis hâtif est plus élevé de 90,38 — 87,20 = 3°18.

2) La **conductivité** de ce jus, déterminée à 5° Brix, est bien moindre pour le semis hâtif que pour le semis tardif, ce qui correspond pour le premier à une teneur plus faible en cendres.

HEAD HAH

3) **L'azote aminé, dit nuisible,** déterminé par la méthode au Blau-Punkt de Stanek dans la pulpe est moitié moindre dans le cas du semis hâtif.

CONCLUSIONS

De l'ensemble des déterminations faites, il résulte pour le champ d'essais étudié, les conclusions suivantes :

1) Le semis hâtif a augmenté le rendement en sucre élaboré à l'ha. de 53,8 %.

Avantageux pour les deux types de bouquet foliaire, il a marqué au plus son effet pour la variété à petit bouquet foliaire.

2) Le semis hâtif a accru le rendement en vert de 12,7 %.

3) La richesse en sucre a montré une augmentation absolue de 1° par le semis précoce.

4) Quant à la composition de la betterave, le semis précoce s'est traduit pour le jus de pression par une augmentation du quotient de pureté et une diminution des cendres ; pour la pulpe, par une diminution de l'azote aminé.

Aucune autre technique culturale ne nous a jamais permis d'atteindre un accroissement de sucre élaboré à l'ha. plus élevé que celui manifesté par le semis hâtif. La précocité des semailles n'est cependant pas sans dangers : elle favorise la montée en graines si la variété est mal choisie et la précocité exagérée ; elle rend la betterave plus vulnérable à ses ennemis du jeune âge : taupin, hanneton, pied noir.

Mais l'importance de ses possibilités d'augmentation de rendement justifie la nécessité pour les sélectionneurs de purger leurs variétés le plus possible de la tendance à la montaison.

ИСТБ НААН

RESUME. — **Semis précoce et tardif de betterave**
par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON.

Un essai complexe a été consacré en 1937 à l'étude de l'époque des semailles, comportant deux dates de semailles éloignées l'une de l'autre de trois semaines; deux variétés différenciées par le bouquet foliaire; trois fumures azotées représentées à l'ha. par 0 kg. d'azote, 100 kg. d'azote nitrique, 100 kg. d'azote ammoniacal.

L'effet de la précocité s'est traduit, en moyenne, par les résultats suivants : une augmentation de sucre élaboré à l'ha. de 53,8 %, un accroissement du vert de 12,7 %, une élévation de la richesse en sucre de 1°, une amélioration sensible de la qualité industrielle des souches, une résistance plus grande contre la jaunisse.

SAMENVATTING. — **Vroegtijdige en laattijdige uitzaai van de Beet**
door L. DECOUX, J. VANDERWAEREN en M. SIMON.

Een compleks proefveld werd in 1937 besteed aan de studie van den zaaitijd. Het behelsde twee zaaitijdstippen drie weken van elkaar verwijderd; twee soorten verschillend door hun bladgestel; drie stikstofbemestingen namelijk 0 kg. stikstof, 100 kg. nitrische stikstof, 100 kg. ammoniakale stikstof per ha.

De werking van de vroege uitzaai gaf gemiddeld de volgende uitslagen : een verhooging van 53,8 % aan de geëlaboreerde suiker, een meeropbrengst aan loof van 12,7 %, 1° verhooging van het suikergehalte, een gevoelige verbetering van de industrieële hoedanigheid der wortels, een grootere weerstand tegen vergelingsziekte.

ZUSAMMENFASSUNG. — **Früh- und Spätaussaat bei der Rübe**
von L. DECOUX, J. VANDERWAEREN und M. SIMON.

Im Jahre 1937 ist dem Studium der Aussaatzeiten ein kombinierter Versuch mit zwei um drei Wochen auseinanderliegenden Aussaatzeiten, zwei sich im Blattwerk unterscheidenden Sorten und drei Stickstoffdüngungen (je ha 0 kg. Stickstoff, 100 kg. Salpeterstickstoff, 100 kg. Ammoniakstickstoff) durchgeführt worden.

Die Wirkung der Frühbestellung wird im Mittel durch folgende Ergebnisse ausgedrückt :

Steigerung an gewinnbarem Zucker um 53,8 % je ha, Zunahme an Blattwerk um 12,7 %, Erhöhung des Zuckerreichtums um 1°, merkliche Verbesserung des Verarbeitungswertes der Wurzeln und grösserer Widerstand gegen die Gelbsucht.

SUMMARY. — **Early and late sowing of Beet**
by L. DECOUX, J. VANDERWAEREN and M. SIMON.

A complex experiment was carried out in 1937 to study the time of sowing, comprising two dates, one three weeks later than the other; two varieties differentiated by their tops; three nitrogenous fertilizers, namely 0 kg. of nitrogen, 100 kg. of nitrate of soda and 100 kg. of sulphate of ammonia.

On the whole, early sowing gave the following results : an increase of 53.8 % of sugar per hectare, a 12.7 % increase in the yield of tops, a rise of 1° in sugar content, a perceptible improvement in the purity of the root juices and a greater resistance to yellowing.

HIGP HAAH

Vient de paraître

ATLAS
DES
Ennemis et Maladies de la Betterave

PAR

L. DECOUX et G. ROLAND

Un volume de 56 pages imprimé
sur papier couché et rehaussé de
vingt aquarelles en hors texte.
Editions en langues française et flamande

Pour acquérir cet Atlas, il faut et il suffit d'adresser 30 fr. belges ou 6 belgas à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, à Tirlemont

HCEB HAAH

DENSITE DE PLANTATION, AZOTE ET VARIÉTÉ

par L. DECOUX,
Directeur,
avec la collaboration de
J. VANDERWAEREN et de M. SIMON,
Ingénieurs à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, Tirlemont.

INTRODUCTION

Nous avons déjà organisé en 1936 un essai complexe semblable (1) visant à étudier quatre densités de plantation, échelonnées entre 50.000 et 125.000 plants à l'ha., les betteraves de deux variétés étant soumises à quatre fumures azotées croissantes de 0 à 150 kg. d'azote à l'ha.

Les résultats obtenus lors de ces recherches ont été extrêmement intéressants et nous ont incité à poursuivre nos études dans cette voie.

Ainsi, nous avons organisé, en 1937, un nouvel essai, lequel, s'il s'apparente dans ses grandes lignes avec le précédent, s'en distingue néanmoins par des questions de détail.

Le souci de limiter la complexité de la recherche nous a conduit à ne considérer pour la densité que les chiffres utilisés couramment en pratique culturale, d'une part par les mauvais planteurs, d'autre part par les bons planteurs, c'est-à-dire 50.000 et 75.000 plants à l'ha.

En ce qui concerne la fumure, les variations ont porté uniquement sur l'azote, lequel constitue avec la potasse, l'élément minéral influençant le plus le rendement et la composition de la récolte.

Quant aux variétés, nous avons expérimenté quatre races de betteraves, dont deux avec peu de feuilles et deux à grand bouquet foliaire.

§ 1. — ORGANISATION DU CHAMP D'ESSAIS

Le plan du travail a comporté les objets de recherches suivants :

Deux densités de plantation :

1) 50.000 plants, correspondant aux écartements de 40 × 50 cm.
2) 75.000 plants, correspondant aux écartements de 40 × 25 cm.

Quatre variétés :

1) Deux variétés à petit bouquet foliaire : Hilleshög et Kühn.
2) Deux variétés à grand bouquet foliaire : Rimpau Z et Dippe Frères W. I.

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — « La densité de plantation de la betterave sucrière en relation avec la variété et la fumure azotée ». — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, Tirlemont, n° 5, 1937. p. 359.

HECTOR HAAH

Deux fumures azotées :

1) 75 kg. d'azote à l'ha.
2) 150 kg. d'azote à l'ha.

Cette fumure azotée à été assurée par du nitrate d'ammoniaque à 15,5 % d'azote.

Au total, la recherche comporte 2 × 4 × 2, soit 16 objets, numérotés de I à XVI.

Les caractéristiques générales du champ d'essais ont été les suivantes :

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS SUR 4 VARIETES
2 FUMURES AZOTEES ET 2 DENSITES DE PLANTATION

Expérimentateur : M. G. Pitsaer, à Meer-Gossoncourt.
pH du sol : 7,55.
Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : Nul.
Précédent : Froment.
Rotation : 1934, betteraves; 1935, lin; 1936, froment.
Fumure organique à l'hectare : 35 tonnes de fumier en février 1937.
Besoins en éléments fertilisants à l'ha. : 50 kg. N, 30 kg. P_2O_5, 240 kg. K_2O.
Fumure minérale commune à l'ha, appliquée le 20 avril 1937 : 45 kg. d'acide phosphorique, fourni par du phosphate bicalcique à 38 % de P_2O_5; 240 kg. de potasse, fourni par du KCl à 40 % de K_2O; 20 kg. de borax.
Variétés : Hilleshög, Rimpau Z, Kühn P, Dippe Frères, W. I.
Nombre d'objets : 16.
Nombre de répétitions : 6.
Nombre de parcelles : 96, numérotées de 1 à 96.
Surface d'une parcelle semée : 2 m. × 22 m. = 44 m².
Semailles : le 7 mai 1937.
Récolte : les 25 et 26 octobre 1937.
Récolte de chaque parcelle effectuée par la méthode individuelle de prélèvement des Betteraves normales.
Densité de plantation : D_1 = 75.000; D_2 = 50.000 plants à l'hectare.
Ecartements : D_1 = 0,40 × 0,333 cm.; D_2 = 0,40 × 0,50 cm.
La figure 1 représente le plan de ce champ d'essais.

§ 2. — DETERMINATION DES RESULTATS

Nous avons cherché à caractériser le plus possible les betteraves des divers écartements, tant au point de vue quantitatif, qu'au point de vue qualitatif. Un examen parcellaire a porté sur la détermination des manquants, des montées à graines, du rendement en racines à l'ha., de la richesse en sucre et des rendements en sucre élaboré, ainsi qu'en feuilles et collets à l'ha.

Pour les déterminations qualitatives, nous avons constitué des échantillons moyens des diverses répétitions ayant trait à chaque objet de recherche. Nous avons examiné successivement la pulpe dont nous avons déterminé la matière sèche, les cendres carbonatées et l'azote total. Sur le jus de pression, nous avons recherché le quotient de pureté apparente, la conductivité spécifique à 5° Brix et les cendres carbonatées.

IRCB IRAH

Bande B 75N / ha.	Bande A 150N / ha
B - IV - D2 - 48	96 - A - IV - D2
B - III - D2 - 47	95 - A - III - D2
B - II - D2 - 46	94 - A - II - D2
B - I - D2 - 45	93 - A - I - D2
B - IV - D1 - 44	92 - A - IV - D1
B - III - D1 - 43	91 - A - III - D1
B - II - D1 - 42	90 - A - II - D1
B - I - D1 - 41	89 - A - I - D1
B - IV - D2 - 40	88 - A - IV - D2
B - III - D2 - 39	87 - A - III - D2
B - II - D2 - 38	86 - A - II - D2
B - I - D2 - 37	85 - A - I - D2
B - IV - D1 - 36	84 - A - IV - D1
B - III - D1 - 35	83 - A - III - D1
B - II - D1 - 34	82 - A - II - D1
B - I - D1 - 33	81 - A - I - D1
B - IV - D2 - 32	80 - A - IV - D2
B - III - D2 - 31	79 - A - III - D2
B - II - D2 - 30	78 - A - II - D2
B - I - D2 - 29	77 - A - I - D2
B - IV - D1 - 28	76 - A - IV - D1
B - III - D1 - 27	75 - A - III - D1
B - II - D1 - 26	74 - A - II - D1
B - I - D1 - 25	73 - A - I - D1
B - IV - D2 - 24	72 - A - IV - D2
B - III - D2 - 23	71 - A - III - D2
B - II - D2 - 22	70 - A - II - D2
B - I - D2 - 21	69 - A - I - D2
B - IV - D1 - 20	68 - A - IV - D1
B - III - D1 - 19	67 - A - III - D1
B - II - D1 - 18	66 - A - II - D1
B - I - D1 - 17	65 - A - I - D1
B - IV - D2 - 16	64 - A - IV - D2
B - III - D2 - 15	63 - A - III - D2
B - II - D2 - 14	62 - A - II - D2
B - I - D2 - 13	61 - A - I - D2
B - IV - D1 - 12	60 - A - IV - D1
B - III - D1 - 11	59 - A - III - D1
B - II - D1 - 10	58 - A - II - D1
B - I - D1 - 9	57 - A - I - D1
B - IV - D2 - 8	56 - A - IV - D2
B - III - D2 - 7	55 - A - III - D2
B - II - D2 - 6	54 - A - II - D2
B - I - D2 - 5	53 - A - I - D2
B - IV - D1 - 4	52 - A - IV - D1
B - III - D1 - 3	51 - A - III - D1
B - II - D1 - 2	50 - A - II - D1
B - I - D1 - 1	49 - A - I - D1

2m x 48 = 96m.

Figure 1.

Plan d'ensemble du champ d'essais sur la densité de plantation de la betterave sucrière, en relation avec la variété et la fumure azotée, exécuté en 1937.

Densités à l'ha.

D_1 = 75.000 plants.
D_2 = 50.000 plants.

Variétés

I = Hilleshög.
II = Rimpau Z.
III = Kühn P.
IV = Dippe Frères W. I.

Fumures azotées à l'ha.

A = 150 kg. d'azote.
B = 75 kg. d'azote.

HICEB - HAAH

TABLEAU I.

Résultats agronomiques du champ d'essais sur la densité de plantation de la betterave sucrière en relation avec la variété et la fumure azotée, effectué à Gossoncourt, en 1937.

Chiffres théoriques.

Objets de recherche				Manquants	Montées	Racines				Richesse			Rendement sucre élaboré			Rendement feuilles et collets		
N°s	Variétés	Densité à l'ha.	Azote à l'ha. en kg.	%	% au 20/8	Poids moyen gr.	Rendement à l'ha. en kg.	± e	Cl.	Sucre %	± e	Cl.	à l'ha. en kg.	± e	Cl.	Poids moyen gr.	à l'ha. en kg.	Cl.
I	Hilleshög	75.000	75	1,23	—	595,3	44.635	902	1	20,51	0,14	2	9.147	129	1	305,0	22.875	3
II	Rimpau Z.	»	»	2,87	0,16	567,5	42.494	661	4	20,49	0,13	3	8.701	115	4	412,5	30.871	2
III	Kuhn P	»	»	2,25	—	569,2	42.693	664	3	20,83	0,12	1	8.889	113	2	285,2	21.387	4
IV	Dippe W. I.	»	»	2,46	—	575,3	43.147	432	2	20,35	0,15	4	8.775	48	3	421,0	31.570	1
Moyenne des quatre variétés :						576,8	43.240	665		20,54	0,13		8.878	101		355,9	26.676	
V	Hilleshög	50.000	75	2,65	—	793,7	39.686	736	3	20,45	0,19	1	8.104	107	3	357,3	17.866	4
VI	Rimpau Z.	»	»	2,27	0,23	809,6	40.387	622	1	20,09	0,15	4	8.110	108	1	338,8	26.879	1
VII	Kuhn P	»	»	1,21	—	787,0	39.352	860	4	20,37	0,08	2	8.016	171	4	369,5	18.475	3
VIII	Dippe W. I.	»	»	1,13	0,08	799,8	39.957	642	2	20,30	0,09	3	8.107	112	2	520,8	26.021	2
Moyenne des quatre variétés :						797,5	39.845	715		20,30	0,12		8.084	125		396,6	22.310	
IX	Hilleshög	75.000	150	1,38	—	634,3	47.575	570	1	18,78	0,16	3	8.931	100	1	434,0	32.550	4
X	Rimpau Z.	»	»	1,12	0,26	568,9	42.558	387	4	19,02	0,08	1	8.093	134	3	584,3	43 711	1
XI	Kuhn P	»	»	1,02	—	617,6	46.321	793	2	19,00	0,16	2	8.798	126	2	436,3	32.725	3
XII	Dippe W. I.	»	»	1,02	0,05	575,0	43.104	820	3	18,48	0,05	4	7.970	146	4	582,7	43.678	2
Moyenne des quatre variétés :						598,9	44.889	643		18,82	0,11		8.698	127		509,3	38.166	
XIII	Hilleshög	50.000	150	0,76	—	855,5	42.776	306	2	18,18	0,11	4	7.775	64	3	556,5	27.825	3
XIV	Rimpau Z.	»	»	1,67	0,08	844,2	42.175	674	4	18,45	0,08	2	7.780	109	2	749,6	37.453	2
XV	Kuhn P	»	»	1,06	—	858,4	42.920	886	1	18,65	0,07	1	8.004	170	1	549,6	27.480	4
XVI	Dippe W. I.	»	»	1,51	—	845,5	42.273	469	3	18,26	0,08	3	7.715	112	4	750,0	37.500	1
Moyenne des quatre variétés :						850,9	42.536	584		18,38	0,08		7.818	114		651,4	32.564	

HIGHER IAAH

TABLEAU II.

Résultats analytiques.

Objets de recherche				Examen de la pulpe							Examen des jus de pression			
Nos	Variétés	Densités	N en kg. à l'ha.	Sucre %	Matière sèche % frais	N nuisible en mmg. % frais	N total		Cendres carbonatées		Sucre	Brix	Pureté	Conductivité à 5° Brix
							% frais	% sec	% frais	% sec				
I	Hilleshög	75.000	75	20,51	26,93	27	0,21	0,78	0,72	2,67	21,85	24,20	90,30	1.025
II	Rimpau Z	»	»	20,49	26,81	22	0,19	0,72	0,62	2,30	21,10	23,23	90,80	1.250
III	Kühn P	»	»	20,83	26,30	29	0,21	0,80	0,72	2,75	22,15	24,12	91,80	980
IV	Dippe Fr. W. I.	»	»	20,35	26,80	21	0,19	0,70	0,61	2,27	21,00	22,81	92,06	980
V	Hilleshög	50.000	75	20,45	26,70	40	0,23	0,86	0,70	2,61	21,25	23,23	91,50	1.145
VI	Rimpau Z	»	»	20,09	26,20	29	0,21	0,80	0,58	2,21	20,50	22,66	90,50	1.380
VII	Kühn P	»	»	20,37	27,65	34	0,24	0,88	0,77	2,80	21,30	23,66	90,00	915
VIII	Dippe Fr. W. I.	»	»	20,30	26,50	28	0,21	0,78	0,58	2,17	20,85	22,86	91,20	1.010
IX	Hilleshög	75.000	150	18,78	24,84	43	0,22	0,88	0,69	2,77	19,85	21,85	90,80	870
X	Rimpau Z	»	»	19,02	25,52	29	0,20	0,80	0,63	2,45	20,50	22,39	91,50	780
XI	Kühn P	»	»	19,00	25,99	36	0,24	0,93	0,75	2,90	20,60	22,41	91,90	725
XII	Dippe Fr. W. I.	»	»	18,48	24,80	36	0,20	0,79	0,59	2,38	19,15	21,12	90,70	880
XIII	Hilleshög	50.000	150	18,18	23,68	54	0,22	0,94	0,69	2,90	18,95	21,27	89,09	1.120
XIV	Rimpau Z	»	»	18,45	24,60	41	0,21	0,87	0,59	2,41	19,90	21,80	91,30	1.140
XV	Kühn P	»	»	18,65	25,59	45	0,25	0,98	0,77	3,01	20,35	22,31	91,20	835
XVI	Dippe Fr. W. I.	»	»	18,26	24,75	44	0,21	0,86	0,61	2,44	18,80	20,89	89,90	925

HIGRD HAAH

Les Tableaux I et II présentent les résultats théoriques obtenus.

Dans le Tableau I, l'erreur probable a été calculée selon la méthode de Pfeiffer : $e = d \times 0{,}063$. La différence entre 2 variétés peut être considérée comme significative quand elle est plus grande que 3 fois la moyenne des erreurs probables, en prenant comme moyenne la racine carrée de la somme des carrés des erreurs des résultats considérés de chacune des variétés.

§ 3. — CRITIQUE DES RESULTATS

A. — RESULTATS QUANTITATIFS (Tableau I)

a) Considérons le rendement en sucre élaboré à l'ha. pour les divers objets.

1) La fumure azotée à l'ha. étant de 75 kg. d'N, on fait passer la densité de 50.000 à 75.000 plants à l'ha.

On s'aperçoit que l'accroissement du nombre des plants a eu comme conséquence une augmentation significative du rendement, cela pour chacune des variétés expérimentées. Toutefois, cet accroissement est plus conséquent pour les variétés à petit bouquet foliaire, puisqu'il atteint respectivement 12,8 % pour Hilleshög (9.147 — 8.104 = 1.043 kg.), 10,8 % pour Kühn P (8.889 — 8.016 = 873 kg.), contre 7,2 % pour Rimpau Z (8.701 — 8.110 = 591 kg.) et 8,2 % pour Dippe frères W. I. (8.775 — 8.107 = 668 kg.).

Cela prouve que les variétés à petit bouquet foliaire tirent un meilleur parti de l'augmentation du nombre de plants que les variétés à grand feuillage. Cette conclusion est absolument conforme à celle que nous avons déjà tirée de l'essai organisé en 1936 (1).

La fumure azotée étant de 75 kg. d'azote à l'ha., les 4 variétés expérimentées ne présentent pas entre elles de différences significatives, que la densité de plantation soit 50.000 ou 75.000 plants à l'ha. Cependant elles présentent plus d'écart à la densité de 75.000 plants à l'ha. qu'à celle de 50.000 plants.

2) La fumure azotée étant de 150 kg. d'azote à l'ha, la densité de plantation varie de 50.000 à 75.000 plants par ha.

L'augmentation de la densité de plantation a une répercussion variable selon que l'on envisage un type de variété à petit bouquet foliaire, ou un type de variété avec beaucoup de feuilles. Alors que les variétés Rimpau Z et Dippe frères W. I. ne marquent aucune progression significative du rendement en sucre élaboré à l'ha., les variétés Hilleshög et Kühn P manifestent des augmentations significatives de l'ordre respectivement de 14,8 % (8.931 — 7.775 = 1.152 kg.) et de 9,9 % (8.798 — 8.004 = 794 kg.). Ce résultat renforce l'affirmation énoncée à savoir que les variétés à petit bouquet foliaire tirent un meilleur profit de l'augmentation de la densité de plantation que les variétés à grand bouquet foliaire

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — « La densité de plantation de la betterave sucrière en relation avec la variété et la fumure azotée ». — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 5, p. 366.

INEAC-INEAH

et nous sommes en droit d'ajouter que ce phénomène est d'autant plus important que le niveau de la fumure azotée est élevé.

3) **La densité de plantation étant de 50.000 plants à l'ha., la fumure azotée varie de 75 à 150 kg. d'N à l'ha.**

L'accroissement de la fumure azotée s'est traduit par une diminution du rendement en sucre élaboré à l'ha., cela quelle que soit la variété envisagée.

Ces résultats sont en conformité étroite avec ceux déjà obtenus l'an dernier (1). Ils permettent d'affirmer que le **défaut d'une faible densité de plantation ne peut être compensée par une augmentation de la fumure azotée,** puisque les rendements obtenus par une densité de 50.000 plants et une fumure azotée de 150 kg. d'N à l'ha. sont en moyenne inférieurs de 13,6 % à ceux obtenus par une densité de 75.000 plants et une fumure azotée de 75 kg. d'N à l'ha. (8.878 — 7.818 = 1.060 kg.).

4) **La densité de plantation étant de 75.000 plants à l'ha., la fumure azotée varie de 75 à 150 kg. N à l'ha.**

L'accroissement de la fumure azotée s'est traduit par une diminution du rendement en sucre élaboré à l'ha. Toutefois, l'ampleur de cette dernière est différente selon que l'on envisage les variétés à petit bouquet foliaire ou les variétés avec beaucoup de feuilles. Alors que pour les variétés à grand bouquet foliaire, les différences ne sont pas significatives, la rétrogradation est sensible pour les variétés à grand feuillage et elle atteint, en moyenne, 8 % pour Rimpau Z et Dippe frères W. I.

Il semble donc bien, dans les conditions de l'essai, que pour une densité de 75.000 plants à l'arrachage, il y a lieu de s'en tenir à une fumure azotée moyenne.

Ce dernier point est à rapprocher des conclusions formulées lors de notre essai de 1936 (2) d'après lesquelles « la fumure azotée ne peut exercer une influence positive sur le rendement en sucre élaboré par ha., que si elle ne dépasse pas la dose de 100 kg. d'N pour les variétés à petit bouquet foliaire et de 50 kg. d'N pour les variétés à grand bouquet foliaire ».

b) Le **rendement en feuilles et collets** est conditionné par les trois facteurs suivants :

1° Le caractère de la variété;

2° La densité de plantation;

3° L'importance de la restitution azotée à l'ha.

Parmi ces facteurs, l'importance de l'azote est prépondérante ce qui permet à une plantation de faible densité de masquer, grâce à un apport excessif d'azote et à une production **accrue de fourrage, la médiocrité de rendements** en racines et en sucre. Le rendement en feuilles a été diminué par un peu de jaunisse.

c) La **richesse en sucre** des quatre variétés diminue régulièrement quand la densité de plantation faiblit ou que la fumure azotée s'exagère.

---

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — « La densité de plantation de la betterave sucrière en relation avec la variété et la fumure azotée ». — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 5, p. 376.

(2) Idem, p. 377.

HHCTB HAAH

B. — RESULTATS QUALITATIFS (Tableau II)

L'examen des chiffres du Tableau II permet d'émettre les considérations suivantes :

1) La **matière sèche** de la pulpe augmente avec l'accroissement du nombre de plants, mais elle diminue au fur et à mesure que la dose d'azote s'élève.

2) Les **cendres carbonatées** de la pulpe % du frais marquent peu de variations sous l'influence de la densité de plantation, ou sous l'influence de la fumure azotée.

3) **L'azote total** de la pulpe % de frais diminue légèrement par suite de l'augmentation du nombre de plants. Au contraire, le taux d'azote total a sensiblement crû par suite d'un apport copieux d'azote.

4) **L'azote nuisible** de la pulpe % frais diminue d'une manière sensible sous l'influence de l'accroissement du nombre de plants. L'augmentation de la fumure azotée a exercé un effet contraire.

5) Les **quotients de pureté** des jus de pression et les conductivités des mêmes jus, déterminées à 5° Brix, manifestent des différences peu sensibles selon les divers objets étudiés.

CONCLUSIONS

L'examen des résultats des Tableaux I et II, ainsi que les considérations émises précédemment permettent de formuler, d'une manière brève, les règles principales qui découlent de cet essai.

1) Lorsque les conditions de peuplement et de fumure azotée sont favorables, les différences de rendement en sucre élaboré à l'ha. entre les 4 variétés expérimentées ne sont pas importantes.

2) L'accroissement du nombre de plants exerce une action bien plus marquée sur les rendements en sucre des variétés à petit bouquet foliaire que sur ceux des variétés à grand feuillage. Cette action est d'autant plus manifeste que la fumure azotée, commune aux deux densités mises en comparaison, est plus importante.

3) Le défaut d'une faible densité de plantation ne peut pas être compensé par un accroissement de la fumure azotée, quelle que soit la variété envisagée. Dès lors, il est infiniment avantageux pour l'obtention de hauts rendements en sucre élaboré à l'ha. d'accroître la densité de peuplement et de limiter la restitution minérale azotée à une valeur moyenne, située dans les conditions de l'essai, à 75 kg. de N par ha.

4) En présence d'une densité de plantation suffisante, le planteur n'a aucun intérêt à forcer la fumure azotée. Au contraire, il s'expose à une diminution de rendement en sucre élaboré à l'ha., pouvant être très importante surtout dans le cas de variétés à grand bouquet foliaire.

5) Sous le rapport du rendement en feuilles et collets, il y a interaction entre les 3 facteurs suivants : l'azote, la densité de plantation et le type de variété envisagé.

Tout excès d'azote dans la fumure se traduit par une production accrue de fourrage dont l'abondance, dans le cas de déficience de plants, compense la faiblesse des rendements en racines et en sucre, cela surtout pour le planteur fasciné par un développement exagéré des feuilles.

HAAH

6) L'examen analytique des souches et des jus de pression a fait ressortir l'influence favorable de l'accroissement du nombre de plants sur les critères analytiques des betteraves. Au contraire, l'augmentation de la fumure azotée en accroissant notamment les taux d'azote nuisible et d'azote total a exercé une action défavorable sur la composition des souches.

7) La densité de 75.000 plants à l'ha. présente une supériorité certaine sur celle de 50.000 plants, cela pour les deux types de variétés expérimentés, lorsque la dose d'azote est de 75 kg. par ha.

Cette supériorité n'est significative, dans le cas de fumure azotée de 150 kg. à l'ha., que pour les variétés à petit bouquet foliaire.

8) Les déductions formulées à la suite de cet essai complexe, effectué en 1937, sont absolument conformes à celles auxquelles donnèrent lieu l'essai similaire exécuté en 1936, ce qui ne peut qu'accroître la valeur de nos conclusions.

НСГБ НААН

RESUME. — Densité de plantation, Azote et variété
par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON.

Un champ d'essais complexe, effectué en 1937, a comporté 16 objets de recherches ayant trait à l'étude combinée des éléments suivants : quatre variétés différenciées par l'importance du feuillage (deux variétés avec peu de feuilles et deux variétés avec beaucoup de feuilles), soumises à deux fumures azotées différentes représentées à l'ha. par les doses de 75 et de 150 kg. de N, plantées à deux densités assurées respectivement par 50.000 et 75.000 plants à l'ha.

L'examen de résultats obtenus à l'arrachage permet de dégager les conclusions suivantes, dans les conditions de l'essai :

1. — La densité de plantation de 75.000 plants à l'ha., accompagnée d'une fumure de 75 kg. d'azote, accuse une supériorité certaine sur celle de 50.000 plants, pour les quatre variétés expérimentées.

Quand la dose d'azote atteint 150 kg. à l'ha., cette supériorité n'est significative que pour les variétés avec peu de feuilles.

2. — L'effet de l'augmentation du nombre de plants est plus marqué pour les variétés à petit bouquet foliaire.

3. — On ne peut suppléer au défaut d'une faible densité de plantation par une dose accrue d'azote minéral.

4. — Les déterminations analytiques effectuées ont démontré que l'accroissement du nombre de plants a amélioré légèrement les critères industriels de la souche et du jus de pression.

5. — L'azote appliqué en excès se traduit par une augmentation notable du rendement en feuilles et collets, pouvant dans les cas de densité insuffisante masquer la médiocrité des rendements en racines et en sucre.

SAMENVATTING. — Standruimte, stikstof en Beetensoort
door L. DECOUX, J. VANDERWAEREN en M. SIMON.

Een complex proefveld dat in 1937 werd aangelegd, bedroeg 16 onderzoeksobjecten en had betrekking met de gecombineerde studie der volgende elementen : vier soorten gekenmerkt door de loofontwikkeling (twee met klein en twee met groot loof), onderworpen aan twee verschillende stikstofbemestingen hetzij 75 en 150 kg. stikstof per ha., geplant op twee standruimten, 50.000 en 75.000 planten per ha.

Het onderzoek der uitslagen geeft aanleiding tot volgende besluiten, ten minste in de condities van dit proefveld :

1. — De standruimte van 75.000 planten per ha., bemest met 75 kg. stikstof per ha. heeft eene zekere superioriteit op deze van 50.000 planten per ha. en dit voor de vier gebruikte soorten.

Bij 150 kg. stikstof per ha. is deze superioriteit slechts significatief voor de soorten met klein loof.

2. — De werking der verhooging van het aantal planten is sterker voor de soorten met klein loof.

3. — Het gebrek van een te klein aantal planten kan niet worden te keer gegaan door het versterken van de minerale stikstofbemesting.

4. — De uitgevoerde ontledingen bewezen dat de nijverheidscriteriën der wortels en van het perssap lichtjes werden verbeterd door de stijging van het aantal planten.

5. — Het gevolg van een overmaat aan stikstof is eene gevoelige verhooging van de loofopbrengst wat in geval van onvoldoende beplantingsdichtheid een masker vormt voor de onvoldoende opbrengst aan wortels en loof.

HIGB HAH

ZUSAMMENFASSUNG. — Pflanzendichte, Stickstoff und Sorte
von L. DECOUX, J. VANDERWAEREN und M. SIMON.

Ein im Jahre 1937 ausgelegtes Feld mit kombinierten Versuchen hat die Beantwortung von 16 Fragen ermöglicht, die Bezug auf folgende Gegenstände haben.

Vier Sorten mit verschiedener Blattmenge (zwei Sorten mit wenig und zwei Sorten mit viel Blättern), zwei verschiedenen Stickstoffdüngungen, die je ha 75 bezw. 150 kg. betrugen und zwei verschiedenen Standweiten und zwar 50.000 und 75.000 Pflanzen je ha.

Die Ergebnisse sind unter den vorliegenden Versuchsbedingung folgende :

1. — Die Pflanzenzahl von 75.000 je ha bei einer Stickstoffgabe von 75 kg. zeigt für alle vier Sorten eine sichere Ueberlegenheit über diejenige von 50.000.

Wenn die Stickstoffgabe 150 kg. je ha erreicht, tritt diese Ueberlegenheit nur für die blattarmen Sorten ein.

2. — Die Wirkung der Erhöhung der Pflanzenzahl ist deutlicher bei den Sorten mit kleinem Blattwerk.

3. — Eine geringe Pflanzendichte kann nicht durch eine gesteigerte Gabe mineralichen Stickstoffs ersetzt werden.

4. — Die durchgeführten analytischen Bestimmungen haben gezeigt, dass die Vergrösserung der Pflanzenzahl die industriellen Eigenschaften der Wurzel und des Presssaftes leicht verbessert hat.

5. — Der im Ueberfluss angewandte Stickstoff macht sich durch eine merkliche Erhöhung des Ertrages an Blättern und Köpfen bemerkbar, wodurch bei unzureichender Pflanzenzahl die Mittelmässigkeit der Rüben und Zuckererträge verschleiert wird.

SUMMARY. — Plant population, Nitrogen and Variety
by L. DECOUX, J. VANDERWAEREN and M. SIMON.

A complex field experiment, carried out in 1937, enabled a study to be made of 16 factors in various combinations : four varieties differentiated by their foliage (two varieties with only a few leaves and two with many leaves), treated with two different ntrogenous fertilizers representing doses of 75 and 150 kg. of N to the hectare, and planted so as to give plant populations of 50.000 and 75.000 plants per hectare respectively.

Under the conditions of the experiment, the results obtained at harvest allowed the following conclusions to be arrived at :

1. A plant population of 75.000 per hectare, manured at the rate of 75 kg. of nitrogen, gives a certain superiority over that of 50.000 plants per hectare in all four varieties used in the experiment.

When the dose of nitrogen reaches 150 kg. per hectare, this superiority is only significant for the varieties with few leaves.

2. The effect of increasing the number of plants is more marked for the small-topped varieties.

3. A poor plant population cannot be made good by increasing the amount of mineral nitrogen.

4. Analyses have shown that increasing the number of plants slightly improves the industrial value of the root and its juices.

5. Excess doses of nitrogen result in a notable increase in the yield of leaves and tops, and in cases of insufficient plants populations, can hide indifferent yields of roots and sugar.

HIER HAH

Pour vos Cultures d'Automne et de Printemps

La Soc. Ame **ACBI** à **HUY**

à établi des formules d'engrais appropriées à vos terres

L'expérience acquise par une longue pratique du commerce des engrais nous a permis de trouver les fumures répondant exactement aux besoins des plantes cultivées dans les diverses régions du pays.

LES ENGRAIS COMPOSÉS

ACBI

DONNENT, A MOINDRE DOSE,
DES RENDEMENTS MAXIMA

HICB HAH

LA DÉTERMINATION DES BESOINS EN ENGRAIS DES SOLS A BETTERAVE PAR VOIE CHIMIQUE

par L. DECOUX,
Directeur,
avec la collaboration
de J. VANDERWAEREN,
Ingénieur agronome,
et M .SIMON,
Ingénieur des Industries Agricoles, Chimiste à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

INTRODUCTION.

L'opportunité de la recherche des besoins en engrais des sols a déjà soulevé bien des polémiques. A considérer les résultats obtenus par nos champs d'essais sur engrais phosphatés en 1932, en 1933 et en 1934 (1), lesquels ont tous conclu à l'abondance locale d'acide phosphorique dans les sols portant les essais, il nous est apparu que la recherche de la quantité d'éléments assimilables mis à la disposition de la betterave dans un sol donné n'est pas dépourvue d'intérêt.

Bien des méthodes ont été élaborées pour déterminer les besoins en engrais des sols (2).

Elles se partagent entre les groupes suivants :

1) Les méthodes physiologiques.
2) Les méthodes chimiques.
3) Les méthodes microbiologiques.
4) Les méthodes du diagnostic foliaire.

Aux méthodes **physiologiques** appartiennent les essais en champs, la méthode en vases de végétation de E.-A. Mitscherlich (3), la méthode Neubauer. Ces méthodes utilisent la plante même comme solvant du sol : elles donnent les indications les plus précises, malheureusement, leur application suppose un appareillage extrêmement coûteux, demande un personnel nombreux et exige un temps considérable.

La méthode du **diagnostic foliaire,** imaginée il y a quelques années par **Lagatu** est trop récente que pour avoir reçu la consécration de sa valeur.

Les méthodes **microbiologiques,** telles que la méthode de Winogradski, la méthode Niklas sont incertaines et n'ont guère donné de résultats positifs.

Les méthodes **chimiques,** de loin les plus répandues, utilisent un réactif dans lequel s'opère la solubilisation des matières assimilables du sol. Ce réactif peut être l'eau, l'acide nitrique dilué, l'acide citrique à 1

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — « Acide phosphorique et betterave. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave ». Tirlemont, 1936, n° 6, p. 324.

(2) **E.-A. Mitscherlich.** — « Choix de méthodes uniformes et appropriées pour la détermination des besoins d'engrais des terrains.» — « Actes de la IIe Conférence Internationale des Engrais Chimiques », Berlin, 1933, p. 98.

(3) **E.-A. Mitscherlich.** — « Considération sur la détermination des besoins en engrais du sol. » — « Compte rendu de la IVe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières », janvier 1934, p. 8.

HEAH

ou 2 %, etc., son action étant supposée être égale au pouvoir désagrégeant des racines des plantes. Parmi les méthodes chimiques les plus connues, citons les méthodes König-Hasenbaümer, Schloesing-De 'Sigmond, Nemec-Hudig-Hetterschey, Nemec-Arrhénius, Morell, Förster, Dirks-Scheffer, etc.

Nous avons choisi en 1935, parmi ces méthodes, celles qui sont à la fois les plus simples, les moins coûteuses, les plus rapides et les plus précises possible.

A cette époque, nous ne nous faisions aucune illusion quant aux critiques que rencontrerait semblable initiative. Nous ne nous sommes cependant pas désintéressés d'une voie de recherches qui paraissait hasardeuse à certains, cela d'autant plus que dans certains pays, notamment en Suède, dans les sucreries appartenant à la Svenska Sockerfabrik, en Allemagne, dans beaucoup de domaines, toutes les terres à betteraves des planteurs sont analysées périodiquement pour déterminer la quantité d'engrais à appliquer. Pour la culture de la canne à sucre aux îles Hawaï et à Java, on recourt à la même technique, plutôt que de faire appel à des formules empiriques.

Il est facile d'arguer qu'une fumure phosphatée ou potassique en excès ne peut nuire à la betterave sucrière. Mais il n'en est pas de même de la fumure azotée, laquelle **diminue toujours la richesse en sucre quand elle est exagérée.** De plus, toute dépense d'engrais faite inutilement pour la betterave augmente sans intérêt son prix de revient, surtout en période de crise et de bas prix du sucre.

Il est à présent admis que les méthodes chimiques de détermination des besoins en engrais du sol donnent des résultats **certains** dans les cas extrêmes soit de richesse, soit de pauvreté du sol en matières nutritives. Pour les teneurs intermédiaires du sol en matières fertilisantes, l'interprétation des résultats analytiques est plus difficile et demande à être faite avec un certain doigté, de manière à élaborer une fumure non pas rigide, mais susceptible de certaines latitudes.

Notre étude des besoins en engrais du sol n'a porté que sur la détermination de la fumure minérale nécessaire à la betterave sucrière et non pas sur celle demandée par toutes les cultures de la rotation, alors que le planteur a trop souvent l'habitude d'appliquer en tête de rotation avant betterave, une fumure de fond pour la betterave et pour la ou les cultures qui lui succèdent.

A titre d'orientation, une première recherche de détermination, par voie chimique, des besoins en engrais d'un sol à betteraves, a été effectué en 1934; elle a été contrôlée à la fois par un essai en vases de végétation, exécutée aimablement par M. le Professeur **E.-A. Mitscherlich**, à Königsberg, ainsi que par un essai physiologique en plein champ réalisé à Neerheylissem (1). Ces contrôles ont permis de considérer comme exacts les besoins du sol étudié en acide phosphorique et en potasse déterminés par voie chimique; au contraire, le besoin analytique en azote du sol examiné a été supérieur au besoin réel accusé par l'essai en plein champ.

En vue de poursuivre ce travail, le contrôle systématique de la valeur réelle de la détermination par voie analytique des besoins en engrais des sols a été effectué en 1935 et en 1936, par l'établissement de champs

(1) L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon. — « Une recherche de détermination des besoins en engrais d'un sol à betteraves. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1935, n° 6, p. 463.

d'essais exécutés autour de Tirlemont ainsi que dans les diverses régions betteravières du pays.

Dans ces champs d'essais, la dose d'élément fertilisant déduite de l'analyse a été comparée à des doses inférieures et supérieures.

Chapitre I. — METHODES D'ANALYSE DU SOL.

Il existe un nombre considérable de méthodes rapides permettant d'avoir une idée plus ou moins exacte de la teneur d'un sol en éléments nutritifs **assimilables** et de l'importance de leurs réserves pour subvenir aux besoins alimentaires de la betterave.

La description et l'étude détaillée de ces méthodes (1) n'entre pas dans le cadre de cet exposé.

L'analyse des sols des champs d'essais de 1935 et de 1936 a été effectuée pour l'azote, par la méthode König-Hasenbäumer au sulfate de potasse à 1 %; pour l'acide phosphorique, par la méthode König-Hasenbäumer à l'acide citrique à 1 % (2); pour la potasse par la méthode Schloesing-De 'Sigmond à l'acide nitrique normal (3).

Sur la base des tests obtenus, la détermination des besoins en engrais a été effectuée en tenant compte de la nature et de l'importance de la **fumure organique,** du **coefficient d'absorption** des engrais, ainsi que de la composition en N, P_2O_5 et K_2O de l'ensemble racines et feuilles d'une récolte maximum de Betteraves, cela en interprétant des barèmes spécialement calculés à cet effet.

A partir de 1937, nous avons aménagé un laboratoire complet d'analyse de sol susceptible d'effectuer en série les analyses pour les planteurs. Cela nous a mis dans la nécessité de mettre au point des méthodes colorimétriques d'analyse de manière à augmenter la rapidité des déterminations, cela sans rien perdre quant à leur précision. L'année prochaine, l'acide phosphorique assimilable du sol sera déterminé par la méthode au lactate de **Egner**, celle-ci ayant montré plus de corrélation avec la méthode physiologique (4).

Chapitre II. — RESULTATS DES CHAMPS D'ESSAIS EXECUTES EN 1935 ET EN 1936 EN VUE DU CONTROLE AGRONOMIQUE DE LA DETERMINATION PAR VOIE CHIMIQUE DES BESOINS EN ENGRAIS DES SOLS.

D'une part, les champs d'essais effectués aux environs de Tirlemont, ont eu pour but de contrôler la dose des éléments fertilisants trouvés par l'analyse en la comparant à des doses inférieures et supérieures. Celles-ci ont été, en général, l'une la moitié de la dose analytique, l'autre 1,5 la

---

(1) **E.-A. Mitscherlich.** — « Erster Bericht über die Arbeiten und über die Tagung der Arbeitsgemeinschaft zur Prüfung der Laboratorium methoden für die Bestimmung des Kali und Phosphorsäurebedürfnisses der Boden ». Königsberg, Juli 1931.

(2) **J. König.** — « Die ermittlug des Düngerbedarfs des Bodens », 1929, s. 20.

(3 **Lemmerman.** — « Methoden für die Untersuchung des Bodens », 1932, s. 74.

(4) **E.-A. Mitscherlich.** — « Die Bestimmùng des Nährstoffgehaltes, bzw. des Düngerbedürfnisses des Bodens mit vorlaüfigen Ergebnissen unserer grossen Gemeinschaftsarbeit. » — « Transactions of the Third International Congress of Soil Science », Oxford, England, 1935. vol. II, p. 95.

H. Riehm. — « Die Bestimmùng der laktatlöslichen Phosphorsaüre im Boden unter Verwendùng eines lichtelektrischen Kolorimeters. » — « Bodenkunde und Pflanzenernährung », 1938, Band 9-10, Seite 30

dose analytique. Si, par exemple, x kg. est la quantité d'élément fertilisant déduite de l'analyse du sol, nous avons mis en comparaison le plus souvent les doses 0 — 0,5 x — x — 1,5 x. Au préalable les objets ayant trait au contrôle de tel élément, ont reçu une fumure organique identique comprenant aussi les autres éléments suivant des doses communes et suffisantes.

D'autre part, les champs d'essais effectués dans les diverses régions betteravières du pays ont été organisés en visant, pour des raisons locales, à ne pas exagérer l'importance de l'expérimentation, ce qui leur a conféré un nombre plus réduit d'objets.

Dans des publications antérieures, nous avons eu l'occasion de détailler les résultats de 15 champs d'essais effectués en 1935 ayant trait au contrôle du besoin du sol en azote (1) (5 champs d'essais), en acide phosphorique (5 champs d'essais) (2), et en potasse (3) (5 champs d'essais).

Nous présentons ci-après, les résultats détaillés des autres champs d'essais, nous réservant de les commenter dans le chapitre suivant.

Afin de rendre plus facile la lecture des Tableaux I à XII des divers champs d'essais, les quantités d'éléments fertilisants dictés par l'analyse, ainsi que les résultats produits y figurent en caractères gras.

§ 1. — Le champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Chassart, en 1935.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS DE CHASSART.

Expérimentateur : M. Paul Dumont, à Jumerée, Chassart.
pH du sol : 8,05.
Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : nul.
Précédent : orge suivi de vesces.
Rotation : 1932, betteraves sucrières — 1933, avoine — 1934, orge suivi de vesces.
Fumure commune à l'ha. : néant fumier, vesces, 700 kilos scories à 18 % P_2O_5.
Variété : Hilleshög.
Nombre de répétitions : 8.
Surface d'une parcelle : 2 m. 80 × 18 m. = 50,40 m².
Semailles : le 4 mai 1935.
Récolte : le 28 octobre 1935.
Récolte de chaque parcelle par la méthode de surface.
Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.
Ecartements : 40 × 30 cm.

Besoins du sol de Chassart en éléments fertilisants.

Azote = 66 kg. à l'ha.
Acide phosphorique = 15 kg. à l'ha.
Potasse = 89 kg. à l'ha.

---

(1) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — « Azote et Betterave ». — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 5, p. 383.

(2) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — « Acide phosphorique et betterave. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1936, n° 6, p. 323.

(3) **L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon.** — « Potasse et betterave. » — « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », Tirlemont, 1937, n° 5, p. 423.

HIGH HAH

TABLEAU I.

Résultats du champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Chassart, en 1935.

Résultats théoriques.

Eléments fertilisants à l'ha., en kg.	Rendement racines à l'ha.			Sucre			Sucre élaboré à l'ha.			Rendement feuilles et collets à l'ha.	
	en kg.	± e	Cl.	%	± e	Cl.	en kg.	± e	Cl.	en kg.	Cl.
I. **66 N — 15 P_2O_5 — 89 K_2O**	**48.316**	719	4	**18,11**	0,06	3	**8.748**	139	4	**35.125**	4
II. 0 N — 15 P_2O_5 — 89 K_2O	45.647	807	6	18,33	0,06	1	8.370	169	6	29.235	6
III. 66 N — 0 P_2O_5 — 89 K_2O	48.945	614	3	18,19	0,14	2	8.908	146	2	34.567	5
IV. 66 N — 15 P_2O_5 — 0 K_2O	46.688	786	5	17,96	0,06	4	8.389	163	5	38.318	2
V. 99 N — 22,5 P_2O_5 — 133,5 K_2O	49.572	958	2	17,92	0,11	5	8.883	182	3	37.605	3
VI. 132 N — 30 P_2O_5 — 178 K_2O	51.875	841	1	17,87	0,09	6	**9.274**	159	1	39.558	1

TABLEAU II.

Résultats du champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Furnes, en 1935.

Résultats théoriques.

Eléments fertilisants à l'ha., en kg.	Rendement racines à l'ha.			Sucre			Sucre élaboré à l'ha.		
	en kg.	± e	Cl.	%	± e	Cl.	en kg.	± e	Cl.
I. **80 N — 15 P_2O_5 — 32 K_2O** . . .	**50.022**	437	2	**18,38**	0,07	2	**9.197**	86	1
II. 0 N — 15 P_2O_5 — 32 K_2O . . .	41.042	1.013	5	18,72	0,15	1	7.658	191	5
III. 80 N — 0 P_2O_5 — 32 K_2O . . .	49.301	679	4	18,27	0,10	4	9.008	117	3
IV. 80 N — 15 P_2O_5 — 32 K_2O . . .	49.824	761	3	18,29	0,10	3	9.118	173	2
V. 160 N — 30 P_2O_5 — 64 K_2O . . .	51.647	443	1	17,13	0,19	5	8.848	123	4

§ 2. — Le champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Furnes, en 1935.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS DE FURNES.

Expérimentateur : M. Michel De Waele, Kerkhof, Furnes.

pH du sol : 8,5.

Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : néant.

Précédent : froment.

Rotation : 1931, pois — 1932, froment — 1933, pommes de terre (fumier) — 1934, froment.

Fumure organique à l'ha. : néant fumier.

Variété : Hilleshög.

Nombre de répétitions : 8.

Surface d'une parcelle : 2 m. 80 × 18 m. = 50,40 m².

Semailles : le 1er mai 1935.

Récolte : les 4 et 5 novembre 1935.

Récolte de chaque parcelle par la méthode individuelle de prélèvement des Betteraves normales.

Densité de plantation 83.333 plants à l'ha.

Ecartements . 40 × 30 cm.

Besoins du sol de Furnes en éléments fertilisants.

Azote = 80 kg. à l'ha.

Acide phosphorique = 15 kg. à l'ha.

Potasse = 32 kg. à l'ha.

§ 3. — Le champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Hollogne-sur-Geer, en 1935.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS DE HOLLOGNE-SUR-GEER.

Expérimentateur : M. Alexandre Naveau, à Hollogne-sur-Geer.

pH du sol : 8,5.

Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : néant.

Précédent : froment, suivi de vesces.

Rotation :1930, betteraves — 1931, avoine — 1932, escourgeon — 1933, avoine — 1934, froment, vesces.

Fumure organique à l'ha. : néant fumier, vesces.

Variété : Klein-Wanzleben E.

Nombre de répétitions : 8.

Surface d'une parcelle : 2 m. 91 × 18 m. = 52,38 m².

Semailles : le 10 mai 1935.

Arrachage : le 14 octobre 1935.

Récolte de chaque parcelle par la méthode individuelle de prélèvement des Betteraves normales.

Densité de plantation : 80.000 plants à l'ha.

Ecartements : 41,66 × 30 cm.

Besoins du sol de Hollogne-sur-Geer en éléments fertilisants.

Azote = 78 à l'ha.

Acide phosphorique = 15 kg.

Potasse = 174 kg. à l'ha.

HAAH

TABLEAU III.

(Résultats du champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Hollogne-sur-Geer, en 1935.

Résultats théoriques.

Eléments fertilisants à l'ha., en kg.	Rendement racines à l'ha.			Sucre			Sucre élaboré à l'ha.			Rendement feuilles et collets à l'ha.	
	en kg.	± *e*	Cl.	%	± *e*	Cl.	en kg.	± *e*	Cl.	en kg.	Cl.
I. **78 N — 15 P_2O_5 — 174 K_2O** . .	**26.778**	836	2	**15,83**	0,15	3	**4.243**	162	1	**19.363**	4
II. 0 N — 15 P_2O_5 — 174 K_2O . .	24.896	817	5	16,57	0,26	1	4.126	183	3	15.744	6
III. 78 N — 0 P_2O_5 — 174 K_2O . .	25.820	816	4	15,95	0,32	2	4.123	194	4	18.858	5
IV. 78 N — 15 P_2O_5 — 0 K_2O . .	24.511	836	6	15,67	0,15	4	3.847	162	6	23.758	1
V. 117 N — 22,5 P_2O_5 — 261 K_2O . .	26.281	817	3	15,27	0,26	5	4.023	183	5	23.720	2
VI. 156 N — 30 P_2O_5 — 348 K_2O . .	27.474	816	1	15,02	0,32	6	4.141	194	2	22.716	3

TABLEAU IV.

Résultats du champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Oreye, en 1935.

Résultats théoriques.

Eléments fertilisants à l'ha., en kg.	Rendement racines à l'ha.			Sucre			Sucre élaboré à l'ha.			Rendement feuilles et collets à l'ha.	
	en kg.	± *e*	Cl.	%	± *e*	Cl.	en kg.	± *e*	Cl.	en kg.	Cl.
I. **87 N — 15 P_2O_5 — 57 K_2O.**	**29 803**	1.359	1	**16,42**	0,18	3*a*	**4.909**	256	1	**27 000**	5
II. 0 N — 15 P_2O_5 — 57 K_2O.	27.502	1.359	5	16,17	0,13	5	4.452	240	5	28.479	2
III. 87 N — 0 P_2O_5 — 57 K_2O.	29.113	1.534	3	16,11	0,12	6	4.699	271	3	28.988	1
IV. 87 N — 15 P_2O_5 — 0 K_2O.	29.658	667	2	16,42	0,09	3*b*	4.871	123	2	27.790	3
V. 130,5 N — 22,5 P_2O_5 — 85,5 K_2O.	26.357	972	6	16,85	0,19	1	4.445	186	6	24.190	6
VI. 174 N — 30 P_2O_5 — 114 K_2O.	28.479	1.224	4	16,45	0,15	2	4.694	235	4	27.170	4

FIGARO

§ 4. — Le champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Oreye, en 1935.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS DE OREYE.

Expérimentateur : M. Joseph Roberti, à Lamine.
pH du sol : 7,95.
Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : néant.
Précédent : froment, suivi de vesces.
Rotation : 1931, betteraves — 1932, orge — 1933, avoine — 1934, froment, vesces.
Fumure commune à l'ha. : vesces, 30.000 kg. de fumier et 3.000 kg. de chaux vive.
Variété : Hilleshög.
Nombre de répétitions : 8.
Surface d'une parcelle : 2 m. 91 × 18 m. = 52,38 m².
Semailles : le 6 mai 1935.
Récolte : le 17 octobre 1935.
Récolte de chaque parcelle par la méthode individuelle de prélèvement des Betteraves normales.
Densité de plantation : 80.000 plants à l'ha.
Ecartements : 30 × 41,66 cm.

Besoins du sol de Oreye en éléments fertilisants.

Azote = 87 kg. à l'ha.
Acide phosphorique = 15 kg. à l'ha.
Potasse = 57 kg. à l'ha.

§ 5. — Le champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Autchard, en 1936.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS DE AUTCHARD.

Expérimentateur : Mme Veuve Steenwegen, à Autchard.
pH du sol : 6,35.
Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : 1.500 kg.
Précédent : froment.
Rotation : 1932, betteraves (avec fumier) — 1933, avoine — 1934, trèfle — 1935, froment.
Fumure commune à l'ha. : néant fumier, 20 kg. borax.
Variété : Dippe Otto.
Nombre de répétitions : 6.
Surface d'une parcelle : 3 m. 20 × 12 m. 9 = 41,28 m².
Semailles : les 4 et 5 mai 1936.
Récolte : les 25-26-27 octobre 1936.
Récolte de chaque parcelle par la méthode individuelle de prélèvement des Betteraves normales.
Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.
Ecartements : 40 × 30 cm.

Besoins du sol de Autchard en éléments fertilisants.

Azote = 120 kg. à l'ha.
Acide phosphorique = 130 kg. à l'ha.
Potasse = 250 kg. à l'ha.

HCTB HAH

TABLEAU V.

Résultats du champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Autchard, en 1936.

Résultats théoriques.

Eléments fertilisants à l'ha., en kg.	Rendement racines à l'ha.			Sucre			Sucre élaboré à l'ha.			Rendement feuilles et collets à l'ha.	
	en kg.	± e	Cl.	%	± e	Cl.	en kg.	± e	Cl.	en kg.	Cl.
A. — Contrôle du besoin du sol en azote.											
I. 0 N — 0 P_2O_5 — 0 K_2O	23.781	2.502	6	15,63	0,09	4	3.724	411	6	39.839	5
II. 0 N — 130 P_2O_5 — 250 K_2O	34.241	752	4	16,47	0,11	1	5.644	161	3	39.445	6
III. 120 N — 0 P_2O_5 — 0 K_2O	30.131	1.697	5	15,18	0,19	5	4.589	323	5	69.379	3
IV. 60 N — 130 P_2O_5 — 250 K_2O	38.147	925	2	16,20	0,16	2	6.185	209	2	56.065	4
V. **120 N — 130 P_2O_5 — 250 K_2O**	**39.927**	1.151	1	**15,78**	0,11	3	**6.300**	178	1	**71.109**	2
VI. 180 N — 130 P_2O_5 — 250 K_2O	37.120	1.702	3	14,98	0,18	6	5.568	314	4	76.569	1
B. — Contrôle du besoin du sol en acide phosphorique.											
I. 0 N — 0 P_2O_5 — 0 K_2O	24.316	422	6	15,78	0,14	6	3.838	84	6	42.900	6
II. 120 N — 0 P_2O_5 — 250 K_2O	34.659	2.535	4	15,87	0,24	4	5.528	469	4	60.882	2
III. 0 N — 130 P_2O_5 — 0 K_2O	27.762	1.454	5	16,05	0,12	3	4.460	329	5	47.448	5
IV. 120 N — 65 P_2O_5 — 250 K_2O	36.472	1.582	3	16,22	0,22	1	5.923	295	3	61.264	1
V. **120 N — 130 P_2O_5 — 250 K_2O**	**38.086**	654	2	**15,79**	0,27	5	**6 015**	145	2	**59 950**	4
VI. 120 N — 195 P_2O_5 — 250 K_2O	39.855	777	1	16,18	0,15	2	6.454	168	1	60.380	3
C. — Contrôle du besoin du sol en potasse.											
I. 0 N — 0 P_2O_5 — 0 K_2O	22.285	1.469	5	15,60	0,17	4	3.484	254	5	43.453	5
II. 120 N — 130 P_2O_5 — 0 K_2O	22.264	1.189	6	14,93	0,03	6	3.323	176	6	52.529	4
III. 0 N — 0 P_2O_5 — 250 K_2O	28.566	1.409	4	16,10	0,06	1	4.606	263	4	41.055	6
IV. 120 N — 130 P_2O_5 — 125 K_2O	31.690	583	3	15,47	0,10	5	4.907	117	3	63.862	2
V. **120 N — 130 P_2O_5 — 250 K_2O**	**35 421**	423	2	**15,71**	0,10	3	**5 564**	208	2	**60.512**	3
VI. 120 N — 130 P_2O_5 375 K_2O	37.657	871	1	15,90	0,09	2	5.993	162	1	66.875	1

HHCTB HAAH

TABLEAU VI.

Résultats du champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Cumptich, en 1936.

Résultats théoriques.

Eléments fertilisants à l'ha., en kg.	Rendement racines à l'ha.			Sucre			Sucre élaboré à l'ha.			Rendement feuilles et collets à l'ha.	
	en kg.	± e	Cl.	%	± e	Cl.	en kg.	± e	Cl.	en kg.	Cl.
A. — Contrôle du besoin du sol en azote.											
I. 0 N — 0 P_2O_5 — 0 K_2O	24.116	1.627	6	16,00	0,26	5	3.879	323	6	17.291	6
II. 0 N — 45 P_2O_5 — 200 K_2O	26.650	2.121	5	16,55	0,33	2	4.444	445	5	20.322	5
III. 80 N — 0 P_2O_5 — 0 K_2O	28.587	1.118	3	15,90	0,18	6	4.545	185	4	28.009	2
IV. 40 N — 45 P_2O_5 — 200 K_2O	28.479	1.045	4	16,70	0,24	1	4.767	238	3	21.325	4
V. **80 N — 45 P_2O_5 — 200 K_2O**	**31.606**	889	2	**16,25**	0,19	4	**5.141**	190	2	**26.898**	3
VI. 120 N — 45 P_2O_5 — 200 K_2O	31.928	927	1	16,32	0,11	3	5.214	173	1	30.680	1
B. — Contrôle du besoin du sol en acide phosphorique.											
I. 0 N — 0 P_2O_5 — 0 K_2O	19.880	1.273	6	15,65	0,13	6	3.120	221	6	14.010	6
II. **120 N — 0 P_2O_5 — 200 K_2O**	**31.372**	1.098	4	**16,21**	0,21	4	**5 097**	244	4	**28 036**	4
III. 0 N — 30 P_2O_5 — 200 K_2O	21.244	1.202	5	15,82	0,21	5	3.371	225	5	14.813	5
IV. 120 N — 30 P_2O_5 — 200 K_2O	34.319	1.595	2	16,45	0,21	2	5.660	329	2	32.584	1
V. 120 N — 60 P_2O_5 — 200 K_2O	34.475	929	1	16,51	0,18	1	5.700	208	1	31.431	2
VI. 120 N — 90 P_2O_5 — 200 K_2O	31.965	1.932	3	16,42	0,24	3	5.261	367	3	28.549	3
C. — Contrôle du besoin du sol en potasse.											
I. 0 N — 0 P_2O_5 — 0 K_2O	18.024	841	6	15,12	0,11	5	2.732	158	6	14.256	6
II. 120 N — 45 P_2O_5 — 0 K_2O	24.618	1.506	4	14,95	0,32	6	3.699	299	4	25.473	4
III. 0 N — 0 P_2O_5 — 100 K_2O	19.436	1.055	5	15,48	0,19	2	3.004	187	5	14.434	5
IV. 120 N — 45 P_2O_5 — 50 K_2O	26.369	1.723	2	15,32	0,21	4	4.061	323	2	26.862	2
V. **120 N — 45 P_2O_5 — 100 K_2O**	**26.065**	1.189	3	**15,43**	0,10	3	**4.027**	205	3	**25 516**	3
VI. 120 N — 45 P_2O_5 — 150 K_2O	29.514	2.371	1	15,76	0,27	1	4.682	452	1	32.089	1

HECTB HAAH

§ 6. — Le champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Cumptich, en 1936.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS LE CUMPTICH.

Expérimentateur : M. **Armand Merckx**, à Cumptich.

pH du sol : 7,75.

Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : néant.

Précédent : 1932, betteraves — 1933, froment — 1934, avoine.

Rotation : 1935 orge, puis navets.

Fumure commune à l'ha. : 20 kg. de borax, pas de fumure organique.

Variété : Rimpau Z.

Nombre de répétitions : 6.

Surface d'une parcelle : 3 m. 2 × 12 m. 9 = 41,28 m².

Semailles : les 9 et 10 avril 1936.

Récolte : les 9, 10 et 12 octobre 1936.

Récolte de chaque parcelle par la méthode individuelle de prélèvement des Betteraves normales.

Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.

Ecartements : 40 × 30 cm.

Besoins du sol de Cumptich en éléments fertilisants..

Azote = 80 kg. à l'ha.

Acide phosphorique = 0 kg. à l'ha.

Potasse = 100 kg. à l'ha.

Les besoins calculés pour ces trois éléments étant très faibles, nous avons porté le besoin d'azote à 120 kg., le besoin d'acide phosphorique à 45 kg. et le besoin de potasse à 200 kg. quand ces éléments figurent dans la fumure complémentaire.

§ 7. — Le champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Gossoncourt, en 1936.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS DE GOSSONCOURT.

Expérimentateur : M. **Georges Pitsaer**, à Meer-Gossoncourt..

pH du sol : 7,15.

Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : néant.

Précédent : lin, suivi de vesces.

Rotation: 1932, betteraves — 1933, avoine — 1934, froment — 1935, lin puis vesces.

Fumure commune à l'ha. : néant fumier, vesces, 20 kg. de borax.

Variété : Schreiber S. K. W. III.

Nombre de répétitions : 8.

Surface d'une parcelle : 3 m. 6 × 15 m. = 54 m².

Semailles : les 20 et 21 avril 1936.

Récolte : les 2 et 3 novembre 1936.

Récolte de chaque parcelle effectuée par la méthode individuelle de prélèvement des Betteraves normales.

Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.

Ecartements : 40 × 30 cm.

Besoins du sol de Gossoncourt en éléments fertilisants.

Azote = 84 kg. à l'ha.

Acide phosphorique = 0 kg. à l'ha.

Potasse = 240 kg. à l'ha.

HICRB HAAH

TABLEAU VII.

Résultats du champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Gossoncourt, en 1936.

Résultats théoriques.

Eléments fertilisants à l'ha., en kg.	Rendement racines à l'ha.			Sucre			Sucre élaboré à l'ha.			Rendement feuilles et collets à l'ha.	
	en kg.	± e	Cl.	%	± e	Cl.	en kg.	± e	Cl.	en kg.	Cl.
A. — Contrôle du besoin du sol en azote.											
I. 0 N — 0 P_2O_5 — 0 K_2O	45.364	261	5	16,31	0,18	4	7.397	137	5	39.155	5
II. 42 N — 60 P_2O_5 — 240 K_2O	49.350	631	2	16,93	0,12	1	8.357	145	1	44.352	4
III. **84 N — 60 P_2O_5 — 240 K_2O**	**49 305**	1.344	3	**16,58**	0,15	3	**8 184**	262	3	**48.769**	2
IV. 126 N — 60 P_2O_5 — 240 K_2O	50.592	654	1	16,28	0,13	5	8.240	127	2	55.874	1
V. 84 N — 0 P_2O_5 — 240 K_2O	48.427	616	4	16,63	0,11	2	8.054	123	4	46.227	3
B. — Contrôle du besoin du sol en acide phosphorique.											
I. 0 N — 0 P_2O_5 — 0 K_2O	45.364	261	6	16,31	0,18	6	7.397	137	6	39.155	6
II. 84 N — 60 P_2O_5 — 240 K_2O	49.305	1.344	2	16,58	0,15	5	8.184	262	2	48.769	2
III. **84 N — 0 P_2O_5 — 240 K_2O**	**48.427**	616	4	**16,63**	0,11	3	**8 054**	123	4	**46.227**	4
IV. 0 N — 60 P_2O_5 — 0 K_2O	45.927	817	5	16,60	0,16	4	7.627	159	5	37.592	5
V. 84 N — 30 P_2O_5 — 240 K_2O	50.798	734	1	16,65	0,09	2	8.462	144	1	51.835	1
VI. 84 N — 90 P_2O_5 — 240 K_2O	49.044	1.199	3	16,68	0,08	1	8.179	194	3	48.794	3
C. — Contrôle du besoin du sol en potasse.											
I. 0 N — 0 P_2O_5 — 0 K_2O	48.609	923	6	16,58	0,09	1	8.063	167	6	47.330	7
II. 84 N — 60 P_2O_5 — 0 K_2O	48.296	542	8	16,16	0,16	8	7.807	124	8	60.482	1
III. 84 N — 60 P_2O_5 — 80 K_2O	51.511	746	4	16,18	0,11	7	8.339	150	5	58.838	2
IV. 84 N — 60 P_2O_5 — 160 K_2O	52.911	828	3	16,41	0,08	5	8.689	166	3	56.259	5
V. **84 N — 60 P_2O_5 — 240 K_2O**	**51.447**	655	5	**16,36**	0,12	6	**8.419**	107	4	**54.415**	6
VI. 0 N — 0 P_2O_5 — 240 K_2O	48.405	1.211	7	16,53	0,11	4	8.002	214	7	46.325	8
VII. 84 N — 60 P_2O_5 — 360 K_2O	54.433	1.329	1	16,54	0,15	2*a*	8.998	193	1	57.303	4
VIII. 84 N — 60 P_2O_5 — 480 K_2O	54.256	1.280	2	16,54	0,12	2*b*	8.976	229	2	58.206	3

Le besoin en acide phosphorique étant nul, la fumure phosphatée à été portée à 60 kg. de P_2O_5 à l'ha. dans la fumure complémentaire.

La potasse a été l'objet d'un essai à fortes doses (Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, 1937, n° 5, p. 434).

§ 8. — Le champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Neerhespen, en 1936.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS DE NEERHESPEN.

Expérimentateur : M. Oscar Van Zulpele, à Neerhespen.
pH du sol : 7,10.
Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : néant.
Précédent : orge, suivi de vesces.
Rotation : 1932, pommes de terre — 1933, froment — 1934, avoine — 1935, orge suivi de vesces.
Fumure commune à l'ha. : néant fumier, vesces, 20 kg. de borax.
Variété : Dippe Otto.
Nombre de répétitions : 7.
Surface d'une parcelle : 3 m. 6 × 13,2 = 47,52 m².
Semailles : les 25 et 27 avril 1936.
Récolte : les 6-7 et 9 novembre 1936.
Récolte de chaque parcelle effectuée par la méthode individuelle de prélèvement des Betteraves normales.
Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.
Ecartements : 40 × 30 cm.

Besoins du sol de Neerhespen en éléments fertilisants.

Azote = 90 kg. à l'ha.
Acide phosphorique = 40 kg. à l'ha.
Potasse = 200 kg. à l'ha.

§ 9. — Le champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Chassart, en 1936.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS DE CHASSART.

Expérimentateur : M. **Paul Dumont de Chassart**, à Jumerée (Chassart).
pH du sol : 7,75.
Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : néant.
Précédent : froment, suivi de vesces.
Rotation : 1932, escourgeon — 1933, avoine — 1934, trèfle — 1935, froment suivi de vesces.
Fumure commune à l'ha. : néant fumier, vesces, 20 kg. de borax.
Variété : Hilleshög.
Nombre de répétitions : 6.
Surface d'une parcelle : 2 m. 80 × 18 m. = 50,40 m².
Semailles : le 14 avril 1936.
Récolte : les 2-3 novembre 1936.

HCRB HAAH

TABLEAU VIII.

Résultats du champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Neerhespen, en 1936.

Résultats théoriques.

Eléments fertilisants à l'ha., en kg.	Rendement racines à l'ha.			Sucre			Sucre élaboré à l'ha.			Rendement feuilles et collets à l'ha.	
	en kg.	± e	Cl.	%	± e	Cl.	en kg.	± e	Cl.	en kg.	Cl.
I. Témoin complet	41.951	879	13	17,24	0,13	11	7.235	182	11	25.466	13
II. 0 N — 40 P_2O_5 — 200 K_2O	42.865	819	9	17,75	0,14	1	7.599	135	7	26.901	12
III. 90 N — 0 P_2O_5 — 0 K_2O	42.015	863	12	16,91	0,13	14	7.109	180	13	29.784	8
IV. 45 N — 40 P_2O_5 — 200 K_2O	43.641	584	7	17,36	0,17	9	7.573	69	8	29.681	9
V. **90 N — 40 P_2O_5 — 200 K_2O**	**45.441**	682	2	**17,42**	0,15	6	**7.919**	158	2	**28.520**	10
VI. 135 N — 40 P_2O_5 — 200 K_2O	44.677	938	4	17,12	0,15	12	7.649	167	5	35.055	1
VII. 90 N — 0 P_2O_5 — 200 K_2O	43.898	1.213	6	17,37	0,17	8	7.633	254	6	32.211	3
VIII. 0 N — 40 P_2O_5 — 0 K_2O	40.946	677	14	17,34	0,17	10	7.108	182	14	25.420	14
IX. 90 N — 20 P_2O_5 — 200 K_2O	44.165	494	5	17,52	0,19	3	7.740	140	4	30.806	7
X. 90 N — 10 P_2O_5 — 200 K_2O	44.803	1.163	3	17,46	0,14	4	7.821	202	3	31.528	4
XI. 90 N — 40 P_2O_5 — 0 K_2O	42.068	1.351	11	16,96	0,17	13	7.144	325	12	33.485	2
XII. 0 N — 0 P_2O_5 — 200 K_2O	42.078	1.079	10	17,59	0,23	2	7.418	232	10	27.514	11
XIII. 90 N — 40 P_2O_5 — 100 K_2O	43.404	870	8	17,40	0,13	7	7.557	162	9	30.846	6
XIV. 90 N — 40 P_2O_5 — 300 K_2O	45.935	462	1	17,45	0,10	5	8.018	82	1	31.467	5

HERBERT

TABLEAU IX.

Résultats du champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Chassart, en 1936.

Résultats théoriques.

Eléments fertilisants à l'ha., en kg.	Rendement racines à l'ha.			Sucre			Sucre élaboré à l'ha.			Rendement feuilles et collets à l'ha.	
	en kg.	± e	Cl.	%	± e	Cl.	en kg.	± e	Cl.	en kg.	Cl.
I. Témoin	50.484	603	8	17,62	0,18	2	8.892	127	8	29.346	8
II. **60 N**	**52 368**	1.448	7	**17,36**	0,09	6	**9.084**	241	7	**36.001**	6
III. 60 N — 60 P_2O_5 — 0 K_2O . .	53.427	482	6	17,33	0,09	7	9.262	125	6	35.670	7
IV. 60 N — 0 P_2O_5 — 100 K_2O . .	54.171	563	5	17,57	0,15	3	9.516	128	3	37.778	5
V. 60 N — 60 P_2O_5 — 100 K_2O . .	55.172	849	2	17,55	0,11	4	9.682	190	2	39.239	3
VI. 60 N — 60 P_2O_5 — 200 K_2O . .	55.785	300	1	17,75	0,13	1	9.901	79	1	39.101	4
VII. 90 N — 60 P_2O_5 — 200 K_2O . .	54.485	825	3	17,43	0,12	5	9.500	181	4	39.804	2
VIII. 120 N — 60 P_2O_5 — 200 K_2O . .	54.460	702	4	17,08	0,08	8	9.303	123	5	43.152	1

TABLEAU X.

Résultats du champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Hollogne-sur-Geer, en 1936.

Résultats théoriques.

Eléments fertilisants à l'ha., en kg.	Rendement racines à l'ha.			Sucre			Sucre élaboré à l'ha.			Rendement feuilles et collets à l'ha.	
	en kg.	± e	Cl.	%	± e	Cl.	en kg.	± e	Cl.	en kg.	Cl.
I. Témoin	34.497	883	8	17,06	0,14	2	5.884	137	4	33.976	8
II. 90 N	34.993	415	5	16,35	0,18	7	5.724	123	7	43.135	4
III. 90 N — 60 P_2O_5 — 0 K_2O . .	36.274	749	1	16,19	0,15	8	5.871	113	5*a*	41.751	6
IV. **90 N — 0 P_2O_5 — 100 K_2O** . .	**36 225**	944	2	**16,61**	0,20	4	**6.016**	158	1	**42.491**	5
V. 90 N — 60 P_2O_5 — 100 K_2O . .	35.604	761	4	16,49	0,13	5	5.871	124	5*b*	44.681	3
VI. 90 N — 60 P_2O_5 — 200 K_2O . .	35.819	782	3	16,77	0,19	3	6.009	152	2	44.970	2
VII. 135 N — 60 P_2O_5 — 200 K_2O . .	34.563	853	7	16,48	0,20	6	5.696	148	8	46.541	1
VIII. 60 N — 60 P_2O_5 — 200 K_2O . .	34.959	693	6	17,16	0,12	1	5.997	111	3	38.274	7

Récolte de chaque parcelle effectuée par la méthode de surface, portant pour chacune d'elles sur 20,16 m².

Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.

Ecartements : 40 × 30 cm.

Besoins du sol de Chassart en éléments fertilisants.

Azote = 60 kg. à l'ha.

Acide phosphorique = 0 kg. à l'ha.

Potasse = 0 kg. à l'ha.

§ 10. — Le champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Hollogne-sur-Geer, en 1936

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS DE HOLLOGNE-SUR-GEER.

Expérimentateur : M. **Alexandre Naveau**, à Hollogne-sur-Geer.

pH du sol : 7,45.

Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : néant.

Précédent : 1935, froment, suivi de vesces.

Rotation : 1931, betterave — 1932, avoine — 1933, escourgeon — 1934, lin — 1935, froment.

Fumure organique à l'ha. : vesces (engrais vert) et 28 tonnes de fumier, labouré en janvier.

Variété : Buszczynski.

Nombre de répétitions : 6.

Surface d'une parcelle : 2 m. 80 × 18 m. = 50,40 m².

Semailles : le 6 mai 1936.

Récolte : les 29-30 octobre 1936.

Récolte de chaque parcelle effectuée par la méthode de surface, portant pour chacune d'elles sur 20,16 m².

Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.

Ecartements : 40 × 30 cm.

Besoins du sol de Hollogne-sur-Geer en éléments fertilisants.

Azote = 90 kg. par ha.

Acide phosphorique = 0 kg.

Potasse : 25 kg. à l'ha.

Le besoin de potasse étant faible, a été porté à 100 kg.

§ 11. — Le champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Fooz (Oreye), en 1936.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS DE FOOZ (OREYE).

Expérimentateur : M. **Edgar Bodson**, à Fooz.

pH du sol : 7,55.

Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : néant.

Précédent : avoine.

Rotation : 1932, betteraves — 1933, avoine — 1934, froment (suivi de trèfle) — 1935, avoine.

HFCJB HAAH

TABLEAU XI.

Résultats du champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Fooz (Oreye), en 1936.

Résultats théoriques.

Eléments fertilisants à l'ha., en kg.	Rendement racines à l'ha.			Sucre			Sucre élaboré à l'ha.			Rendement feuilles et collets à l'ha.	
	en kg.	± e	Cl.	%	± e	Cl.	en kg.	± e	Cl.	en kg.	Cl.
I. Témoin complet	25.114	959	8	16,56	0,07	6	4.161	172	8	15.665	8
II. 66 N	28.867	489	6	16,65	0,15	5	4.804	45	6	21.824	5
III. 66 N — 60 P_2O_5	27.099	930	7	16,54	0,17	7	4.478	135	7	20.418	7
IV. **66 N — 0 P_2O_5 110 K_2O** . .	**32.421**	668	5	**16,92**	0,08	2	**5.437**	105	5	**21.625**	6
V. 66 N — 60 P_2O_5 — 110 K_2O . .	34.184	1.108	4	16,68	0,16	4	5.696	146	4	22.659	3
VI. 66 N — 60 P_2O_5 — 220 K_2O . .	36.228	1.012	3	16,77	0,17	3	6.080	224	3	21.849	4
VII. 99 N — 60 P_2O_5 — 220 K_2O . .	38.142	893	1	16,94	0,15	1	6.461	177	1	26.908	2
VIII. 132 N — 60 P_2O_5 — 220 K_2O . .	37.547	951	2	16,42	0,21	8	6.165	148	2	30.099	1

TABLEAU XII.

Résultats du champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Wanze, en 1936.

Résultats théoriques.

Eléments fertilisants à l'ha., en kg.	Rendement racines à l'ha.			Sucre			Sucre élaboré à l'ha.			Rendement feuilles et collets à l'ha.	
	en kg.	± e	Cl.	%	± e	Cl.	en kg.	± e	Cl.	en kg.	Cl.
I. Témoin complet	39.850	898	8	17,30	0,09	3	6.893	152	8	39.222	8
II. **64 N** . . . . . ,	**41 703**	526	5	**17,22**	0,14	4*a*	**7 178**	100	4	**49 515**	3
III. 64 N — 60 $_2O_5$ — 0 K_2O . .	42.331	1.511	3	16,94	0,11	8	7.172	282	5	46.309	5
IV. 64 N — 0 P_2O_5 — 100 K_2O . .	41.317	538	6	17,14	0,19	6	7.085	165	7	45.987	6
V. 64 N — 60 P_2O_5 — 100 K_2O . .	41.311	1.169	7	17,22	0,11	4*b*	7.113	212	6	48.081	4
VI. 64 N — 60 P_2O_5 — 200 K_2O . .	42.034	1.009	4	17,40	0,18	1*a*	7.319	228	3	43.294	7
VII. 96 N — 60 P_2O_5 — 200 K_2O . .	43.291	468	1	17,40	0,15	1*b*	7.532	89	1	49.788	2
VIII. 128 N — 60 P_2O_5 — 200 K_2O . .	43.048	712	2	16,98	0,13	7	7.326	111	2	52.361	1

HERBARIUM

Fumure commune à l'ha. : pas de fumier, 20 kg. de borax.
Variété : Klein-Wanzleben N.
Nombre de répétitions : 6.
Surface d'une parcelle : 2 m. 80 × 18 m. = 50,40 m².
Semailles : le 7 mai 1936.
Récolte : les 10-11 novembre 1936.
Récolte de chaque parcelle effectuée par la méthode de surface, portant pour chacune d'elles sur 20,16 m².
Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.
Ecartements : 40 × 30 cm.

Besoins du sol de Fooz (Oreye) en éléments fertilisants.

Azote = 66 kg. à l'ha.
Acide phosphorique = 0 kg. à l'ha.
Potasse = 110 kg. à l'ha.

§ 12. — Le champ d'essais sur le contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, effectué à Wanze, en 1936.

CARACTERISTIQUES DU CHAMP D'ESSAIS DE WANZE

Expérimentateurs : MM. C. Maisin, R. Heptia, Maquet, Boly et A. Limage, à Wanze.
pH du sol : 7,75.
Besoin en chaux déterminé par la méthode Comber : néant — application de 30 tonn d'écumes en septembre 1935.
Précédent : froment.
Rotation : 1932, orge — 1933, betteraves avec 30 tonnes de fumier — 1934, avoine — 1935, froment.
Fumure commune à l'ha. : 30.000 kg. fumier, 20 kg. borax.
Variété : Mette.
Nombre de répétitions : 6.
Surface d'une parcelle : 2 m. 8 × 18 m. = 50,40 m².
Semailles : le 17 avril 1936.
Récolte : les 8-9 novembre 1936.
Récolte de chaque parcelle effectuée par la méthode individuelle de prélèvement des Betteraves normales.
Densité de plantation : 83.333 plants à l'ha.
Ecartements : 30 × 40 cm.

Besoins du sol de Wanze en éléments fertilisants.

Azote = 64 kg. à l'ha.
Acide phosphorique = 0 kg. à l'ha.
Potasse = 0 kg. à l'ha.

Chapitre III. — DISCUSSION DES RESULTATS.

Chacun des champs d'essais nécessiterait des commentaires qui allongeraient démesurément cet article. De toute manière, ils confirment tout ce que nous avons publié antérieurement en ce qui concerne les actions spécifiques de l'azote, de l'acide phosphorique et de la potasse (1).

(1) L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon, — « Loc. cit. »

HIGH HAAH

Quant au contrôle de la détermination des besoins en engrais du sol, nous avons effectué, sur la base des résultats obtenus, une comparaison, de l'action de la dose indiquée par l'analyse, à celle de doses supérieures ou inférieures en déterminant quelle est la dose économiquement rentable. A cette fin, nous avons recherché, pour chaque cas, si la valeur du supplément de récolte obtenu sur la base des rendements en racines et en feuilles paie le supplément de fumure appliqué. Ce calcul financier s'est basé sur les cours suivants en 1937 des engrais % kg. : nitrate d'ammoniaque à 15,5 % N : 90 fr.; superphosphate de chaux à 14 % P_2O_5 : 34 fr.; chlorure de potasse à 40 % K_2O : 70 fr.; de la Betterave °/₀₀ kg. à 16,5 % de sucre : 170 fr.; des feuilles eu collets °/₀₀ kg. : 20 fr.; des pulpes °/₀₀ kg. : 30 fr.

Cela nous a conduit à obtenir pour chaque champ d'essais la dose d'élément fertilisant **économiquement rentable** dans les conditions de l'année dernière et à établir les Tableaux XIII à XV.

TABLEAU XIII.

Détermination du besoin en azote (N) économiquement rentable.

Champs d'essais		Dose indiquée par l'analyse kg.	Dose à production maximum kg.	Dose économiquement rentable kg.
A. Essai de 1935 à :	Autchard	110	110	110
	Cumptich	128	64	64
	Elixem	110	110	110
	Gossoncourt	121	25	0
	Neer-Heylissem	114	114	0
B. Essai de 1935 à :	Chassart	66	132	132
	Furnes	80	80	80
	Hollogne-sur-Geer	78	78	78
	Oreye	87	87	87
C. Essai de 1936 à :	Autchard	120	120	120
	Cumptich	80	120	80
	Gossoncourt	84	84	84
	Neerhespen	90	90	90
D. Essai de 1936 à :	Chassart	60	60	60
	Hollogne-sur-Geer	90	90	60
	Fooz (Oreye)	66	99	99
	Wanze	64	96	96
	Moyennes.	91	91	79

Le Tableau XIII montre que le besoin d'azote déterminé par l'analyse n'est pas en moyenne en-dessous de la dose économiquement rentable. Ce besoin rentre dans les limites des doses que nous avons conseillées.

D'après le Tableau XIV, le besoin en P_2O_5 d'un sol peut varier de 0 à 195 kg. à l'ha. L'analyse du sol a fait apparaître des cas de besoin intense et de besoin nul en P_2O_5. Dans le cas de besoin nul en P_2O_5, une légère dose de P_2O_5 est souvent indiquée, la dose de P_2O_5 trouvée par l'analyse doit donc être augmentée.

HCB HAAF

TABLEAU XIV.

Détermination du besoin en acide phosphorique (P_2O_5) économiquement rentable.

Champs d'essais		Dose indiquée par l'analyse kg.	Dose à production maximum kg.	Dose économiquement rentable kg.
A. Essai de 1935 à :	Autchard	92	138	92
	Cumptich	180	270	180
	Elixem	136	136	136
	Gossoncourt	75	112	112
	Neer-Heylissem	0	60	60
B. Essai de 1935 à :	Chassart	15	30	30
	Furnes	15	15	15
	Hollogne-sur-Geer	15	15	15
	Oreye	15	15	15
C. Essai de 1936 à :	Autchard	130	195	195
	Cumptich	0	60	30
	Gossoncourt	0	30	30
	Neerhespen	40	40	40
D. Essai de 1936 à :	Chassart	0	60	60
	Hollogne-sur-Geer	0	0	0
	Fooz (Oreye)	0	60	60
	Wanze	0	60	0
	Moyennes.	42	76	63

TABLEAU XV.

Détermination du besoin en potasse (K_2O) économiquement rentable.

Champs d'essais		Dose indiquée par l'analyse kg.	Dose à production maximum kg.	Dose économiquement rentable kg.
A. Essai de 1935 à :	Autchard	220	330	110
	Cumptich	166	166	166
	Elixem	20	120	40
	Gossoncourt	120	120	120
	Neer-Heylissem	240	320	160
B. Essai de 1935 à :	Chassart	89	178	178
	Furnes	32	32	32
	Hollogne-sur-Geer	174	174	174
	Oreye	57	57	57
C Essai de 1936 à :	Autchard	250	375	375
	Cumptich	100	150	150
	Gossoncourt	240	360	360
	Neerhespen	200	300	200
D. Essai de 1936 à :	Chassart	0	200	200
	Hollogne-sur-Geer	25	100	100
	Fooz (Oreye)	110	220	220
	Wanze	0	200	100
	Moyennes.	120	200	161

HCTP HAH

Du Tableau XV découlent les conclusions suivantes. La majorité des sols contrôlés ont un grand besoin en K_2O. La dose de potasse trouvée par l'analyse est à augmenter en vue de la réalisation de la production la plus élevée économiquement. Les restitutions potassiques effectuées d'ordinaire par les planteurs sont inférieures aux besoins de certains sols pour lesquels l'action de la potasse paraît ne devenir effective qu'après saturation du pouvoir absorbant du sol pour la potasse. Celui-ci devrait être l'objet de recherches spéciales. Il y a lieu de remarquer que la saturation du pouvoir absorbant du sol vis-à-vis de la potasse correspond à améliorer l'état du sol dans ses rapports avec la potasse, sans pour cela y voir un besoin spécialement élevé de la Betterave en potasse.

Chapitre IV. — L'ANALYSE DU SOL EN PRATIQUE.

En 1937 et en 1938, le laboratoire d'analyse des terres de l'Institut a effectué, au début de chaque année, une série d'analyses de terre pour les planteurs. Les TableauxXVI et XVII donnent un aperçu succinct des résultats limites et moyens obtenus.

TABLEAU XVI.

Teneurs et besoins en éléments fertilisants de 350 échantillons de sol examinés en 1937.

Eléments fertilisants	Teneur du sol en mgr. par kg.			Besoin du sol en kg. à l'ha.		
	Maximum	Minimum	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne
N assimilable	100	10	25	50	200	90
P_2O_5 assimilable	800	80	210	30	110	75
K_2O assimilable	400	70	170	120	350	190
	pH			Besoin en chaux des terres acides en kg., à l'ha.		
	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne
pH et chaux	8,30	5,70	6,90	3.500	1.500	2.000
Réaction	Terres alcalines					59 %
	Terres acides					41 %

Des Tableaux XVI et XVII, il ressort que certains sols manifestent des besoins intenses en P_2O_5, en K_2O et CaO, infiniment supérieurs aux restitutions habituelles. Ces doses, relativement élevées, ne correspondent nullement aux besoins rationnels de la betterave sucrière, mais elles sont la conséquence d'une négligence prolongée du planteur lequel a épuisé le sol en tel ou tel élément.

Dans ces conditions, une large fumure de fond, destinée à ramener le sol à un niveau de fertilité idéal s'impose peut-être pendant quelques années.

HCIB HAAI

TABLEAU XVII.

Teneurs et besoins en éléments fertilisants de 203 échantillons de sol examinés en 1938.

Eléments fertilisants	Teneur du sol en mgr. par kg.			Besoin du sol en kg. par ha.		
	Maximum	Minimum	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyen
N assimilable	80	5	35	50	200	110
P_2O_5 assimilable	1.200	60	180	30	120	70
K_2O assimilable	320	60	140	120	300	175

pH et chaux	pH			Besoin en chaux des terres acides en kg., à l'ha.		
	Maximum	Minimum	Moyen	Maximum	Minimum	Moyen
	8,4	5,3	7,2	4.000	1.500	2.500

Réaction		
	Terres alcalines	57 %
	Terres acides	43 %

TABLEAU XVIII.

Relations entre les besoins et les teneurs du sol en éléments fertilisants.

Eléments fertilisants	Teneur du sol en élément considéré assimilable en mgr. par kg. de sucre	Besoins du sol correspondant en élément fertilisant
N (1)	En dessous de 30	Intense
	De 30 à 140	Modéré
	Au delà de 140	Nul
P_2O_5 (2)	De 0 à 150	Intense
	De 150 à 200	Moyen
	De 200 à 250	Douteux
	Au delà de 250	Nul
K_2O (3)	En dessous de 150	Intense
	De 150 à 400	Moyen
	Au delà de 400	Nul

Dans beaucoup de cas, le rendement en betteraves a été augmenté dans une notable proportion par l'application généreuse d'un élément qui n'avait été jusque là que trop parcimonieusement restitué. Quant à l'azote, ce n'est pas le cas. C'est à croire que malgré des années de vulgarisation,

(1) **J. König.** — « Der Ermittlung des Düngerbedarfs des Bodens », 1929, S. 57.
(2) Idem, S. 58.
(3) **Georges Joret.** — « Méthodes d'appréciation des éléments nutritifs du sol dans les limons de la région du Nord de la France. » — « Transactions of the Third International Congress of Soil Science », Oxford, 1935, vol. 1, p. 236

HCPF PAAH

la loi du minimum est parfois ignorée et qu'il existe encore des planteurs qui ignorent complètement l'usage des engrais phosphatés et potassiques.

Ces constatations ont été confirmées par les laboratoires d'analyse de terre organisés par les Sucreries de Frasnes-lez-Buissenal et d'Oreye.

Au surplus, dans plusieurs régions, sur la base des résultats obtenus, par une série de déterminations analytiques, il a été possible de corriger les formules d'engrais composés de telle manière qu'elles s'harmonisent mieux avec la restitution calculée d'éléments fertilisants. Le plus souvent, le chiffre de potasse a dû être modifié, dans le sens d'une augmentation

Du point de vue analytique, les sols se classent en trois catégories en ce qui concerne leurs besoins en engrais, à savoir : terre à **besoin nul, modéré** ou **intense.**

Dans le cadre des méthodes que nous avons utilisées jusqu'à présent pour l'analyse des terres, cette classification correspond aux teneurs du sol en éléments assimilables du Tableau XVIII.

Chapitre V. — CONCLUSIONS.

Les champs d'essais exécutés en 1935 et en 1936 aux fins d'effectuer le contrôle agronomique de la détermination analytique des besoins en éléments fertilisants du sol, prouvent que l'analyse chimique du sol donne des indications précieuses, susceptibles de réalisations productives dans la pratique. Elles gagneront en efficacité en interprétant plus largement les chiffres fournis par l'analyse, cela surtout pour la potasse.

Il va sans dire que l'exécution de l'anayse du sol n'est pas à la portée d'un laborant chimiste et qu'elle suppose l'exécution d'un travail analytique bien délicat.

La valeur des résultats obtenus est, de toute manière, sous la dépendance des facteurs suivants :

1) **La constitution de l'échantillon moyen d'un sol donné.** Cet échantillon est la résultante d'au moins trente prélèvements à l'ha., soigneusement mélangés, de manière à former un échantillon bien moyen.

2) Les renseignements culturaux .Pour chaque échantillon de sol à analyser, il faut connaître quelle est la nature et l'importance de la fumure organique d'engrais vert ou de fumier; le type de précédent.

3) Le travail d'analyse doit être, au préalable, vérifié soigneusement en utilisant à cette fin des solutions de dilutions connues de potasse, d'acide phosphorique et d'azote.

4) **L'interprétation des résultats d'analyse** doit se faire en utilisant des barèmes établis sur la base des éléments contenus dans la récolte à espérer et d'après le coefficient d'absorption des engrais à appliquer.

La récolte à espérer varie suivant de nombreux facteurs dont les principaux sont le niveau de productivité du sol considéré et son degré d'humidité.

Il est à noter aussi que si une série de facteurs de production sont assurés au maximum, tels que la densité de plantation, la précocité des semailles, le choix d'une bonne variété, ces doses d'engrais à restituer pourront être utilement augmentées.

HERP IHAR

RESUME. — La détermination des besoins en engrais des sols à betterave par voie chimique

par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON.

En 1935 et en 1936, une série de champs d'essais ont été effectués en vue de contrôler la détermination des besoins en engrais du sol, déduits de sa teneur en éléments assimilables. Les résultats obtenus concordent en général pour affirmer que l'analyse du sol par voie chimique permet de déterminer des critères de fertilisation autrement précis qu'une fumure empirique.

En 1937 et en 1938, un laboratoire d'analyse de terres a été aménagé en vue d'effectuer pratiquement la détermination des besoins en engrais des terres des planteurs. Plusieurs sucreries ont installé un laboratoire semblable pour leur clientèle. Des résultats obtenus, il apparaît surtout que certains sols manifestent des besoins intenses en acide phosphorique, en potasse et en chaux, infiniment supérieurs aux restitutions locales traditionnelles.

SAMENVATTING. — De scheikunde bepaling der meststoffennoodwendigheid van beetengronden

door L. DECOUX, J. VANDERWAEREN en M. SIMON.

Meerdere proefvelden werden in 1935 en 1936 aangelegd ter controle van de bepaling van de meststoffennoodwendigheid volgens het gehalte aan opneembare elementen. De uitslagen zijn in 't algemeen voldoende overeenstemmend om te bevestigen dat de scheikundige grondontleding toelaat de fertilisatiecriteriën met meer juistheid te bepalen dan eene willekeurige bemesting.

In 1937 en 1938 werd een grondontledingslaboratorium in werking gesteld ten einde op eene practische wijze de noodwendigheid aan meststoffen der gronden van de planters te bepalen. Meerdere suikerfabrieken hebben eenzelfde laboratorium ten dienste van hun klienteel gesteld . Uit de bekomene résultaten blijkt vooral dat zekere gronden zich kenmerken door een groot tekort aan phosphorzuur, aan kali en aan kalk, en dat die hoeveelheden veel grooter zijn dan deze die worden aangebracht door de gewone plaatselijke bemestingen.

ZUSAMMENFASSUNG. —Die Bestimmung der Nährstoffbedürfnisses der Rübenböden auf chemischem Wege

von L. DECOUX, J. VANDERWAEREN und M. SIMON.

In den Jahren 1935 und 1936 sind eine Reihe von Versuchsfeldern ausgelegt worden zur Bestimmung der Nährstoffbedürfnisse des Bodens unter Berücksichtigung der aufnehmbaren Stoffe. Die erzielten Resultate stimmen im allgemeinen überein, und bestätigen, das die Bodenanalyse auf chemischem Wege ermöglicht, die Düngungsbedürfnisse viel genauer zu bestimmen als eine empirische Düngung.

In den Jahren 1937 und 1938 ist ein Laboratorium für Erdanalysen eingerichtet worden, um die Bestimmung der Düngerbedürfnisse der Böden der Landwirte praktisch durchzuführen. Mehrere Zuckerfabriken haben ein ähnliches Laboratorium für

HOTEB HAAH

ihre Anbauer eingerichtet. Aus den Resultaten geht vor allem hervor, dass gewisse Böden ein viel stärkeres Bedürfnis an Phosphorsäure, Kali und Kalk aufweisen, als den althergebrachten lokalen Düngergaben entspricht.

SUMMARY. — The determination of deficiency of manures in beet soils by chemical methods

by L. DECOUX, J. VANDERWAEREN and M. SIMON.

In 1935 and 1936, a series of field experiments was carried out to determine the deficiency of manures in the soil, as deduced by the quantity of assimilable elements in it. In general, the results showed that soil analysis by chemical methods enables a more precise estimation of the soil requirements to be obtained than do empirical methods.

In 1937 and 1938, a laboratory for the analysis of soils was inaugurated to determine practically for the growers the deficiency of fertilizers in their soils. Many beet factories have installed a similar laboratory for their growers. From the results obtained, it would appear that certain soils are very deficient in phosphoric acid, potash and lime, a deficiency much greater than the usual applications of fertilizers are able to counteract.

НСГБ НААН

Considérez la **publicité** comme une aide efficace et sérieuse à votre commerce ou industrie et non comme une imposition inutile.

НЧСТЬ НАН

ESSAIS DE LUTTE CONTRE LE NEMATODE DE LA BETTERAVE

par L. DECOUX,
Directeur,

et G. ROLAND,
Phytopathologiste à l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

INTRODUCTION

Le Nématode de la betterave, *Heterodera Schachtii Schmidt*, est une petite anguillule qui, sur les terres où la culture de la betterave revient souvent, provoque une maladie dénommée vulgairement « fatigue du sol ».

Dans les endroits infectés, les betteraves restent petites et fanent prématurément en été. Leur feuillage perd rapidement toute turgescence et pend mollement autour des collets. Si l'on arrache ces plantes avec précaution de façon à ne pas lacérer leur système radiculaire, on constate d'abord que le nombre des ramifications des racines est beaucoup plus important que normalement. De plus, on peut observer, sur de nombreuses radicelles, de petites boules blanches n'atteignant pas 1 mm. de diamètre. Examinées à la loupe, elles présentent plus ou moins la forme d'un citron. Ce sont des femelles du Nématode de la betterave qui, attachées par leur stylet, aux racines, sucent pour se nourrir le suc cellulaire. Leur assez grand volume relatif est dû au fait qu'elles sont gorgées d'œufs, œufs qui s'échappent après la mort de la femelle. Ils éclosent dans le sol et les larves, qui en sortent, se dirigent vers les racines de leurs plantes-hôtes pour s'y nourrir.

Les travaux publiés sur le Nématode de la betterave sont très nombreux. Aussi n'entre-t-il pas dans nos projets de les citer tous. Nous nous proposons de résumer ici quelques-uns des plus importants.

G. Thorne et **L.-A. Giddings** (1) décrivent une méthode de détermination des Nématodes dans le sol. Elle consiste à mettre l'échantillon de terre dans l'eau et l'y laisser déposer après agitation. Les kystes de Nématodes, colorés en brun, viennent surnager à la surface du liquide. Les auteurs conseillent de ne pas faire revenir trop souvent la betterave sur la terre infectée, bien qu'ils relatent des résultats d'essais de rotation dans lesquels les récoltes de betterave n'ont fourni que de faibles rendements malgré de longues rotations de 6 à 7 ans. Ils ont observé des kystes du Nématode sur les racines de choux et de navets.

G. Thorne (2) signale comme plantes-hôtes du Nématode outre celles citées plus haut : la moutarde, le chénopode blanc, *Polygonum minimum*,

(1) **G. Thorne et L.-A. Giddings.** — « The sugar-beet nematode in the Western states. » — « Farmer's Bull. », 12, 48. — « U. S. Dept. Agric. », 1922.

(2) **G. Thorne.** — « Length of the dormancy period of the sugar-beet nematode in Utah. » — U. S. Dept. Agric. — « Dept. Circ. », 262, 1923.

Atriplex spp. et parfois *Portulaca oleracea.* L'auteur montre que si, par l'utilisation d'une rotation où les betteraves et les crucifères ne reviennent qu'au bout de plusieurs années, on peut diminuer la quantité de Nématodes se trouvant dans le sol, ceux-ci n'en disparaissent jamais entièrement.

Ultérieurement, **G. Thorne** (1) cite en outre comme plantes-hôtes du Nématode : le radis, le rutabaga, le colza et *Amaranthus retroflexus.* L'auteur conseille de faire des cultures de légumineuses et de pommes de terre sur les terres infectées. Par contre, il déconseille les cultures de céréales parce qu'elles permettent souvent aux mauvaises herbes hôtes du Nématode de se développer. Il recommande aussi le semis hâtif particulièrement sur les terres infectées L'auteur n'a pas obtenu de résultat favorable au cours d'essais de lutte directe avec le soufre et le cyanure de calcium.

Nous extrayons les observations suivantes de la thèse de **B. Nebel** (2).

1) L'éclosion des œufs de Nématodes est très importante à 18° C.

2) Les larves sont capables de vivre deux ans sans nourriture dans le sol.

3) L'excitation due à la plante-hôte et qui provoque l'éclosion des larves est due à la plante entière et non aux secrétions des racines.

4) Le maïs et la luzerne attirent le Nématode, de même que le seigle et la chicorée, sans être pour lui une source de nourriture.

5) Il semble impossible de nuire au Nématode par l'enfouissement de plantes de n'importe quelle espèce.

6) On a trouvé des substances chimiques (Allylsenföl, Diméthilaniline, etc.) qui, à très faibles concentrations, tuent les Nématodes et provoquent des augmentations de rendement.

D'après **P. Hornburg** (3), les Nématodes de l'avoine, de la betterave et du froment sont identiques.

D'autre part, selon **O. Schmidt** (4), les Nématodes de l'avoine et de la betterave se différencient morphologiquement par la grandeur de leurs embryons et de leurs larves. La longueur des larves, dans le cas de la betterave, est de 0,47 mm. et de 0,575 mm., dans le cas de l'avoine. Sur la base des différences morphologiques, l'auteur propose la dénomination suivante : *Heterodera Schachtii Schmidt subsp. maior, O. Schmidt n. subsp.* pour le Nématode de l'avoine et *H. Schachtii Schmidt subsp. minor, O. Schmidt n. subsp.* pour le Nématode de la betterave. Les deux sous-espèces se différencient également physiologiquement, selon l'auteur.

F. Neuwirth (5) signale que les betteraves nématodées ont tendance à souffrir de la sécheresse, principalement au cours des étés secs.

---

(1) **G. Thorne.** — « Control of sugar-beet nematode by crop rotation. » — U. S. Dept. Agric. Farmers' Bull., 1514, 1926.

(2) **B. Nebel.** — « Ein Beitrag zur Physiologie des Rübennematoden *Heterodera Schachtii* vom Standpunkt der Bekampfung. » — Dissertation. — Halle, 1926.

(3) **P. Hornburg.** — « Ein Beitrag zur Biologie von *Heterodera Schachti Schmidt* vom Standpunkt der Genetik. » — Dissertation. — Halle, 1928.

(4) **O. Schmidt.** — « Sind Rüben- und Hafernematoden identisch? » — Dissertation. — Halle, 1930.

(5) **F. Neuwirth.**— « Beziehung der Rübennematode *Heterodera Schachti Schmidt* zur Ernährung der Zuckerrübe. » — « Die Ernährung der Pflanze », 1930, S. 526.

J.-J. Korab et **A.-P. Bootovsky** (1) recommandent l'injection de 400 litres de chloropicrine par hectare lors des labours, ce qui permettrait de détruire non seulement les Nématodes, mais également d'autres insectes parasites de la betterave.

L'I. G. Farbenindustrie Akt. Ges. (2) recommande l'emploi, par aspersion ou par enfouissage en mélange avec de la sciure de bois, de produits destinés à détruire notamment le Nématode de la betterave. Ces produits sont constitués par un mélange de bases pyridiques avec des nitriles et de petites quantités de cyanure d'ammonium.

D'autre part, la Station Agricole de New Jersey (3) a obtenu, dans des essais en vases, de bons résultats contre *Heterodera radicicola* avec le paradichlorbenzène.

H. Godfrey, J. Cliveira et **H.-M. Hoshino** (4) ont obtenu de bons résultats avec la chloropicrine dans leurs nombreux essais de lutte contre le Nématode *Heterodera marioni*.

De toutes les qualités de papier expérimentées par **Godfrey** (5), en vue de maintenir les vapeurs de chloropicrine dans le sol, aucune ne s'est montrée tout à fait parfaite. L'auteur a recherché également les enduits capables de rendre le papier imperméable à la chloropicrine. Les produits ayant le mieux répondu à ce but sont : les colles, la gélatine, l'empois d'amidon et l'acétate de cellulose.

Dans des essais de lutte contre *Heterodera marioni*, **H. Godfrey** (6) a obtenu les meilleurs résultats avec la dose de 150 l. de chloropicrine à l'ha. appliqués à raison de 2 cc. par trous faits dans le sol à 15-20 cm. de profondeur et à l'écartement de 40 cm. Après le traitement, le sol a été recouvert de papier goudronné.

Molz (7) recommande la méthode de lutte suivante : Application en automne, après une culture hâtive, d'un mélange de poudre à blanchir et de chaux vive; 4 semaines plus tard environ, du purin ou des sels de fer sont épandus ou le sol est profondément travaillé. Une plante ennemie, provoquant l'éclosion des œufs sans toutefois être une source de nourriture pour les larves, sera cultivée en automne ou au printemps suivant : seigle, chicorée, oignons, maïs ou lin ou des plantes neutres, telles que pommes de terre, haricots nains, carottes, lupin ou chanvre. Les plantes-hôtes,

---

(1) **J.-J. Korab et A.-P. Bootovsky.** — « Emploi de la chloropicrine pour combattre le Nématode de la Betterave. » — « Nauchn. Zapiski », 1932, IX, p. 149. — « Sucrerie Belge », 1932-33, p. 140.

(2) « Procédé de destruction du Nématode. » — Brevet allemand 541.665, délivré le 24 décembre 1931, à l'I. G. Farbenindustrie Akt. Ges. — « Journ. Fabr. Sucre », 10 décembre 1932.

(3) « Report of the Department of Entomology. » — « Rep. New-Jersey Agric. Expt. Sta. », 1930, nº 31, p. 139.

(4) **H. Godfrey, J. Oliveira et H.-M. Hoshino.** — « Increased efficiency of chloropicrin for nematode control with better confinement of the gas. » — « Phytop. », 1934, p. 1333.

(5) **H. Godfrey.** — « The confinement of chloropicrin and other gases for fumigation purposes. » — « Phytop. », 1934, p. 1366.

(6) **H. Godfrey.** — « The confinement of chloropicrin and other gases for fumithe field with the chloropicrin and other chemicals. » — « Phytop. », 1935, p. 67.

(7) **W.-E. Van den Bruel.** — « Notes sur les maladies vermiculaires de la betterave en Hesbaye et des céréales en Flandres. » — « IVe Congrès Int. Techn. et Chim. Industr. Agric. », Bruxelles, 1935.

cultivées ou mauvaises herbes, seront éliminées pendant plusieurs années, afin de provoquer la mort par inanition des larves écloses entretemps.

Selon **H. Lüdecke** (1), une rotation quadriennale n'est pas suffisante, à peine est-elle plus avantageuse qu'une rotation triennale. D'autre part, l'enfouissement profond des chaumes de suite après la récolte des céréales contribue à diminuer le degré d'infection des terres en Nématodes.

G. Wimmer et **H. Lüdecke** (2) n'ont pas constaté une influence certaine de la fumure sur la teneur du sol en kystes de Nématodes. D'autre part, ces auteurs décrivent une méthode permettant la détermination du degré d'infection du sol et basée sur le même principe que celle décrite par **G. Thorne** et **L.-A. Giddings** et que nous avons signalée ci-dessus. Cette méthode est la suivante. On prélève dix échantillons de terre par champ constitués par au moins 20 prélèvements par 1/4 ha., cela pour la couche arable de 1 à 25 cm. et pour le sous-sol de 25 à 50 cm. La détermination se fait sur des prises d'essais de terre séchée à l'air correspondant à 75 gr. de matière sèche. Chaque prise d'essai, après avoir été mélangée soigneusement, est étalée sur un tamis de 0,2 mm. et lavée sous un courant d'eau jusqu'à ce que l'eau s'écoulant du tamis soit claire. La terre restant sur le tamis est mise dans une assiette en porcelaine. On remplit celle-ci d'eau jusqu'à mi-hauteur, puis on agite. Les kystes qui se trouvent dans la terre remontent à la surface et se rassemblent près du bord de l'assiette. On les dénombre ensuite, soit à la loupe, soit au microscope.

Krüger et ses collaborateurs (3) signalent que les dégâts causés par le Nématode sont moins sévères au cours des années à humidité normale du sol et dans le cas de forte fumure minérale qu'au cours des années sèches et dans le cas de sous-alimentation des betteraves.

D'après **G.-F. Hauser** (4), des essais en vases de végétation ont montré que la chloropicrine est le produit le plus actif contre les Nématodes.

Selon **J.-J. Korab, A.-P. Bootovsky** et **M.-J. Korzhoopova** (5) l'augmentation du taux d'humidité accroît le nombre de générations et leur fécondité.

F.-R. Petherbridge et ses collaborateurs (6) conseillent de faire des cultures de luzerne et d'herbes pendant quelques années sur les terres infectées.

---

(1) **H. Lüdecke.** — « In welchem Masse beeinflussen Fruchtfolge und Bodenbearbeitung den Grad der Verseuchung des Bodens mit Rübennematodenzysten. » — « Zuckerrübenbau », 1936, p. 183.

(2) **G. Wimmer et H. Lüdecke.** — « Ueber den Einfluss von Wirtschaft- und Düngungmassnahmen auf den Gehalt des Bodens an Rübennematodenzysten. » — « Zeits. d. Wirtschaftsgr. Zuckerind. », 1936, Techn. T. s. 583.

(3) **W. Krüger et collaborateurs.** — « Versuche über den Einfluss der Nematoden auf Ertrag und Zusammensetzung der Zuckerrüben unter dem Einflussewechselnder Düngungen. » — « Mitt. d. Anh. Versuchsst. Bernburg », 1935, nº 77.

(4) **G.-H. Hauser.** — « Proeven ter bestrijding van de wortelnematode Heterodera marioni. » — « Tijds. o. Plantenz. », 1937, p. 131.

(5) **J.-J. Korab, A.-P. Bootovsky et M.-J. Korzhoopova.** — « Les conditions favorables à la multiplication et à l'extension du Nématode. » — « Notices Sci. de l'Ind. Sucr. Rus. », 1936, nº 4, p. 25. — « Publ. Inst. Belge Amél. Bett. », 1937, p. 491.

(6) **F.-R. Petherbridge, J.-H. Stapley et I. Thomas.** — « The beet eelworm (Heterodera Schachtii, Schmidt). » — « J. Minist. Agric. », 1938, p. 225.

OBSERVATIONS ET ESSAIS EFFECTUES

En Belgique, les champs nématodés sont assez nombreux; on les rencontre notamment dans les régions de: Wanze, Tirlemont, Oreye, Hollogne-sur-Geer, Landen et de Furnes. La région de Tongres, où la culture de la Betterave est récente, est indemne de Nématode.

Nous avons appliqué la méthode de la *détermination du degré d'infection du sol*, décrite par **G. Wimmer** et **H. Lüdecke** et citée ci-dessus, à une série d'échantillons de terre. Nous avons considéré comme grand degré d'infection la présence, dans 100 gr. de terre sèche, de 50 kystes vivants (contenant des œufs ou des larves)' et, comme faible degré d'infection, 10 kystes vivants.

Le Tableau I présente les résultats des déterminations faites :

TABLEAU I.

Résultats des déterminations de Nématode.

Date	Lieu	Nombre de kystes vivants	Degré d'infection
Juillet 1937 . . .	Tirlemont	55	Grand
Juillet 1937 . . .	Donstiennes	0	Nul ou très faible
Septembre 1937. .	Adinkerke-Moeres	Beaucoup	Grand
Février 1938. . .	Houtem	10	Faible
Février 1938. . .	Ambresin	11	Faible

Un *essai de lutte contre le Nématode* avec la chloropicrine a été effectué en 1937 dans une partie du jardin d'essais de l'Institut plantée chaque année de betteraves depuis 1932 et où le sol est fortement infecté de Nématodes. On a introduit, dans des trous profonds d'environ 25 cm. et distants de 40 cm. 5 gr. de chloropicrine par trou. Pour faciliter l'opération, la chloropicrine a été diluée, au préalable, dans deux fois son volume d'alcool dénaturé. Les trous étaient faits suivant trois lignes écartées de 40 cm.

Après l'application de la chloropicrine et le bouchage des trous, le sol traité a été recouvert de papier paraffiné maintenu sur le sol par de la terre. Le traitement a eu lieu le 12 avril 1937 et le semis des betteraves le 12 mai 1937.

Fin septembre, la végétation des betteraves était plus forte sur la partie traitée comparativement à la partie non traitée.

Nous présentons dans le Tableau II les résultats des déterminations faites à l'arrachage, le 28 novembre 1937.

TABLEAU II.

Résultats de l'essai de lutte contre le Nématode par la chloropicrine.

	Rendements par ha. en kg.		Sucre % racines
	Racines	Sucre	
Parcelle non traitée	24.741	3.711	15,00
Parcelle traitée	31.200	5.070	16,25

HAAF

L'examen des résultats présentés au Tableau II nous montre que, grâce à la désinfection du sol par la chloropicrine, il a été possible d'augmenter très sensiblement les rendements et la richesse en sucre. Le rendement en sucre à l'ha. a subi une augmentation de 36,6 %. Du point de vue pratique, la chloropicrine ne peut être malheureusement d'aucune application dans les champs, attendu que son emploi est coûteux, dispendieux et dangereux.

D'autre part, en 1937, nous avons effectué un *champ d'essais* dans une terre nématodée. Ce champ d'essais avait principalement pour but de rechercher une fumure permettant de diminuer les effets du Nématode.

Les conditions d'exécution de ce champ d'essais ont été les suivantes :

Expérimentateur : M. Alexandre Naveau, à Hollogne-sur-Geer.

Rotation : 1932, betteraves; 1933, avoine; 1934, trèfle; 1935, pommes de terre; 1936, froment.

Fumure organique à l'ha. : 33.000 kg. fumier, enfoui avant l'hiver.

Fumure minérale de base à l'ha. : 400 kg. de sulfate d'ammoniaque; 100 kg. de nitrate de soude (appliqué en couverture); 400 kg. de chlorure de potasse; 300 kg. de superphosphate.

Variété : Klein-Wanzleben E.

Nombre de répétitions : 4.

Surface d'une parcelle : 2 m. × 18 m. + 36 m².

Semailles : le 20 mai 1937.

Récolte : les 15 et 16 novembre 1937, effectuée par la méthode individuelle de prélèvement de betteraves, dites normales.

Densité de plantation : 80.000 plants à l'hectare.

Ecartements : 41,6 cm. × 30 cm.

Les six objets étudiés ont été les suivants :

I. Témoin.
II. Supplément de 20 kilos de borax à l'ha.
III. Supplément de 50 kg. de sulfate de zinc à l'ha.
IV. Supplément de 50 kg. de sulfate de cuivre à l'ha.
V. Supplément de 300 kg. de sulfate de magnésie à l'ha.
VI. Supplément de 50 kg. d'azote, sous forme de nitrate de soude, et de 100 kg. de potasse, sous forme de sulfate de potasse à l'ha.

Du point de vue sanitaire, ce champ a présenté assez bien de cas de Pourriture du cœur et de symptômes ressemblant à ceux du manque de magnésie. L'attaque du Nématode y était assez forte et celle de la Jaunisse plutôt faible.

Ajoutons enfin, que la climature de l'année 1937 a été caractérisée par une arrière-saison sèche.

Nous présentons dans le Tableau III les résultats des déterminations faites à l'arrachage sur les betteraves de ce champ d'essais.

Si l'on compare au Tableau III les résultats des différents objets avec ceux du témoin (fumure ordinaire) (I), on peut faire les constatations suivantes :

1) Les rendements en racines, en sucre et en bouquets foliaires sont augmentés par le supplément de 50 kg. d'azote et de 100 kg. de potasse à l'ha. (VI), respectivement de : 4.689 kg., 652 kg. et 6.475 kg., soit une

TABLEAU III.

Résultats du champ d'essais sur le Nématode, effectué à Hollogne-sur-Geer, en 1937.

OBJETS Traitements à l'ha.	Rendements racines à l'ha., en kg.	Classement	Sucre % racine	Classement	Rendements en sucre par ha., en kg.	Classement	Rendements en feuilles et collets par ha., en kg.	Classement
I. Témoin	33.101 ± 861	6	17,55 ± 0,07	2	5.808 ± 155	6	32.179 ± 1.840	2
II. 20 kg. de borax	33.734 ± 627	5	17,60 ± 0,04	1	5.936 ± 106	5	29.437 ± 1.744	6
III. 50 kg. de sulfate de zinc .	35.983 ± 1.502	2	17,51 ± 0,11	3	6.306 ± 124	2	29.597 ± 1.499	5
IV. 50 kg. de sulfate de cuivre.	35.160 ± 989	3	17,50 ± 0,14	4	6.154 ± 164	3	31.485 ± 2.155	3
V. 300 kg. de sulfate de magnésie	34.859 ± 1.234	4	17,47 ± 0,06	5	6.090 ± 203	4	31.023 ± 1.753	4
VI. 50 kg. azote et 100 kg. de potasse	37.790 ± 832	1	16,95 ± 0,09	6	6.460 ± 191	1	38.654 ± 1.499	1

HHCPB HAAH

augmentation pour le rendement en sucre de 11,2 %. Par contre, la richesse en sucre a subi une très faible diminution de 0,60 (17,55 — 16,95).

Ces résultats confirment ceux obtenus par **Krüger** et ses collaborateurs, à savoir que l'on peut sérieusement diminuer les effets néfastes du Nématode par l'application d'un supplément de fumure minérale.

2) En ce qui concerne l'action des éléments B, Cu, Mg et Zn, on ne peut guère tirer de conclusions certaines étant donné que les différences de rendements, accusées par rapport à l'objet témoin, rentrent dans la limite des erreurs probables de ce champ.

Il est curieux de constater que les traitements qui ont donné le moins d'augmentation, sont les objets II (borax) et V (sulfate de magnésie), alors qu'on a observé en fin de végétation assez bien de cas de Pourriture du cœur (manque de bore) et de symptômes ressemblant à ceux du manque de magnésie.

Cela montre que les questions de la restitution du Bore et Magnésium sont loin d'être résolues et nécessitent de nouvelles expériences.

CONCLUSIONS

En conclusion de cette étude, nous conseillons les mesures suivantes à appliquer dans les terres nématodées :

1) Pratiquer une rotation où la betterave ne revient pas trop souvent.

2) Introduire autant que possible dans la rotation des cultures de plantes ennemies, telles que le maïs, la luzerne, la chicorée et les oignons, et des cultures de plantes neutres telles que la pomme de terre et les carottes.

3) Eliminer de la rotation les plantes-hôtes du Nématode telles que les crucifères (rutabaga, choux, moutarde) et l'épinard.

4) Lutter contre les mauvaises herbes, particulièrement les senés et les chénopodes, par des déchaumages hâtifs, des binages et sarclages répétés.

5) Traiter la betterave de façon à ce qu'elle résiste plus facilement aux attaques du Nématode, cela en augmentant la fumure minérale et en semant tôt.

6) Dans les cas où il y a un réel intérêt à le faire, on peut désinfecter le sol avec de la chloropicrine.

7) Si la betterave souffre exagérément, par suite de la sécheresse, il est à conseiller d'irriguer, pour autant que la situation du champ le permette. Toutefois on ne doit pas recourir abusivement à ce palliatif car, en sol humide, le Nématode se multiplie plus abondamment.

8) On doit éviter autant que possible de passer d'une terre infectée sur une terre saine sans avoir, au préalable, débarrassé ses souliers, les instruments agricoles et les pieds des chevaux de la terre qui y adhère.

9) Lorsque l'on devra ensiler les betteraves malades, on établira, si possible, le silo sur la terre d'où elles proviennent ou sur un champ infecté.

10) On ne doit pas repiquer, sur des champs sains, des choux provenant de champs infectés.

11) On n'utilisera, sur les champs, les boues de sucrerie que si elles sont exemptes de Nématodes, ce qui est assez rare.

IRCB HAH

RESUME. — Essais de lutte contre le Nématode de la betterave

par L. DECOUX et G. ROLAND.

Après avoir résumé brièvement quelques-uns des travaux les plus importants sur cette question, les auteurs donnent les résultats de leurs observations et de leurs essais.

1) Des essais de détermination du degré d'infection du sol en Nématode ont été effectués en mélangeant des échantillons de terre avec de l'eau et en dénombrant les kystes vivants surnageant à la surface de l'eau.

2) Un essai de lutte contre le Nématode, par désinfection du sol avec la chloropicrine, a permis de montrer l'efficacité de ce produit comme désinfectant du sol contre cette anguillule.

3) On conclut d'un champ d'essais, exécuté dans une terre nématodée, que, par l'augmentation de la fumure azotée et potassique, il est possible de diminuer les effets du Nématode sur les rendements.

SAMENVATTING. — Bestrijdingsproeven tegen het Beetenaaltje

door L. DECOUX en G. ROLAND.

Na eene korte samenvatting der bijzonderste werken over deze kwestie geven stellers de uitslagen van hunne waarnemingen en proeven.

1) Proeven werden gedaan voor het bepalen van den infectiegraad van de door het Beetenaaltje aangetaste gronden. Hiertoe werd de grond gemengd met water waarna de aan de oppervlakte drijvende levende kipten werden geteld.

2) Eene proef voor het bestrijden van het beetenaaltje door ontsmetting van den grond wees op de gunstige werking van dit produkt als grondontsmettingsmiddel.

3) Uit de uitslagen van een proefveld op een beetenmoede grond besluit men dat door de verhooging van de stikstof- en kalkbemesting het mogelijk den neerdrukkenden invloed van het beetenaaltje op de opbrengsten te verminderen.

ZUSAMMENFASSUNG. — Bekämpfungsversuche gegen die Rübennematode

von L. DECOUX und G. ROLAND.

Nachdem die Verfasser einige der wichtigsten Arbeiten über diese Frage kurz zusammengefasst haben, geben sie die Ergebnisse ihrer Beobachtungen und Versuche bekannt.

1. Es sind Bestimmungsversuche über den Infektionsgrad des mit Nematoden durchsetzten Bodens durchgeführt worden, indem man Erdproben mit Wasser vermischt und die auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden Zysten gezählt hat.

2) Ein Nematoden-Bekämpfungsversuch durch Desinfektion des Bodens mit Chlorpikrin hat die Wirksamkeit dieses Produktes als Desinfektionsmittel des Bodens gegen diesen Fadenwurm gezeigt.

3) Man folgert aus einem in nematodenhaltigem Boden angelegten Versuchsfeld, dass es durch die Erhöhung der stickstoff- und kalihaltigen Düngung möglich ist, die Wirkung der Nematode auf die Erträge zu verringern.

HICTD HAH

SUMMARY. — **Experiments on the control of the beet Eelworm**

by L. DECOUX and G. ROLAND.

After having reviewed briefly some of the most important work on this subject, the authors give the results of their own observations and experiments.

1) Experiments to determine the degree of infection of the soil with eelworms have been carried out by mixing samples of soil with water and counting the number of living cysts floating on the surface.

2) An experiment on the control of eelworm, by disinfecting the soil wich chloropicrin, has shown the efficacy of this substance as a soil disinfectant against eelworm.

3) It is concluded from field experiments carried out on a soil containing eelworms that by increasing the nitrogenous and potassic fertilizers, it is possible to reduce the effect of eelworm attack on the yield.

НИСГБ НААН

Compte rendu des Communications présentées à la VIIIme Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières réunie à Bruxelles. au Palais des Académies, les 26, 27 et 28 janvier 1938

par L. DECOUX,
Secrétaire général de l'Institut International de Recherches Betteravières.

I. — L'importance du Climat sur les caractères de la Betterave.

Essais, en 1937, sur l'influence, pour une même race de Betterave sucrière, du lieu de production de la graine. — Deuxième communication.

par F. DESPREZ.

En 1937, un essai a été effectué de 4 lots de graines issues de la même graine mère, mais produites dans quatre milieux différents. Un premier essai de ce genre avait été effectué en 1936, mais sur trois lots de graines.

En ce qui concerne la cercosporiose, on a constaté qu'il n'y a pas eu concordance entre les observations des deux années. Aussi ces essais seront continués.

L'organisation du troisième essai international portant sur l'étude de l'influence de l'écologie du pays de multiplication de la graine mère de betterave sur les caractères de la graine commerciale obtenue

par L. DECOUX.

Afin de répondre à l'un des vœux exprimés à la VIIe Assemblée de l'I. I. R. B., nous avons organisé, au début de l'année 1937, un essai international grâce à la collaboration de trois maisons de sélection de graines de Betteraves et de 39 centres de multiplication appartenant aux quatorze pays suivants : Afrique du Nord, Angleterre, Allemagne, Belgique, Bulgarie et Grèce, Etats-Unis, France méridionale, Hollande, Hongrie, Italie, Pologne, Suède, Russie, Roumanie.

Trois types de variétés de Betteraves : E (Desprez), Z (Klein-Wanzleben), N (Kuhn) ont été multipliées dans ces régions en 1937 et en 1938 à partir de la graine mère.

En 1938 et en 1939, la graine commerciale obtenue dans ces centres écologiques sera mise en comparaison dans six centres d'expérimentation.

* * *

II. — Physiologie de la Betterave.

Quelques résultats de recherches sur la composition minérale des feuilles et collets et de la racine de betteraves sucrières

par P.-J.-H. VAN GINNEKEN.

En 1936, on a déterminé les teneurs en N, P, K, Na, Ca, Mg, Fe et Mn des feuilles et collets et de la racine de Betteraves sucrières provenant de champs d'essais et de 80 champs de la pratique.

HISTORIA

Le rapport présente les teneurs en N, K et Na des feuilles et des collets ainsi que les poids des mêmes éléments à l'are.

Il apparaît qu'il existe une relation assez nette entre ces valeurs et les chiffres de la récolte. Non seulement cette relation peut être constatée statistiquement pour l'ensemble des 80 champs étudiés, mais très souvent aussi pour chaque champ considéré séparément.

L'amidon des feuilles de Betteraves

par H. COLIN.

L'étude biochimique de la racine de Betterave est poussée très loin; on n'en peut dire autant pour les feuilles, du moins quant à leur composition glucidique. Y a-t-il une relation entre la réserve saccharine de la souche et la qualité du feuillage, son poids relativement à la racine, sa surface assimilatrice, sa richesse en pigment chlorophyllien, son pouvoir assimilateur, sa teneur en sucres et amidon ? C'est la question qui se pose au point où nous en sommes de la sélection de la Betterave. Mérite-t-elle qu'on s'y intéresse directement ou doit-on croire que l'amélioration de la racine amène automatiquement le feuillage à point nommé ?

La feuille de Betterave sucrière

par V. STEHLIK.

Ce travail, effectué pendant plusieurs années à la Station pour l'Amélioration des Betteraves à Semcice, près de Dobrovice, résume un grand nombre d'essais spéciaux ayant trait au développement des feuilles et à leur disposition sur les pétioles. On a étudié aussi la nervation et la morphologie des feuilles du bouquet foliaire, le rapport de la feuille avec la production de sucre, ainsi que l'influence des anomalies et des maladies sur le développement des feuilles.

L'azote ammoniacal dans les jus de sucreries

par J. DEDEK et Dm. IVANCENKO.

Les auteurs appliquent la méthode de **O. Folin** et **R.-R. Bell** (J. Biol. Chera., vol. 29, p. 329, 1917) à la zéolithe de sodium.

Ils apportent la preuve qu'il n'y a pas de décomposition d'amides et que le dosage du NH_4 est reproductible, quatitativement et très exactement (à 0,1 mgr. N pour 100 cm^3 près).

D'autre part, la façon d'opérer pendant la préparation du jus de pression de betterave est capable de fausser les résultats par une décomposition d'amides ou par une perte du NH_3.

La teneur en NH_4 du jus de pression a varié de 0 à 0,7 mgr. N pour 100 cm^3, soit en moyenne 0,2. Une fumure exagérée de superphosphate et de sulfate d'ammoniaque a porté la moyenne à 2,2 mgr. N pour 100 cm^3.

Les grandes betteraves ont eu, en général, une teneur plus grande en NH_4 que les petites betteraves.

Les auteurs étudient enfin la vitesse de production de l'N ammoniacal dans les jus au cours de l'évaporation. Un chaulage, effectué dans les conditions usuelles de la fabrication sucrière ne suffit pas à achever cette production du NH_3.

III. — L'action des engrais sur la Betterave.

Influence des engrais et de l'écartement sur la pureté des Betteraves

par R. de VILMORIN.

Deux variétés de Betteraves ont été étudiées à deux types d'écartements et avec deux formules de fumure. Les sels solubles % de sucre ont été déterminés à la récolte sur le jus.

La proportion des sels solubles % de sucre augmente avec la fumure élevée, mais elle diminue quand la densité de plantation est grande.

Azote et organates dans la Betterave, suivant la source d'azote

par H. COLIN et M. SIMON.

Il est démontré que l'accroissement de la teneur en azote, dans la souche de la Betterave, par application de doses croissantes de nitrate de soude naturel, a pour conséquence l'élévation du taux des cendres et de l'alcalinité soluble, le rapport des bases carbonatées à la totalité des bases ne variant d'un cas à l'autre qu'entre des limites assez étroites. Que deviennent ces lois lorsqu'on substitue au nitrate, comme source *exclusive* d'azote, des sels ammoniacaux?

Action des engrais azotés sur la croissance et la composition de la Betterave à sucre

par H. BURGEVIN et J. SARAZIN.

Les résultats des essais décrits confirment qu'il existe une dose optimum d'azote dans la fumure de la Betterave. Au-dessus de cette dose, l'azote ne fait qu'accroître le développement foliaire, sans profit pour le rendement en racines et en sucre, et tend à diminuer la pureté du jus.

L'influence de l'azote sur la maturation de la Betterave sucrière

par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON.

Un champ d'essais a été effectué en 1937 en Hesbaye, en vue de rechercher les variations de composition de la Betterave en fin de croissance, en relation avec des doses croissantes et diverses formes d'azote. Les déterminations ont porté sur la racine, le bouquet foliaire, le jus de pression et le jus épuré.

Trois prélèvements ont eu lieu respectivement en août, en septembre et à l'arrachage en novembre.

Les résultats obtenus permettent de caractériser certains critères, en relation avec la maturation de la Betterave.

L'azote a exercé une action utile, à la dose de 75 kg. à l'ha., au delà de cette dose, il s'est révélé fortement défavorable pour les rendements en sucre et en racines, pour la richesse saccharine ainsi que pour la composition de la souche, du jus de pression et du jus épuré.

L'application de doses élevées non rentables d'azote a eu comme conséquence indirecte une production à l'ha. plus grande d'albumines pures et de fourrage, mais ne compensant pas la dépense supplémentaire d'engrais, ni la moindre valeur des racines.

Ces résultats confirment ceux dégagés d'une étude semblable effectuée en 1936.

(« Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », 1937, n° 5, p. 345.)

HCOTB FAAH

L'influence des engrais sur le comportement de la betterave pendant la fabrication

(Deuxième communication)

par J. DEDEK, Dm. IVANCENKO et J. VASATKO.

Les auteurs étudient, dans un essai organisé d'une façon semblable à celui de l'année 1936 (J. Dedek, J. Vasatko et Dm. Ivancenko, « Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave », 5e année, n° 3), l'influence de quantités exagérées de superphosphate (P), de sulfate d'ammoniaque (N) et de leurs combinaison (NP) sur le comportement de la Betterave pendant la fabrication.

Les rendements en Betteraves et en sucre ont été sensiblement plus petits que ceux de l'année antérieure. De plus, les engrais utilisés ont diminué le rendement.

Les produits intermédiaires de la fabrication (le jus de pression, le jus léger et le sirop) ont accusé, en général, une qualité décroissante se présentant dans l'ordre O — P — N — NP des fumures employées (O = fumure normale).

Cette diminution de qualité exprimée par exemple comme augmentation de différents non-sucres pour 100 de polarisation, due à l'engrais azoté ou phosphaté a été très souvent nettement additive :

(P — O) = (NP — N) = l'influence de l'P = **N.**
(N — O) = (NP — P) = l'influence de l'N = **P.**
(NP — O) = l'influence de l'P + l'influence de l'N = **P + N**

On a constaté à nouveau que les engrais azotés (N et NP) ont provoqué le caractère sec des jus, même pour une année de chutes abondantes de pluies.

L'action plus ou moins importante de la chaux pendant l'épuration des jus (température et durée du chaulage final) exerce une influence très considérable sur la qualité des jus obtenus et variable d'après la fumure utilisée.

Potasse, Azote et Betterave

par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON.

Nos essais antérieurs sur engrais potassiques n'avaient jamais fait apparaître une influence importante de la potasse sur la composition quantitative des souches ou sur la valeur industrielle des jus; cela, quelle que soit la forme ou la dose utilisée, mais la fumure de base était restée immuable.

En 1937, nous avons recherché comment se comporterait la Betterave en faisant varier simultanément les deux éléments : azote et potasse dans un champ d'essai. Le plan du travail a comporté les neuf objets de recherches suivants exprimés en kg. d'éléments fertilisants à l'ha. :

1) 0 N — 0 K_2O;
2) 0 N — 300 K_2O;
3) 0 N — 600 K_2O;
4) 100 N — 0 K_2O;
5) 100 N — 300 K_2O;
6) 100 N — 600 K_2O;
7) 200 N — 0 K_2O;
8) 200 N — 300 K_2O;
9) 200 N — 600 K_2O.

Des analyses ont porté sur la souche et le limbe des feuilles au cours des trois prélèvements successifs effectués respectivement en août, en septembre et à l'arrachage en novembre.

Les déterminations ont visé les cendres, l'azote, la potasse, le jus de pression, le jus épuré. Leur examen permet de dégager les conclusions suivantes :

1) L'utilisation de doses très élevées de potasse a fourni des souches dont les critères analytiques diffèrent très peu de ceux des souches sans potasse. De même,

la composition des jus de pression et des jus épurés a été très peu affectée par l'application de la potasse seule.

2) Les variations subies par le limbe sous l'influence de fumures potassiques et azotées croissantes sont, au contraire, considérables. L'excès de potasse absorbé par la plante s'emmagasine dans le limbe qui en tolère des quantités énormes allant jusqu'à 5 % du sec et 25 à 30 % des cendres.

3) Il est donc permis, dans certains cas de grande déficience du sol en potasse, assimilable d'appliquer une large fumure potassique de fond sans craindre un effet dépressif sur le rendement, ou une diminution de la valeur industrielle des jus.

4) L'azote appliqué d'une façon unilatérale a eu des effets très nuisibles : accumulation d'azote total et nuisible de la souche, surtout dans le cas d'une application exagérée de 200 kg. d'azote à l'ha.; diminution du rendement en sucre élaboré à l'ha., atteignant 25 % (9.002 kg., contre 6.875 kg.). Lorsqu'on applique à la fois l'azote et la potasse, on ne compense que légèrement l'influence néfaste de l'azote en excès. Ceci a été vrai uniquement pour les objets ayant reçu 200 kg. d'azote à l'ha. Il est probable que des résultats auraient été davantage significatifs si l'essai avait été effectué sur un sol sablonneux, dont la teneur en argile est infiniment moins élevée. Or, argile et potasse échangeable marchent de pair. Pratiquement, il n'y a aucun intérêt économique à exagérer la dose d'azote, espérant en atténuer son action défavorable par une forte dose de potasse.

5) Malgré de très fortes fumures azotées, la teneur du parenchyme assimilateur des feuilles en azote total a peu varié. Il semble donc puéril de vouloir augmenter la valeur alimentaire qualitative des verts de la Betterave par l'augmentation de la fumure azotée. Ce qui croît, c'est le rendement en feuilles et collets, entraînant la production d'une plus forte quantité d'albumine par ha.

Quelle est l'influence réciproque du sodium et de la potasse sur la croissance et la composition de la betterave

par D.-A. VAN SCHREVEN.

Au moyen de cultures en milieu liquide et sur sable siliceux, il a été démontré qu'il y a une influence favorable du sodium dans le cas de manque de potasse. Dans ce cas, on obtient des suppléments de rendement du poids des feuilles, des racines et du sucre par l'application respective de NaCl, de Na_2SO_4 10 aq et de $NaNO_3$.

Les suppléments de rendement diminuent avec les doses croissantes de potasse.

Les symptômes du manque de potasse en milieu liquide aussi bien que sur sable ont été retardés et diminués par l'addition de sodium.

L'influence du sodium sur la composition de la plante ainsi que l'importance du sodium en pratique culturale sont discutées.

Azote et Variétés de Betteraves sucrières

par L. DECOUX, J. VANDERWAEREN et M. SIMON

Quatre champs d'essais ont été consacrés à l'exécution d'un essai complexe consistant dans l'étude combinée de deux facteurs de végétation représentés le premier par deux types de variétés, différenciées par le développement du bouquet foliaire; le deuxième, par deux fumures azotées, l'une de 0, l'autre de 100 kg. d'azote nitrique à l'hectare.

Considérées du point de vue du rendement en sucre à l'ha., les variétés à petit bouquet foliaire sont plus productives vis-à-vis de l'azote que les variétés à grand

bouquet foliaire. Elles le sont moins en ce qui regarde le rendement en feuilles et collets.

La représentation graphique, parcelle par parcelle, des résultats obtenus permet de se rendre compte à la fois de la répétition de l'échelonnement des résultats dans chaque série d'objets et de l'allure de la fertilité de l'assise du champ considéré.

Il semble souhaitable d'étendre l'application des essais complexes, dont la complexité ne dépasse pas celle des essais simples, à condition de limiter le nombre de facteurs de végétation en jeu.

* * *

IV. — Technique expérimentale.

Serait-il possible de fixer internationalement les symboles qui sont nécessaires ou utiles dans les recherches betteravières ?

par P.-J.-H. VAN GINNEKEN.

Les symboles pour les principales valeurs telles que le poids de la racine, le poids de sucre, la richesse saccharine et d'autres valeurs déterminées ou calculées sont nécessaires pour l'usage de formules mathématiques lesquelles deviennent de plus en plus indispensables dans l'application du calcul des probabilités. Dans la présentation des tableaux des résultats de champs d'essais, l'utilisation de symboles pouvant être compris internationalement est également utile.

La question de ces symboles est posée et son utilité est démontrée. Cependant l'auteur ne prétend pas que la solution des difficultés qu'amènerait l'exécution de semblable projet soit facile.

Déterminations analytiques de l'azote aminé dans les betteraves italiennes

par D. MENEGHINI.

Depuis trois ans, dans les laboratoires de la Section Sucrière de l'Institut de Chimie Industrielle de l'Université de Padoue, on dose l'azote aminé des Betteraves suivant la méthode de Stanek Pavlas, mais en utilisant un colorimètre à cellule photo-électrique que la Section a fait construire, après une étude préalable.

Cet appareil peut aussi être utilisé pour des micro-analyses. Sa sensibilité peut atteindre le 0,005 d'azote pour 100 de matière sèche.

Dans le rapport présenté, on donne les valeurs moyennes de l'azote aminé, dit nuisible, obtenues par cette méthode, valeurs qui ont permis d'étudier la variabilité de cette forme d'azote dans les Betteraves italiennes.

Résultats de l'enquête effectuée sur les diverses méthodes de détermination de l'azote total et de l'azote nuisible

par L. DECOUX et M. SIMON.

En vue de répondre à l'un des vœux de la VIIe Assemblée de l'I. I. R. B., nous avons demandé d'abord à tous les membres de l'I. I. R. B. de nous adresser en détail la méthode suivie pour déterminer les différentes formes d'azote; ensuite, aux principaux membres de l'I. I. R. B. d'effectuer une détermination unique d'azote total % de matière sèche, sur un échantillon identique de râpure séchée de betterave qui leur a été adressé.

Cette double enquête nous a conduit à formuler les conclusions suivantes :

1) Si la détermination de l'azote est importante dans la Betterave et dans les jus de sucrerie, il y a indécision quant à la *valeur* de la méthode à appliquer.

2) Les *différences* à constater dans les essais agronomiques et industriels étant souvent faibles risquent de rentrer dans les *limites des erreurs* d'analyse.

3) Il est difficile de situer les chiffres d'azote dans un travail de recherche, sans connaître exactement le *détail du modus operandi.*

4) Si les chiffres trouvés diffèrent du point de vue de leur *valeur absolue,* il est cependant vraisemblable qu'un certain crédit doit leur être accordé quant à leur *valeur relative.*

5) Une appréciation définitive des méthodes étudiées ne sera possible qu'en les appliquant à la détermination des différentes formes d'azote sur des *produits purs.*

6) Il est souhaitable que l'I. I. R. B. améliore la technique de dosage de l'azote.

Méthodes récentes d'analyse appliquées dans le laboratoire de betterave sucrière

par F. SCHNEIDER.

La communication décrit quelques méthodes et l'appareillage en partie moderne qui rendent possible un travail continu lors des examens analytiques au laboratoire. La plus grande innovation est une machine automatique destinée à râper les Betteraves. Cette machine est caractérisée par le fait que les vases appelés à recevoir les Betteraves sont disposés sur un ruban sans fin et amenés à une râpe circulaire. Après le râpage qui effectue un échantillonnage uniforme par suite de la forme et de l'arrangement des vases, la Betterave est projetée au dehors automatiquement.

De plus, on décrit un mécanisme de remplissage de godets par la burette automatique actionnée électro-magnétiquement.

Cet ensemble épargne du travail et donne des résultats exacts. La méthode de digestion à chaud a été remplacée par la méthode de digestion à froid.

Les conclusions de la Commission des graines de betteraves à l'Assemblée générale tenue à Zurich (juillet 1937) de l'Association Internationale des Stations d'Essais de Semences

par L. DECOUX et M. SIMON.

Les conclusions prises à l'Assemblée générale de Zurich se formulent comme suit :

1) Pour les graines de Betteraves l'échantillon moyen sera prélevé par lot maximum de 200 sacs.

2) Les échantillons devant faire l'objet d'un essai de germination ne seront pas placés, durant un long trajet, dans des récipients hermétiquement clos. Toutefois, dans le cas, où l'on doit déterminer sur un lot identique, la teneur en eau, il est nécessaire d'expédier également un deuxième échantillon, préalablement placé dans un flacon hermétique.

3) En vue d'effectuer la détermination de la pureté, le tamisage s'opérera *uniquement* sur le tamis prescrit, à mailles de 2 mm.

L'emploi de la méthode des nombres proportionnels (Zählprocent méthode) est à recommander non seulement comme par le passé, mais encore en vue de la détermination rigoureuse du nombre de glomérules nécessaires à l'essai de germination.

4) Dans le but d'uniformiser l'analyse des graines de Betteraves, les bulletins d'analyse mentionneront l'énergie germinative après 7 jours de germination, et le pouvoir germinatif après 14 jours de germination.

5) Le poids, en grammes de 1.000 glomérules figurera désormais dans les bulletins d'analyses.

IICB IIAA

6) Le Président de la Commission des graines de Betteraves a été mandaté pour *prendre personnellement contact avec l'I. I. R. B., afin d'aplanir les divergences de méthodes constatées par les Membres de cet Institut et pour aboutir à un travail commun.*

* * *

V. — La détermination des cendres de la Betterave.

Nouvelles recherches sur les relations existant entre la conductibilité électrique et la teneur en cendres de la Betterave sucrière

par E. CLAUS.

Dans les essais effectués en 1937, les valeurs des cendres sulfatées et des cendres déterminées par conductimétrie ont accusé entre elles une différence de 0,1 %. Cette faible différence ne joue toutefois aucun rôle pour des essais exécutés en série. Aussi, dans ce cas, on peut remplacer la détermination des cendres par voie gravimétrique par la recherche des cendres par voie conductimétrique.

Considérations théoriques sur la relation entre la conductibilité électrique et la teneur en cendres d'une solution sucrée

par J. DUBOURG.

Pour une teneur déterminée et assez faible (5 % environ) d'une solution en sucre, la relation entre la conductibilité et la teneur en cendres sera représentée non par une droite, mais par une hyperbole, tangente à l'origine à l'axe portant les teneurs en cendres.

Les cendres de Betteraves et leur détermination conductimétrique

par J. DUBOURG et R. SAUNIER.

La méthode de Lunden, appliquée à la détermination conductimétrique des cendres dans le jus de pression des Betteraves françaises a donné des résultats très décevants. Par contre, cette méthode paraît parfaitement adaptée à la détermination conductimétrique des cendres de mélasses.

Cette différence est due à la teneur essentiellement variable du jus de pression en cendres insolubles, qui ne participent pas à la conductibilité électrique et faussent, de ce fait, la correspondance entre cette conductibilité et la teneur en cendres totales.

L'écorce de la racine, même très soigneusement lavée et nettoyée est, en majeure partie, responsable de la présence de ces cendres insolubles en quantités variables. Si le jus de pression est préparé au moyen d'une râpure issue de Betteraves préalablement pelées, la relation entre la conductivité électrique du jus et sa teneur en cendres totales se trouve définie de façon beaucoup plus précise que pour un jus provenant de Betteraves non pelées.

Toutes les conductibilités ont été mesurées sur des jus de pression simplement dilués dans la proportion de 20 cm³ de jus % cm³; à cette concentration, la conductibilité est presque rigoureusement indépendante de la teneur en sucre du jus et ne dépend que de sa teneur en cendres.

IIBCTB IIAAH

Nouvelles contributions à la détermination des cendres de la Betterave par conductimétrie

par F. BAERTS, S. LANGE et R. VANDEWIJER.

On a continué la comparaison entre cendres et conductivité. Les résultats obtenus ne permettent pas encore de dégager des conclusions définitives et réclament de nouvelles mesures au cours de la campagne à venir.

* * *

VI. — L'hérédité de la Betterave.

Statistique relative au nombre des lames stigmatiques dans une variété sucrière

par H. COLIN et J. VIDAL.

Ces variations sont vraisemblablement fortuites et sans doute n'a-t-on jamais tenté de les fixer. Mais il serait curieux de savoir si elles sont la règle ou l'exception dans les diverses sortes de Betteraves.

Etudes sur les Betteraves fourragères et sucrières

par F. SCHNEIDER.

Cette communication comprend trois parties.

Dans la première partie, on confirme les études d'autres auteurs d'après lesquelles la Betterave à sucre donne un rendement en matière sèche notablement plus élevé par unité de surface que la Betterave fourragère des variétés les plus productives en poids. Quelques chiffres sont cités concernant les rendements en feuilles et en racines.

Dans la deuxième partie, on mentionne les différences maxima qui se présentent dans de grands essais comprenant toutes les variétés importantes : 43 à 63 sortes de chaque espèce ont été examinées. Les différences de poids s'élèvent à 32 % pour les Betteraves sucrières et à 100 % pour les Betteraves fourragères. Quant au pourcentage de matière sèche, la Betterave fourragère, ayant le pourcentage le plus élevé, a le double de celle représentant le pourcentage le plus petit, donc, si la dernière a 7 %, la plus riche a 14 %. Pour les Betteraves sucrières, les différences maxima ne sont cependant que de 1/10; si, par exemple, la Betterave sucrière ayant le pourcentage le plus grand a une polarisation de 20 % ; celle ayant le pourcentage le plus petit a 18 %.

Dans la troisième partie, on examine la question de savoir si la plus grande variabilité dans toutes les séries peut être expliquée par un coefficient de variabilité (V) différent dans les espèces individuelles. En ce qui concerne le poids, le coefficient de variabilité pour les Betteraves fourragères et sucrières est en conformité avec les résultats précédents dans le voisinage du chiffre 40, de sorte qu'une différence certaine n'existe pas. Le coefficient de variation pour le poids de Betteraves fourragères est situé un peu plus bas. Cependant pour le pourcentage de matière sèche déterminé au réfractomètre, les Betteraves fourragères présentent un chiffre allant du double au triple environ de celui de la Betterave sucrière. Dans de mêmes conditions de culture, il a été obtenu pour 9 sortes de Betteraves fourragères du commerce $v = 10{,}4$ à 17 et pour la Betterave sucrière 6. La possibilité d'une explication peut être recherchée dans le plus grand nombre de dispositions héréditaires qui causent

la formation du sucre dans la Betterave sucrière. L'absence d'une seule disposition concourant à ce but n'aura pas d'influence bien grande et, par conséquent, changera moins le coefficient de variabilité.

La tricotylédonie chez la betterave

par H. COLIN.

La tricotylédonie a été observée sur plusieurs variétés à raison de 1 cas environ pour 300 plantules. Les verticilles foliaires qui suivent l'apparition des cotylédons sont, eux aussi tripartites. Fluctuations vraisemblablement, dont on ignore le déterminisme.

Le croisement d'une Betterave sucrière et d'une Beta maritima

par J.-P. DUDOK VAN HEEL.

En 1929, un croisement artificiel a été effectué d'une Betterave sucrière et d'une *Beta maritima*. La descendance en a été suivie en partageant à la F_2 les Betteraves en deux groupes : l'un à feuilles épaisses, l'autre à feuilles minces.

A la F_4, on a constaté déjà des Betteraves de forme idéale.

Sur l'épanouissement de la fleur de Betterave

par H. COLIN et J. VIDAL.

Observations relatives à la déhiscence des anthères et au développement du stigmate chez quatre sortes de Betteraves, deux espèces spontanées, *B. maritima* et *B. patellaris*, deux variétés sucrières, Hilleshög et Menesson B, depuis l'ouverture imminente de la fleur jusqu'à la chute des anthères et la marcescence du stigmate. Dans tous les cas, la dissémination du pollen a lieu bien avant que les lames stigmatiques soient étalées, mais d'une espèce, et même d'une sorte à l'autre, que de variations, qui ne sont pas toujours fortuites, dans la forme et les dimensions du stigmate.

Une sélection laborieuse

par H. COLIN et E. BOUGY.

Hybrides de Géante blanche × Vilmorin A contaminés en F_3 par *B. maritima*.

Résultats quatre générations plus tard, la descendance ayant été assurée chaque fois par la Betterave la plus riche et la moins irrégulière. Cultures en différentes régions : Tirlemont, Versailles, Fontainebleau, Anizy-le-Château (Aisne), Bains-les-Bains (Vosges). Il est plus facile d'obtenir la richesse saccharine que la perfection de la forme.

Hybrides de première génération, F_1, entre sucrières et fourragères

par H. COLIN et E. BOUGY.

Une même Betterave à fourrage, la Mangold, du type en toupie, a été croisée avec deux variétés sucrières, la Vilmorin A et la Kuhn, celles-ci servant de mère. On serait bien en peine de dire laquelle, de la Betterave sucrière ou de la fourragère, domine dans de tels croisements. La forme globuleuse l'emporte, dans

HICRI HAH

l'ensemble, de même que la coloration; la richesse moyenne est égale dans le premier cas, supérieure de deux points dans le second, à la moyenne des parents.

D'autre part, la même Mangold, qui a fourni le pollen dans les deux expériences précédentes, a été pollinisée à son tour par la sucrière Kuhn, afin de comparer les hybrides des deux sens. Le trait saillant est la faible richesse de la série Mangold × Kuhn, par rapport à la série inverse. Des expériences antérieures nous avaient donné des résultats tout différents, du moins dans les croisements entre Vilmorin A et Géante de Vauriac. A quoi rapporter ces divergences? Variations fortuites ou questions dd races plus ou moins assorties entre elles?

* * *

VII. — Le deuxième essai international.

Les résultats du deuxième essai international, au cours de sa deuxième année, ayant trait à l'influence du climat sur deux variétés de betteraves

par L. DECOUX et J. VANDERWAEREN.

Vingt-deux Stations d'essais répartis dans onze pays ont assuré l'exécution du deuxième essai international, au cours de sa deuxième année portant sur la comparaison dans ces pays de deux variétés l'une à caractère Z, l'autre à caractère E.

L'examen des résultats moyens des champs d'essais effectués conduit aux conclusions suivantes :

1) La variété Z présente un pourcentage de montées en graines (0,30 %) plus élevé que la variété E (0,03 %).

2) Dans tous les essais, la variété Z accuse un rendement en feuilles et collets plus élevé que la variété E.

3) La variété Z produit un rendement moyen en racines à l'ha. (41.635 kg.) moins élevé que la variété E (47.695 kg.).

4) Le rendement en sucre à l'ha. est moins élevé pour la variété Z (7.442 kg.) que pour la variété E (8.087 kg.).

5) La variété Z donne une Betterave de meilleure qualité que la variété E en ce qui concerne la richesse en sucre et la pureté du jus de pression.

Quoique les déterminations des cendres et de l'azote aient eu trait tantôt à la râpure, tantôt au jus de pression, les critères obtenus sont légèrement en faveur de la variété Z.

Ces conclusions concordent *parfaitement* avec celles qui avaient été déduites des résultats moyens de la première année de cet essai en 1936.

* * *

VIII. — Les maladies et ennemis de la Betterave.

Résultats de la lutte contre le cercospore effectuée pendant quatre années dans le rayon d'approvisionnement de la sucrerie de Enns

par H. REDLICH.

Au cours des quatre années 1934 à 1937, la sucrerie de Enns a effectué des essais scientifiques suivis d'application pratique contre la cercosporiose de la Betterave.

Les essais scientifiques ont démontré notamment l'avantage du traitement par voie humide effectué avec de petits pulvérisateurs à dos d'homme.

HIAB HAAH

Du point de vue pratique, la superficie traitée des emblavures a été en augmentant jusqu'à atteindre 88,5 % en 1937. Par rapport aux Betteraves non traitées, les variétés normales traitées ont donné une augmentation moyenne du sucre élaboré à l'ha de 40,0 % ; pour les variétés résistantes traitées, cette augmentation moyenne a été de 25,0 %.

Alors que la richesse moyenne en sucre du rayon betteravier de la sucrerie était de 15,90 % en 1932 et de 15,74 % en 1933; de 1934 à 1937, la richesse saccharine moyenne a été annuellement de 17,05 — 17,52 — 16,76 — 17,40 %.

Cela démontre l'utilité incontestable du traitement cuprique contre la cercosporiose, là où cette maladie se présente à l'état endémique.

Recherches effectuées en 1937 sur la Jaunisse et quelques carences minérales de la betterave

par G. ROLAND.

Les travaux effectués permettent de tirer les conclusions suivantes :

1) Il suffit d'un seul *Myzus persicae* vecteur de Jaunisse pour infecter une Betterave avec cette maladie;

2) Le puceron vert *Myzus persicae* virulifère ne perd pas son aptitude à transmettre la Jaunisse par suite d'un séjour de trois jours sur des betteraves saines;

3) Le puceron *Macrosiphum solanifolii* peut être considéré comme agent vecteur de la Jaunisse;

4) La maladie ne se transmet pas d'une betterave à sa voisine par simple contact des racines;

5) Quelle que soit la technique employée, la transmission artificielle de la Jaunisse par le jus semble impossible à réaliser;

6) L'infection par le jus extrait artificiellement de la feuille, à l'aide de pucerons, comme agents transmetteurs, bien que difficile, ne semble pas impossible;

7) La Jaunisse peut occasionner un rougissement au lieu d'un jaunissement chez certaines variétés de betteraves fourragères riches en anthocyanine;

8) Les pucerons ne transmettent pas la maladie à leur descendance;

9) Il y a intérêt, pour lutter contre les effets de la Jaunisse, à effectuer les semis de betteraves aussitôt que les conditions climatiques sont favorables;

10) La Jaunisse de la betterave et l'Enroulement de la pomme de terre sont occasionnés par deux agents différents;

11) L'épinard semble pouvoir être considéré comme plante-hôte de la Jaunisse;

12) Les plantes suivantes ne paraissent pas pouvoir être considérées comme plantes-hôtes de la maladie : *Lycopersicum esculentum* var. *Ailsa Craig*, *Vicia faba*, *Nicotiana tabaccum* var. *Rusticana*, *Lupinus albus*, *Dianthus caryophyllus*, *Brassica oleracea*, *Trifolium pratense*, *Datura stramonium*, *Borrago officinalis*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex obtusifolius ssp. Agreste*, *Cucumis sativa* var. *Groene Broei* et *Dahlia* sp.;

13) Les caractères typiques de la Jaunisse n'apparaissent que lorsque les plantes disposent de suffisamment d'eau;

14) Pour lutter contre les effets de la Jaunisse, il y a lieu, en culture, de veiller à ce que le rapport $\frac{N}{K+P}$ de la fumure ne soit pas trop faible sans toutefois appliquer un excès d'azote dont l'action sur la production serait à peu près nulle;

15) Les betteraves souffrant du **manque de potasse**, ont un feuillage vert très foncé et présentent un léger pâlissement des tissus internerviens des feuilles exté-

rieures suivi par une nécrose brun-rougeâtre. Il y a une forte accumulation d'amidon et d'azote soluble dans les feuilles extérieures;

16) Les betteraves **carencées en azote** ont un feuillage vert jaunâtre, dont les limbes sont remplis d'amidon et pauvres en azote soluble;

17) Les symptômes typiques de la Jaunisse n'apparaissent que sur les betteraves ayant reçu une fumure complète;

18) La multiplication des pucerons a été favorisée par le manque de phosphore;

19) Les plages jaunes, occasionnées par la Jaunisse, sont moins riches en azote que les tissus verts des betteraves saines;

20) Au cours de l'automne, les feuilles de betteraves atteintes de Jaunisse se vident d'amidon sous l'influence du froid.

Essais de désinfection de glomérules de Betterave par le formol

par E. FOEX.

Utilisé à dose faible, le formol expérimenté sur trois variétés a produit une amélioration du pourcentage de germination.

Recherche sur le mildiou de la Betterave (Peronospora Schachtii Fuckel)

par E. FOEX.

Une étude du *Peronospora Schachtii* de la Betterave a été effectuée par Mlle Z. Singalowsky détaillant la biologie de ce parasite.

НСГБ НААН

DOCUMENTATION

A. — BOTANIQUE

La culture de la betterave de la graine à la graine en simple milieu liquide. — O. Munerati. C. R. Ac. Sc., 1938, 206, p. 123). — Bulletin de l'Association des Chimistes, octobre 1938, n° 10, 55e année, p. 819.

L'auteur est parvenu, en partant de betteraves ayant évolué vers l'annualité, à les cultiver de graine à graine sur une solution de sels minéraux. Suivant les conditions de cette culture (serre ou plein air), la durée de l'évolution totale varie dans de très larges limites (de 2 à 6 mois). D'une façon générale, le pivot s'atrophie et est remplacé par de nombreuses et minces racines.

Augmentation de l'aptitude au croisement d'une espèce en doublant son nombre de chromosomes. — *Increasing the crossability of a species by doubling its chromosome number.* — G.-D. Karpechenko. — Bull. App. Bot., Genetics and Pl. Breed, 1937. — Institute of Plant Industry. — Lenin Academy of Agricultural Sciences, Series II, n° 7, p. 48.

Les essais de l'auteur montrent que le chou tétraploïde se croise environ 100 fois plus facilement que le chou diploïde avec *Brassica carinata*. Le tétraploïde donne en moyenne plusieurs douzaines de plants hybrides par 100 fleurs pollinisées par croisement avec *Brassica chinensis*, avec laquelle le chou diploïde ne s'hybride pas du tout; il présente également une augmentation visible de l'aptitude au croisement avec *Raphanobrassica* (hybride radis-chou), *Brassica niffosinica, B. campestris, B. Juncea, B. napus* et *B. Napella*. Cette augmentation est plus grande lorsque le chou tétraploïde est utilisé comme parent mâle.

Il est probable que chez d'autres plantes que les Crucifères, les formes tétraploïdes, bien que n'ayant par elles-mêmes aucune valeur particulière, peuvent se montrer comme étant les seules formes capables de se croiser avec certaines autres espèces.

Dans le cas des croisements avec *B. carinata* et *B. chinensis*, la plus grande aptitude de la forme tétraploïde au croisement est due au fait qu'elle présente une ségrégation et un équilibre différents des gènes déterminant la croissance du tube pollinique.

G. R.

L'induction artificielle de gamètes polyploïdes par traitement à basse température et au chloroforme. — *On the artificial induction of polyploid gametes by treatment with low temperature and chloroform.* — A.-N. Lutkov. — Bull. App. Bot. Gen. and Pl. Breed, 1937. — Institute of plant industry. — Lenin Academy of Agricultural Sciences, Séries II, n° 7, p. 149.

Une étude a montré que les basses températures (0° à 1°5 C.) et le chloroforme provoquent de grandes irrégularités dans la division réductionnelle et la formation de gamètes à nombre polyploïde de chromosomes chez *Raphanobrassica*.

Les premières irrégularités lors de la division réductionnelle, dues à l'effet de basses températures, ont été notées à l'anaphase de la première division, elles se sont

HEREDITAS

traduites par une distribution inégale des chromosomes aux pôles. Comme autres différences pendant cette division, on a constaté l'omission de la première division, la formation de télaphases uninucléées et la production de dyades au lieu de tétrades. Les grains de pollen, formés à la suite de troubles au cours de la division réductionnelle, sont 1,5-2 fois plus grands que les grains normaux.

Les troubles provoqués par un même traitement, ne varient pas seulement d'un bouton à l'autre, mais aussi entre les différents sacs polliniques d'un même bouton. Les différences, dans la réaction au traitement, peuvent être dues à un stade différent du développement des cellules mères du pollen, à l'arrangement des sacs polliniques dans les anthères et des anthères dans le bouton, ainsi qu'à diverses autres causes.

Le nombre de bourgeons, dans lesquels on a noté des irrégularités de division par suite de l'action de basses températures et du chloroforme, a été de près de 40 % du total.

Les résultats de ces recherches montrent la possibilité de l'application des méthodes, par traitement à basse température et au chloroforme aux plantes au moment des divisions réductionnelles pour l'obtention artificielle de formes polyploïdes.

G. R.

Contribution à la synthèse de l'espèce Aegilops. — *Contribution to the synthesis of Aegilops species.* — O.-N. Sorokina. — Bull. App. Bot., Gen. and Pl. Breed., 1937, Séries II, n°7 — Institute of Plant Industry. — Lenin Academy of Agricultural Siences, p. 159.

Deux espèces d'Aegilops ont été croisées (*Ae. caudata L* × *Ae. umbellulata Zkuk*). L'hybride obtenu de ce croisement ne différait pas d'une des espèces les plus répandues du genre : *Ae triuncialis L. typica Zhuk.*

Les divisions réductionnelles, observées chez l'hybride, étaient irrégulières et l'hybride était entièrement stérile. Bien que correspondant phénotypiquement à *Ae. triuncialis typica*, l'hybride est caryotypiquement semblable à *Ae. triuncialis ssp. persicum.*

G. R.

Nouveaux amphidiploïdes Aegilops-Froment. — *New Aegilops-Wheat Amphidiploïdes.* — O.-N. Sorokina. — Bull. App. Bot., Gen. and Pl. Breed, 1937, Séries II, n° 7. Institute of Plant Industry. — Lenin Academy of Agricultural Sciences, p. 172.

On a obtenu quatre hybrides amphidiploïdes des croisements suivants : *Aegilops triuncialis L* × *Triticum dicoccum farrum Schübl. Ae. triuncialis L.* × *Tr. dicoccoïdes spontane onigrum Flaksb., Ae. triuncialis* L_1 × *Tr. polonicum pseudo-Martinari Körn* et *Ae. longissima* (*Schw.* et *Muschl.*) *Eig.* × *Tr. durum apulicum Körn.* Trois de ces amphidiploïdes, provenant de parents ayant 14 chromosomes, ont 56 chromosomes dans les cellules somatiques.

Cette augmentation du nombre des chromosomes chez les hybrides serait due à des télaphases binuclées, par suite du fendillement des chromosomes univalents, qui donneraient naissance à des dyades. Le pollen était le plus souvent déformé. Lors de la fécondation, il y aurait fusion de deux gamètes non-réduites, ce qui produirait des noyaux à nombre double de chromosomes, ainsi qu'ils ont été observés chez l'hybride (n = 21) du croisement : *Ae. longissima* (n = 7) × *Tr. durum* (n = 14). Cette explication est basée sur le fait qu'il n'a pas été observé de conjugaison de chromosomes.

Les hybrides, dont il est question ici, sont, dans leur forme actuelle, sans valeur pratique, par suite du fait qu'ils ont hérité d'une série de propriétés indésirables de l'*Aegilops*.

L'amphidiploïde *Ae. longissima* × *Tr. durum*, caractérisé par son immunité à la rouille, a été utilisé dans des croisements avec *Tr. vulgare*, en vue d'obtenir des formes de froment immunes. Comme *Tr. vulgare*, cet amphidiploïde possède des gamètes à 21 chromosomes et il se croise facilement avec le premier (10 % de réussite).

G. R.

* * *

B. — VARIETES

La caractérisation des variétés de betteraves sucrières d'après les compositions chimiques des racines. — A.-V. Terpongoff. — Notes scientifiques de l'Industrie Sucrière Russe, 1937, n° 3, pp. 72 et suiv.

Les essais ont été faits sur 50 racines dans chaque cas et sur les questions suivantes : colloïdalité du suc; matières organiques; albumines; azote; cendres et sucre.

On a trouvé que les variétés à haute richesse en sucre, grâce au faible poids de leurs racines n'ont qu'un faible rendement en sucre. La plupart des variétés à rendement élevé n'ont qu'une faible teneur en sucre. La teneur en matière sèche variait de 25,35 % à 23,75 %, en moyenne 24,50 %. La moyenne du % en sucre (soit 16,25 %) ne peut être considérée comme suffisante. De grandes variations ont été observées quant à la teneur en matières organiques, allant de 4,39 à 5,19 %. On n'observe pas de corrélation entre la matière brute et la richesse en sucre.

Parmi toutes les variétés étudiées, nous n'avons pu observer celle alliant une haute productivité à un grand rendement en sucre.

La présence d'une grande variabilité de la composition qualitative permet la sélection d'une telle variété.

B.

Estimation de types de betteraves sucrières dans certains districts des Etats-Unis. — *Evaluation of sugar-beet types in certain districts of the United States.* — A.-W. Skuderna, F.-R. Immer, C.-E. Cormany, H.-E. Brewbaker, C.-A. Lavis, J.-G. Gill, Charles Price, J.-O. Culbertson et G.-W. Deming. — U. S. Department of Agriculture. Circular n° 476, 1938. — Facts about Sugar November 1938, p. 40.

Les conditions météorologiques sont très diverses parmi les régions des Etats-Unis. Aussi, il semble difficile à d'aucuns de trouver une variété de betterave sucrière qui convienne pour chacun des départements en particulier. Il faudrait plutôt supposer qu'à des conditions locales corresponde une variété locale, adaptée aux circonstances de l'endroit.

Une vaste enquête a été entreprise dans 13 centres bien distincts des Etats suivants : Californie, Idaho, Utah, Colorado, Nebraska, Minnoseta, Nord-Dakota et Michigan.

Ces diverses localités se caractérisent par des conditions ambiantes très diverses sous le rapport notamment de l'altitude et de l'importance des précipitations atmosphériques.

Cette enquête a eu pour but de comparer la productivité de neuf variétés européennes bien connues comprenant les trois types E, N et Z. Elle a porté sur une période de 4 années, les semis s'espaçant du 28 janvier au 25 mai.

Les résultats moyens des divers centres font ressortir **le classement à peu près identique des variétés.** D'une manière générale, il y a une supériorité nette des variétés E sous le rapport du rendement en sucre par unité de surface. Ces conclu-

sions sont absolument identiques à celles qui ont été émises par l'Institut Sucrier de Prague.

Dès lors puisque le classement des variétés semble indépendant des conditions du milieu ambiant, il est souhaitable, en définitive, de rechercher une « meilleure variété » d'usage universel, à l'exception toutefois de son degré de résistance aux maladies.

Le Tableau suivant donne les rendements moyens en sucre, en kg., par ha. :

Variétés	Type	Rendement
Vieux type	E	6.204
R. et G. Normal...	N	6.155
Schreiber S. K. W.	E	6.080
Schreiber S. S.	N	6.059
Dippe W. I....	N	5.989
Delitzsch E....	E	5.986
Extreme Pioneer...	Z	5.935
Pioneer...	N vers Z	5.850
Delitzsch Z...	Z	5.741

M. S.

Nouvelle variété de betterave sucrière. — *Neue Zuckerrübensorte.* — Centralblatt für Zuckerindustrie, 1937, n° 43, S. 915.

L'Institut ukrainien sucrier de Kiev, en collaboration avec la station de sélection de Belaja Zerkow a obtenu, après huit années de recherche, une nouvelle variété de betterave sucrière. Cette variété aurait été obtenue à la suite de croisements avec des betteraves sucrières, fourragères et comestibles. Les betteraves de cette nouvelle variété répondraient particulièrement aux desiderata de l'arrachage mécanique. Le rendement en racine et la richesse en sucre de cette variété seraient particulièrement élevés.

L. D.

Travail de sélection de la betterave en U. R. S. S. — Contributions importantes des scientistes soviétiques à la connaissance nouvelle de l'hérédité et de l'hybridation. *Beet breeding work in the U. R. S. S. — Important contributions by Soviet scientists include new knowledge of heredity and hybridization.* — B.-N. Lebedinsky. — Facts about Sugar, 1937, p. 431.

Actuellement les champs de betteraves de Russie sont uniquement plantés avec des graines russes.

Les meilleurs résultats de sélection ont été obtenus à la Station d'Ulackov (région de Vinnitza) sous la direction du Dr Sempelovsky.

Le but de l'industrie sucrière russe étant de faire travailler les sucreries sans arrêt tout le long de l'année, en travaillant des betteraves ensilées, il a fallu créer des variétés résistantes à la pourriture. C'est dans cette direction que le travail de sélection est effectué actuellement en grand, grâce à la méthode artificielle d'infection mise au point par le phytopathologiste V.-N. Schevchenko. Elle a permis de réduire la pourriture de 25 %.

V.-V. Selikhov a créé des variétés résistantes à la montaison en appliquant, au cours du travail de sélection, soit la plantation tardive en automne ou la « vernalisation » des graines au printemps. En employant cette dernière méthode, on peut obtenir 2 à 3 générations par an, ce qui réduit beaucoup le temps de sélection.

ИСТВ НАН

On a établi la réaction de plusieurs variétés à une courte vernalisation, ce qui a donné un accroissement de rendement de 10-15 %, une réduction de l'azote soluble et un accroissement de l'activité des ferments et des invertines.

A la Station de Lgov, Goodvil a produit de nouvelles variétés mieux adaptées à la fumure des sols des régions de Kursk et de Voronej.

D'après Zossimovitch, le lieu d'origine de la betterave cultivée actuellement serait les régions sud-ouest de l'Asie, en Turquie, Transcaucasie, Syrie et Mésopotamie. Certaines betteraves sauvages qui poussent dans ces régions auraient une richesse en sucre de 16-18 % ; une de ces espèces serait autogame.

Ils emploient la *Beta maritima* de l'ouest de l'Europe pour créer des variétés résistantes au Cercospore.

Kharchenko essaie de produire, à l'aide de *Beta trigyna*, des betteraves polyploïdes.

Savitzky a étudié le comportement héréditaire des qualités utilitaires de la betterave. En appliquant le résultat de ses études, il pense pouvoir présenter vers 1940 une variété de betterave supérieure de 20 % aux variétés existant actuellement.

G. R.

Betteraves sucrières « montantes » et « non-montantes ». — « *Bolters* » *and* « *Fizzlers* » *in Sugar Beets.* — W. Kruger, G. Wimmer et H. Ludecke. — Facts about Sugar. november 1937, p. 443. — Zeit. Wirtschaftsgruppe Zuckerind., 1937 vol. 87. n° 9, p. 537.

La montaison des betteraves, au cours de la première année de végétation, est non seulement influencée par le semis précoce, mais aussi par la fumure. Au cours d'essais effectués de 1920 à 1930, on a observé qu'en l'absence de quantités suffisantes d'azote, d'acide phosphorique et de potasse assimilables, la montaison est accrue. La pauvreté du sol contribue donc à la montaison précoce, celle-ci a également lieu lorsque les betteraves reçoivent une dose exagérée d'azote.

En ce qui concerne les betteraves « non-montantes », c'est-à-dire celles qui ne produisent pas de tiges florifères la seconde année, elles apparaissent rarement dans les cultures de porte-graines bien fumés en azote, même lorsque la potasse manque et que la dose d'acide phosphorique est faible. Il convient donc de ne pas laisser les betteraves porte-graines souffrir d'un manque d'azote.

G. R.

* * *

C. — GRAINE

L'influence du séchage des semences sur leur vitalité, germination et récolte. — Conclusions fondamentales sur les travaux scientifiques de l'Institut russe B. H. N. C., 1936, n° 20, p. 82.

Pour contrôler l'idée de l'agronome hongrois Hegyi sur l'influence du séchage à 50° C., nous avons fait une série d'essais. Les conclusions ont été les suivantes : le séchage à 50° C. jusqu'à l'obtention d'une humidité de 9,5 % et 2,8 % ont donné un accroissement de la récolte et du % de sucre.

Le plus fort gain de récolte fut obtenu par un séchage jusqu'à 8,75 % d'humidité (16,9 qx par ha.).

Il serait intéressant de combiner le séchage à 50° C. avec une humidification ultérieure.

Ces deux procédés combinés doivent donner un gain plus appréciable, que chacun d'eux considéré isolément.

B.

HCTB HAH

La biochimie de la semence de betterave. — Conclusions fondamentales sur les travaux scientifiques de l'Institut russe B. H. N. C., 1936, n° 23, p. 91.

Jusqu'à ce jour, la biochimie de la semence de la betterave a été peu étudiée,

	Semences (germe)	Cotylédons
Somme des éléments extraits par l'éther ...	21,85	1,57
Somme des hydrocarbures, hydrosolubles... ...	2,48	traces
Sucres réducteurs...	0,63	—
Saccharose...	1,19	—
Amidon	37,50	—
Semi-cellulose...	1,76	14,90
Cellulose	—	26,80
Lignine	—	25,46
Azote total	3,57	1,19
Azote précipitable par le Cu	3,49	—
Azote non hydrosoluble...	2,41	—
Cendres	3,75	5,90
Cendres K_2O	21,60	21,40
Cendres CaO	3,52	21,80
Cendres P_2O_5	55,70	5,11

il serait intéressant de connaître la composition de la semence ainsi que celle de ses différentes parties, ainsi que les modifications de la composition d'une variété à l'autre. La composition chimique est indiquée dans le Tableau ci-dessus en % de matière sèche.

La grande différence de composition entre le germe et les cotylédons exerce une influence sur la capacité d'absorption des vapeurs d'eau des différentes parties de la semence.

L'hygroscopie des cotylédons est supérieure à celle du germe.

La connaissance des propriétés hygroscopiques des semences est importante au point de vue de leur emmagasinage et conservation.

Le meilleur degré d'humidité pour la conservation est de 12 à 14 % et s'obtient par une humidité relative de l'air de 60 à 73 %, la limite étant de 75 %.

L'analyse chimique de 2 fractions de semences a démontré que les semences de la fraction plus volumineuse diffèrent des semences plus petites par la teneur en graisse et en amidon.

Les plus grosses semences contiennent un peu moins de graisse et plus d'amidon.

Pendant la germination, la teneur en graisse commence par diminuer. La germination s'accompagne d'une augmentation de l'énergie respiratoire et de l'activité de la catalyse.

Pendant l'humidification des semences précédant la yarovisation, la quantité de graisse diminue légèrement et la catalyse est légèrement activée. B.

Les résultats comparatifs de l'emploi de nouveaux « activateurs » à base de sulfate d'anabasine. — E.-N. Savtchenko. — Notes scientifiques de l'Industrie sucrière russe, 1937, n° 3, pp. 34 et suivantes.

Les solutions aqueuses du sulfate d'anabasine dans la lutte contre le puceron betteravier n'ayant pas d'efficacité suffisante on doit employer des substances spécifiques appelées « activateurs ».

Le plus employé est le savon potassique, qui ne peut être appliqué sur une grande échelle, nécessitant l'emploi d'eau douce qui se trouve rarement à pied d'œuvre. La

littérature existante sur cette question, cite comme remplaçants du savon : le sapocrésol, la chaux fraîchement éteinte, les polysulfites de K; les déchets de l'industrie du viscose et enfin la mélasse.

Nous avons procédé à des essais sur le puceron *Myzodes persicae* dans les conditions du laboratoire, mais en se rapprochant quant aux pulvérisations des conditions existantes dans l'agriculture. Toutes les feuilles infectées étaient placées sur une surface lisse et arrosées avec le même volume de liquide à la même pression. Les feuilles étaient placées dans un thermostat automatique à la température de 20° ± 2° C) et avec une humidité relative de 70 ± 3 %. Le calcul se faisait après vingt-quatre heures de contact.

Parallèlement avec le contrôle de l'efficacité de la solution « activée » du sulfate d'anabasine, on étudiait les propriétés physico-chimiques de la solution; le pH; tension superficielle et la viscosité. Nous avons examiné les produits suivants en guise « d'activateurs » : savon vert, pétrole saponiné, sapocrésol, « contact Pétroff », « emulsoil », $Ca(OH)_2$, pectine, bitume, sulfite K, mélasse et « naphtaline-sulphonate Na ».

A l'exception du bitume, tous les activateurs organiques abaissent la tension superficielle, la viscosité n'étant presque pas modifiée.

En conclusion, nous avons trouvé que :

1° Les meilleurs « activateurs » du sulfate d'anabasine en remplacement du savon vert sont : le pétrole saponiné, l'émulsoil, le « contact Pétroff », la naphtaline-sulfonate Na, la chaux éteinte et le sulfite Na.

2° Le pétrole saponifié, l'émulsoil et le « contact Petroff » doivent être employés avec de l'eau douce. Les autres activateurs ne sont pas affectés par l'emploi d'eau dure.

3° Pour atteindre une haute mortalité du puceron, on doit ajouter les trois premiers « activateurs » cités dans la même proportion que le savon vert; l'émulsoil à 75 %, la chaux et le sulfite Na à 0,01 % et 0,05 %.

4° L'augmentation d'efficacité doit être ramenée en partie à l'amélioration des propriétés humidifiantes et en partie à l'accélération de l'évaporation de l' « anabasine-base ».

5° Les mécanismes d'activation du sulfate d'anabasine et du sulfate de nicotine sont semblables, c'est pourquoi on peut employer également pour activer les solutions de sulfate d'anabasine, les carbonates des métaux alcalins.

B.

Préparation des semences de betteraves au moyen de températures élevées avant l'ensemencement. — V.-F. Savitzki et E.-I. Kharetchco. — Notes scientifiques de l'Industrie sucrière russe, 1937, n° 2, p. 9.

Pour obtenir des levées hâtives et uniformes, il est indispensable de préparer non seulement le terrain, mais aussi les semences.

Les semences humidifiées donnent des levées 1 à 2 jours, et les yarovisées 2 à 3 jours plus tôt que les semences sèches. On peut encore hâter la germination en employant des températures élevées. On a expérimenté les températures de 18 à 25° C., qui ne favorisent pas la montée en graine. Les semences ont reçu 100 % d'eau de leur poids à quatre reprises durant 2 jours à la température de 18° C., ensuite, elles ont été maintenues pendant 5 jours à la température de 25°, dans un thermostat automatique. Pendant tout ce temps, l'humidité a été maintenue à 47 % environ, en ajoutant de l'eau un jour et pas le suivant. Ensuite la température a été ramenée à 18° pendant encore 5 jours. Les semences traitées de la sorte étaient uniformément gonflées et en germination. A l'ensemencement, les différentes variétés ont donné une avance de 3,5 à 4,7 jours par rapport à la date normale de la levée.

La principale particularité de ces semences est de donner des plantes puissantes

et abondantes, résistant très bien à la sécheresse. Les résultats pratiques démontrent qu'on peut augmenter la récolte par le traitement thermique de 8 à 10 % par rapport aux semences yarovisées. En employant les semences traitées par des températures élevées, on prolonge effectivement de quelques jours la période végétative de la betterave, de telle sorte que l'ensemencement pratiqué en temps normal devient réellement un ensemencement précoce. Pendant le traitement thermique, il importe d'empêcher les semences de germer. Pour cela, il faut observer les conditions suivantes : le germe doit être bien gonflé comme dans une graine mûre juste avant sa dessication, en même temps le périsperme doit être presque sec et doit se séparer en petits morceaux légèrement humides quand on l'écrase.

Dans ces conditions, alors que dans le germe se passent des transformations physiologiques, la graine ne peut germer. La conservation du périsperme dans cet état est très importante, car, dans ce cas, les matières nutritives seront utilisées à la germination finale de la graine.

On peut conserver les semences ainsi traitées par la chaleur sans rien perdre de leurs qualités en ayant soin de les sécher auparavant. B.

Variabilité du poids des graines de betterave dans le glomérule. — *Variability of the* weight of beet seeds in the seed ball. — V.-P. Sassimovich. — Facts about Sugar, 1933, p. 484. — Selection and Seed industry, 1937, p. 90.

De 100 glomérules, restés après tamisage sur tamis de 3 mm., 50 avaient 2 graines, 40 en possédaient 3 et 10 en présentaient 4. Le poids des graines variait de 3,7 mgr. pour les graines uniques à 2 mgr. là où il y en avait 4 par glomérule. Il est apparu que les plus grosses graines donnaient les plus grosses betteraves.

Il conviendrait donc que les sélectionneurs s'appliquent à produire des variétés soit à plus grosses graines, soit à glomérules contenant moins de graines.

G. R.

Etudes de la production de graines de betteraves sucrières dans le Nouveau-Mexique méridional, 1931-1936. — *Sugar beet seed production studies in Southern New-*Mexico, 1931-1936. — J.-C. Overpeck, H.-A. Elcock, W.-B. Morrow et R. Stroud. — Agr. Expt. Sta. N. M., 1937, Bull. 252. — Facts about Sugar, 1937, p. 444.

Au cours des dernières années, la production de graines de betteraves sucrières est devenue une nouvelle industrie dans le Nouveau-Mexique. Après avoir effectué quelques petits essais en vue d'examiner la possibilité d'une nouvelle méthode de production de graines, on a lancé une entreprise qui a produit, en 1935, 840.000 livres de graines environ ayant une valeur d'environ 60.000 dollars. Cette culture occupait 1.942 acres, en 1936, sur lesquels on a récolté environ 1.874.000 livres de graines pour une valeur d'environ 140.000dollars. On doit s'attendre à ce que cette culture prenne une place dans la rotation appliquée dans certaines régions de cet Etat. La production de graines de betteraves s'est étendue actuellement dans d'autres Etats (Utah, Californie, Arizona, Nevada et Texas) qui ont des conditions de végétation semblables pour cette culture. La plantation hâtive en septembre s'est montrée à nouveau préférable à la plantation tardive. Une quantité de 18 livres de graines par acre et un écartement de 22 pouces entre les lignes, non démariées, sont préférables à un semis plus dense et à un écartement de 7 ou 14 pouces entre les lignes. De nouveaux essais sont nécessaires avant de conclure sur la quantité de graines et l'écartement des lignes optimum. De fréquentes irrigations, au cours de la période de floraison, se sont révélées indispensables.

G. R.

НИСТВ НААН

Influence de l'alimentation des porte-graines sur la quantité et la qualité de la graine de betterave. — *Influence of nutrition of seed beets on amount and quality of beet seed.* — W. Krüger, G. Wimmer, K.-E. Becker, H. Ludecke et K. Sammet. — Zeits. Wirtschaftsgruppe Zuckerind., 1937, vol. 87, n° 9, p. 511. — Facts about Sugar, 1937, p. 444.

Il est plus ou moins bien connu que les betteraves, qui sont des plantes bisannuelles, exigent autant d'engrais la seconde année pour produire des graines que la première pour former leur racine. Afin de démontrer ce fait, les auteurs ont effectué de longues séries d'essais en vases et en champs de 1921 à 1935. Les expériences en vases ont donné des indications très nettes. Dans ces essais, une seule betterave mère a été divisée en parties égales plantées séparément dans des vases contenant le même sable stérile, après quoi les plantes ont été mises sous tentes suivant la méthode habituellement employée dans ces essais. La fumure comportait les objets de recherche suivants : *a*) le manque de phosphate; *b*) le manque de potasse; *c*) le manque d'azote; *d*) l'excès de fumure; *e*) l'absence de tout élément; *f*) la fumure complète. Il est intéressant de noter que « l'excès de fumure » n'a pas produit de diminution de croissance par rapport à la « fumure complète », ce qui indiquerait que la betterave ne souffre pas lors d'une application exagérée d'engrais, si la fumure est équilibrée.

Les porte-graines carencés produisent non seulement un faible rendement, mais ont aussi des dimensions et un poids inférieurs. C'était principalement le cas, dans ces essais, pour l'objet sans fumure et celui sans phosphate.

G. R.

* * *

D. — PHYSIOLOGIE

La transformation des hydrates de carbone dans la racine de betterave au cours de la conservation et du développement la deuxième année. — *Die Umwandlung der Kohlehydrate in der Rübenwurzel bei der Aufbewahrung und bei dem Wachstum im zweiten Jahre.* — Oparin et E. Schapiro. — Centralbl. f. d. Zuckerind., 1937, p. 733.

A la suite de leurs travaux, les auteurs ont obtenu les résultats suivants :

1) Il existe, dans les porte-graines, de grandes différences entre la détermination du sucre par polarisation et par la méthode Bertrand. Il semble que cela soit dû à une production importante de substances dextrogyres, qui ne sont toutefois ni du maltose ni des dérivés lui ressemblant.

2) On a dit que les substances réductrices de la racine n'étaient autre chose que du sucre interverti. Au cours du développement des porte-graines, le rapport entre glucose et fructose se modifie en faveur du glucose, dont la teneur en fin de végétation est de trois fois celle du fructose.

3) On ne peut constater, jusqu'à la formation de la tige, la présence de maltose dans la racine. Il ne commence à se former, toutefois très lentement, qu'après l'apparition de la tige.

4) L'amidon manque dans tous les stades de végétation des porte-graines. Au cours de leur dernière période de développement, on a constaté un enrichissement peu important en hémicellulose et très grand en fibres brutes.

G. R.

HCRB HAAH

Etudes sur la chlorophylle des betteraves sucrières et fourragères. — Schmidt et Kirchhoff. — *Zeitschrift d. Wirtschafsgruppre Zuckerindustrie*, T. 87, octobre 1937. — Journal des Fabricants de Sucre, 1938, n° 1, p. 11.

En vue de préciser les relations existant entre la teneur en chlorophylle et les autres caractéristiques des betteraves, on a procédé à de nombreux dosages de chlorophylle sur divers échantillons de betteraves sucrière et fourragère. Pour avoir des résultats comparables le développement des jeunes plantes soumises aux essais avait eu lieu dans des conditions d'irradiation aussi semblables que possible, selon le système préconisé par E.-W. Schmidt (cf. *Dtsch. Zuckerind.*, T. 61, 1936, p. 547). Les pousses étaient disposées sur une table tournant lentement et régulièrement pendant la durée du jour.

Le dosage de la chlorophylle a été effectué de la manière suivante : On mesurait préalablement aussi exactement que possible la surface des feuilles examinées, broyait ces dernières avec du verre pilé, extrayait la chlorophylle avec de l'acétone (50 cc. d'acétone pour 2 gr. de feuilles fraîches) et déterminait la concentration en chlorophylle de l'extrait acétonique à l'aide du photomètre de polarisation de Leitz après étallonnage convenable.

Les essais ont porté sur deux variétés de betteraves sucrières (variété productive E et riche en sucre Z Z de Kleinwanzleben), deux variétés de betteraves fourragères (Peragis et Ovana blanche) et, enfin, sur des betteraves atteintes de maladies à virus (feuilles mosaïquées et feuilles attaquées par la « punaise de la betterave »).

Les résultats obtenus au cours de ces essais appellent les conclusions suivantes :

1° La teneur en chlorophylle des betteraves sucrières est plus élevée que celle des betteraves fourragères. Parmi les betteraves sucrières les betteraves riches en sucre (variété Z Z,) contiennent plus de chlorophylle que les betteraves productives (variété E).

Il n'est pas encore possible de déduire de ce précédent résultat des conclusions formelles quant à la relation existant entre la teneur en chlorophylle et l'aptitude de la betterave à donner du sucre; une plus faible teneur en chlorophylle est compensée dans une certaine mesure par un développement plus abondant du système foliaire, mais, pour une même quantité de feuilles c'est bien la variété riche en sucre (Z Z) qui est la plus riche en chlorophylle et c'est là, sans aucun doute, que réside l'origine de son haut pouvoir d'assimilation.

2° Les additions d'azote augmentent la teneur en chlorophylle des jeunes pousses de betterave.

3° La teneur en chlorophylle des parties de feuilles mosaïquées ou ayant été lésées par les punaises est nettement inférieure à celle des parties saines. Il en est de même en ce qui concerne la teneur en carotine.

Quelles sont les conditions à observer plus particulièrement lors de la fumure, compte tenu de la qualité de la betterave ? — O. Engels. — Zuckerrübenbau, 1937, t. 19, nos 11 et 12. — Journal des Fabricants de Sucre de France, 1938, n° 1, p. 12.

Après quelques considérations générales sur les fumures, l'auteur a étudié l'action particulière des différentes substances nutritives sur la qualité de la betterave.

Les facteurs suivants sont à envisager : 1° la quantité de substance nutritive mise en œuvre; 2° l'époque à laquelle cette substance est introduite dans le sol; 3° le mode de combinaison de la substance dans l'engrais; 4° le rapport existant entre les quantités respectives des différentes substances nutritives entrant dans un même engrais.

En ce qui concerne l'azote, on a pu montrer qu'un emploi excessif ou trop tardif de cette substance conduisait à une diminution de la teneur en sucre. Un excès d'azote,

HIGH HAAI

associé à une grande humidité, provoque une croissance exubérante et, par suite, une production massive de betteraves au détriment de la teneur en sucre; l'accumulation de substances azotées est, en outre, désavantageuse en fabrication, car elle se traduit par un abaissement de la pureté des jus et, par suite, des rendements en sucre.

L'acide phosphorique provoque avant tout une augmentation de la solidité cellulaire; il agit, de plus, favorablement sur les qualités de fabrication de la betterave et, par suite, sur les rendements en sucre. Des additions importantes d'acide phosphorique au sol paraissent donc, de ce fait, tout à fait indiquées.

La potasse favorise la formation du sucre dans la betterave; de trop grandes quantités peuvent agir aussi défavorablement.

D'autres substances minérales, qui peuvent arriver éventuellement dans le sol en même temps que la fumure (manganèse, bore, chlorure de sodium), peuvent être avantageuses en quantités strictement déterminées. Un excès est, par contre, nuisible.

Pour que la fumure permette d'obtenir des betteraves de bonne qualité, il faudra donc qu'elle soit convenablement choisie, appliquée opportunément, que les quantités respectives des différentes matières nutritives soient correctes (harmonie de la fumure) et, enfin, qu'il y ait un rapport convenable entre les quantités de fumier et d'engrais minéraux.

* * *

E. — PEDOLOGIE

L'analyse des sols selon le procédé Lékara. — *The Lekara Method of Soil Analysis.* — F. Teschner et R. Rosl. — Facts about Sugar, october 1938, p. 76.

La méthode Lékara est une nouvelle forme des « micro-essais », appliqués à la recherche des fertilisants, en utilisant à cette fin des cultures d'un champignon *Aspergillus Niger*. Jusqu'à présent l'essai à l'*Aspergillus* était utilisé séparément pour la recherche de la potasse et de l'acide phosphorique. Cette méthode a fait un pas en avant; le champignon est cultivé sur un échantillon de sol, auquel on a ajouté une quantité suffisante de potasse et d'acide phosphorique (essai appelé témoin complet). En outre, on cultive le champignon sur des échantillons auxquels on n'a ajouté que de l'acide phosphorique ou de la potasse. Il y a donc trois essais : un complet avec PK; un sans P et un sans K. Les besoins du sol en ces deux éléments apparaissent des résultats obtenus par les cultures de champignon. Pour cela, on considère la colonie de champignons de l'essai complet égal à 100 et on rapporte les poids des deux autres essais à celui du témoin.

En règle générale, on estime que lorsque la récolte est de plus de 72 % de celle de PK, le sol ne nécessite aucune restitution potassique, quelle que soit la culture envisagée. Si la récolte P de champignon est au-dessus de 65 % de celle de PK, le sol n'a pas de besoins en P_2O_5.

M. S.

Le laboratoire du sol des sucreries suédoises. — *The soil laboratory of the Swedish Sugar Factories.* — O. Arrhenius. — Zuckerrübenbau, 1937, p. 161. — Facts about Sugar, 1937, p. 484.

Le premier travail de ce laboratoire a été de dresser la carte de la ferme et de ses dépendances pour chaque planteur de betteraves. Ensuite on a prélevé un échantillon de terre par ha. de terre dans chaque ferme. L'endroit de la prise d'échantillon a été noté sur la carte.

HIGB HAAH

Le laboratoire est équipé pour exécuter 500 analyses par jour, chaque opération particulière y est faite par une personne différente. La succession des opérations subies par les échantillons est la suivante : pesée, dessication, détermination de la matière sèche, nouvelle pesée, addition automatique d'acide citrique, agitation, filtration, addition de réactif molybdique, séjour dans un thermostat, détermination colorimétrique, nettoyage de la verrerie.

La détermination de la nitrification se fait sur une autre partie de l'échantillon humide.

On procède également à d'autres déterminations, notamment le pH.

Les résultats sont consignés sur des cartes colorées (une carte par résultat) de la ferme où les échantillons ont été prélevés. Avec les cartes de fertilité de ses champs, le planteur reçoit également des explications. Afin que ces données ne soient pas perdues, des inspecteurs visitent régulièrement les fermiers et leur donnent les compléments d'explications nécessaires pour l'interprétation des résultats.

G. R.

* * *

F. — ENGRAIS.

A propos de la profondeur d'enfouissement des engrais. — M. Lefort. — Moniteur des Engrais, 1938, n° 17, p. 194.

Dans les conditions d'expérimentation adoptées par M. Lefort, directeur de la Station Agronomique d'Arras en 1937, aussi bien en terre de limon qu'en terre calcaire, le mode d'enfouissement par labour (15 cm.) d'engrais azotés solubles (ammonitrate et cianamide) a donné les meilleurs résultats; l'enfouissement par scarifiage (10 cm.) vient ensuite, l'enfouissement par hersage (5 cm.) apparaît nettement insuffisant. Ces constatations montrent qu'il y a intérêt *à enfouir suffisamment, même les engrais azotés* solubles, quand il s'agit de la culture *de la betterave*, plante à système radiculaire explorant plus le sol en profondeur que l'avoine ou le blé.

Il est évident que l'utilisation d'un engrais dépend de la fraction de cet engrais qui se trouve mise à la portée des racines. Or, dans le cas présent, les engrais azotés placés à la surface ont donné des rendements *nettement inférieurs* parce qu'ils se sont trouvés rapidement en dehors de la portée des racines de la betterave.

Cela montre également que, contrairement à l'idée souvent admise par les agriculteurs, les engrais azotés solubles ne sont pas aussi *facilement entraînés* en profondeur qu'ils le croient.

Effet de l'association du seigle et du pois d'hiver autrichien, ainsi que du nitrate de soude sur la fixation de l'azote. — *The effect of the association of rye and austrian Winter pea and of nitrate of soda on nitrogen fixation.* — W.-B. Andrews et M. Gieger. — Jna. Am. Sty. Agr., 1938, n° 30, p. 529. — Annales Agronomiques, 1938, n° 5, p. 737.

L'application du nitrate de soude en grande quantité réduit le rendement et la teneur en azote du pois cultivé seul ou avec seigle.

Sur ce dernier, le nitrate de soude accroît le rendement et la teneur en azote en proportion de la quantité appliquée. Le rendement du pois est légèrement réduit quand il est cultivé avec le seigle. Celui-ci fournit un rendement égal à celui qui est obtenu quand il est cultivé seul avec de petites quantités de nitrate de soude. Le rendement total des deux espèces est de beaucoup supérieur à celui que l'on obtient pour chacune d'elles. La culture du seigle avec le pois accroît la teneur en azote de la légumineuse de 2,39 à 2,74 %. La teneur en azote du seigle passe de 0,94 à 1,35 %.

La quantité totale d'azote fournie par l'association est supérieure à la quantité fournie par la légumineuse seule.

G. Dr.

L'emploi de NaCl comme engrais pour la betterave. — Conclusions fondamentales sur les travaux scientifiques de l'Institut russe B. H. N. C., 1936, nº 17, p. 61.

La soude étant présente dans la lithosphère dans la proportion de 2,5 % environ, ne peut être considérée comme microélément. Son rôle se résume en général par :

1) Activation de l'action du K aussi bien dans l'assimilation que dans la photosynthèse. En présence de Na la plante utilise toujours moins de K.

2) La soude peut entrer en assez grande quantité dans la composition du mélange nutritif en remplacement du K, en moyenne de 1/10 à 2/5.

3) En incorporant de la soude au sol pauvre en potasse on arrive à libérer une certaine partie de K du système colloïdal du sol, provoquant ainsi une poussée plus vigoureuse des plantes.

4) L'action positive des sels de Na, n'a été observée qu'à la condition que les autres éléments soient présents en quantités suffisantes.

Pfeffer prétend que dans les cas d'absence de NaCl dans le sol, la betterave a toujours réagi comme dans un milieu nutritif physiologiquement incomplet.

Sa croissance et sa récolte faiblissent et des lésions de toute nature se manifestent.

5) Les sels de Na, employés en qualité d'engrais agissent sur les plantes dans le sens d'une plus grande résistance contre le flétrissement.

B.

Les engrais à base de magnésie pour la betterave sucrière. — Conclusions fondamentales sur les travaux scientifiques de l'Institut russe B. H. N. C., 1936, nº 16, p. 58.

1) L'élément magnésie présent dans les plantes dans la proportion de 0,1 à 0,3 %, demande à côté de son action physiologique connue (stabilisation des systèmes colloïdaux, activation de l'assimilation du P_2O_5, formation des graisses, etc.), une étude sur son rôle comme engrais dans la culture betteravière.

2) L'action la plus efficace des engrais magnésiens se fait sentir par l'emploi simultané du manganèse et du chlorure de soude.

3) Les phosphates magnésiens doivent retenir l'attention en tant qu'engrais, non seulement parce qu'ils contiennent du Mg, mais surtout parce qu'à action égale avec le superphosphate, ils marquent un avantage, à cause de leur haute teneur en phosphore.

4) Il est indispensable de commencer l'étude des engrais magnésiens sur un fond d'engrais complet pour déterminer le moment le plus favorable, soit en automne sous labour, soit au printemps en ligne ou en été en binant.

Il faut également déterminer la dose optimum pour la betterave dans des terrains différents.

B.

Signification du potentiel électro-cinétique des colloïdes du sol en rapport avec l'emploi des engrais à base de manganèse. — Conclusions fondamentales sur les travaux scientifiques de l'Institut russe B. H. N. C., 1936, nº 15, p. 57.

Nous avons déterminé le potentiel électrocinétique du sol par rapport aux différentes doses de schlamm, ainsi que des sels purs de $MnSO_4$, sur un fond avec $CaCO_3$ et sans $CaCO_3$.

HIAF

En faisant le bilan des essais, on trouve que l'augmentation du potentiel est due :

1) A l'action antagoniste des anions de la partie colloïdale composée du type $x\ MnO_2\ y\ H_2O\ .\ z\ SiO_2$, ayant le même signe que la surface adsorbante.

2) A un phénomène d'électroadsorption.

La diminution du potentiel par l'emploi d'une forte dose de schlamm sans $CaCO_3$ est due à laprésence en excès des cations des métaux lourds, lesquels donnent avec les ions colloïdaux un sel insoluble et indissociable.

Dans les essais avec $MnSO_4$, on doit considérer la variation des ions Mn^{++}, selon la loi générale sur la variation des ions des métaux bivalents dans les phénomènes électro-capillaires.

La diminution du potentiel dans l'essai avec du $CaCO_3$ et du $MnSO_4$ provient de deux causes :

1) Une certaine concentration des ions Ca (de $CaCO_3$), qui diminue la couche de diffusion sous l'action des forces électrostatiques.

2) Une basification du milieu, une production d'hydroxydes $Ca(OH)_2$ et $Mn(OH)_2$ déterminant une fixation des ions OH (abaissement du pH) donc diminution du potentiel.

En conclusion, on peut dire que :

L'emploi de doses massives de schlamm avec du $CaCO_3$ augmente le potentiel du sol, fait qui n'était pas observé en employant uniquement du schlamm.

De faibles doses de schlamm sans $CaCO_3$ augmentent le potentiel électro-cinétique plus que les mêmes doses de $CaCO_3$ seul.

B.

La signification du manganèse dans le processus d'accumulation et de déplacement des hydrates de carbone dans la betterave sucrière. — Conclusions fondamentales sur les travaux scientifiques de l'Institut russe B. H. N. C., 1936, nº 14, p. 55.

Dans le procédé de formation du sucre dans la betterave, le microélément Mn joue un rôle important.

En se basant sur nos expériences, on peut tirer les conclusions suivantes :

1) Le Mn facilite l'emmagasinage et le transport du sucre des feuilles et des tiges vers la racine.

2) Le Mn coopère à l'augmentation du poids de la racine et au relèvement du % de sucre (235 grammes en plus et 1,2 %).

3) La distribution des sucres sous l'influence de Mn varie dans le sens de la diminution du glucose et du saccharose dans les tiges et les feuilles, et l'augmentation du saccharose dans la racine. Le Mn se localisant dans la feuille, accélère la transformation du glucose en saccharose, et sert de conducteur à ce dernier des tiges et des feuilles vers les racines.

4) En augmentant de 1/3 la quantité de Mn, le poids de la racine et le % de sucre ne subissent pas de changement; seul l'azote nuisible diminue nettement.

5) Le plus fort abaissement du poids de la racine fut constaté en remplaçant 1/3 de Mn par 1/3 de K.

6) Le microélément Mn active l'assimilation de l'azote. En diminuant le N de 1/3, le poids de la racine traitée par le Mn atteint 577 gr. (contrôle sans Mn 465 gr.).

7) La relation entre le poids de la racine et le poids des feuilles varie sous l'influence du Mn dans le sens suivant : sans Mn 1,19 : 1 avec Mn 1,64 : 1.

8) En introduisant dans le mélange nutritif 1/3 de potasse au lieu de 1/3 de N, le % de sucre baisse de 0,4 % et le poids de la racine tombe de 700 gr. à 480 gr.

En remplaçant 1/3 de Mn par 1/3 de K, le poids de la racine tombe de 700 gr. à 470 gr. et le sucre diminue de 17 %.

HSTB HAH

9) Ceci démontre que le Mn possède une action physiologique bien déterminée dans l'accumulation et la migration des hydrates de carbone dans la betterave.

B.

Les engrais à base de manganèse. — Conclusions fondamentales sur les travaux scientifique de l'Institut russe B. H. N. C., 1936, nº 13.

Actuellement, on étudie surtout comme engrais à base de Mn les déchets de l'industrie du Mn connus sous le nom de « schlamm manganeux », ainsi que les scories ferro-manganeuses.

Les schlamms humides se composent surtout de pyrolusite et les secs, d'oxyde de Mn, les oxydes supérieurs de Fe et le bioxyde colloïdal de Si. Dans les schlamms humides et secs le % de Mn varie entre 16 à 22 et 14 à 16 %. L'ion Mn fut employé à la dose de 32, 48 et 64 kg. par ha. Les conclusions sont les suivantes :

1) La plus forte augmentation de la récolte fut obtenue par l'emploi de 3 quintaux de schlamm par ha. Elle était de 25 quintaux par hectare et de 0,10 % de sucre.

2) Dans les terres noires désalcalinisées, la meilleure dose fut de 1,5 quintal par ha. ayant donné une augmentation de 20 quintaux par ha.

3) Pour les terres noires salines, la meilleure dose était assez forte, 4,50 quintaux en a donné 30 quintaux par ha. d'augmentation.

4) La cause de ces augmentations inégales doit être recherchée dans le fait que les terrains acides créent une plus forte possibilité d'assimilation des formes solubles de Mn.

5) Les terrains basiques et fumés donnent une augmentation sensiblement plus forte (48 quint.) que les terres noires acidifiées.

6) Dans les terrains basiques l'efficacité du Mn se fait surtout sentir si l'on enrichit le terrain en fumier et en chaux.

7) Sur un fond de fumier, aussi bien dans le sol basique ou acidifié et salin, on peut employer une dose de schlamm de 3 quintaux par ha.

8) Sur un fond non fumé, pour les terrains acides on doit employer de faibles doses de schlamm (1,5 quint.), pour les terrains basiques 3 quintaux et pour les terrains salins 4 quintaux par ha.

9) L'emploi d'engrais manganeux en lignes donne une augmentation de récolte de 7 à 8 quintaux par ha. et de % de sucre de 0,25 à 0,30 %.

10) La dose la plus efficace d'engrais de Mn fut de 3 quintaux par ha., qui donna une augmentation de semences de 1,5 à 4,6 quintaux par ha.

11) L'assimilation du microélément Mn par les feuilles et les racines, conditionne un profond regroupement des éléments organiques, ainsi que de la synthèse dans le sens d'une moindre dépense de N, P et K.

12) L'action fertilisante du microélément Mn se traduit de 4 façons différentes :

a) Augmentation du poids de la racine et de la production de chlorophylle.

b) Accumulation du sucre plus forte, mobilité plus grande, meilleur acheminement du sucre vers la racine.

c) Activations de l'action des éléments N, P et K; meilleure utilisation de ces éléments.

d) Nécessité d'avoir 5,8 à 7,7 quintaux de Mn assimilable par ha., pour obtenir le plein rendement.

13) Le Mn active dans le sol la décomposition des matières organiques, stimule l'action micro-biologique, augmente le potentiel électro-cinétique ainsi que la structure des colloïdes du sol aux dépens de l'eau moléculaire et renforce les formes solubles de N, P et K.

14) On doit préconiser l'emploi des déchets de l'industrie du Mn sous forme des

HICRD HAAF

schlamms et des scories ferro-manganeuses dans le but d'obtenir des récoltes plus fortes ainsi qu'un meilleur % de sucre.

B.

L'influence relative du K, Ca et Mg sur la récolte et la composition chimique de la betterave sucrière dans les cultures dans l'eau. — Conclusions fondamentales sur les travaux scientifiques de l'Institut russe B. H. N. C., 1936, n° 12.

Le développement normal de la plante est conditionné non seulement par la concentration de la solution nutritive, mais aussi par le rapport existant entre les ions actifs.

Nous avons fait des essais avec une solution normale dont les rapports entre K : Ca était de 1 : 5 et Ca : Mg = 3 : 3.

Nous avons procédé à des changements de rapports entre K, Ca et Mg en établissant 10 variantes.

Le plus grand dépérissement de la plante dans le premier stade de vie fut provoqué par un manque de Ca et dans le second stade, par un manque de K. Un manque de Mg n'eut pas de grandes répercussions sur le développement de la betterave.

On peut tirer les conclusions suivantes :

La plus forte récolte est obtenue avec le rapport K : Ca = 1,5 et Ca : Mg 3 : 3 à 5 : 0. Une diminution de chacun des éléments nutritifs entraîne une diminution du poids de la plante entière et surtout de la racine.

La plus petite quantité de sucres réducteurs et d'invertis a été obtenue dans les tiges et les feuilles par le même rapport entre les éléments, ce qui prouve une plus grande mobilité des éléments assimilés.

Un manque de Ca donne la plus grande quantité de sucres réducteurs dans la racine, celui de Mg, une quantité plus petite et celui de K, la plus faible. Un manque de K augmente l'assimilation des deux autres éléments surtout par les feuilles.

B.

L'action de la potasse sur le développement de la betterave. — Conclusions fondamentales sur les travaux scientifiques de l'Institut russe B. H. N. C., 1936, n° 11, p. 49.

Les engrais potassiques, sous la forme de sylvinite, cendres, etc., jouent un rôle important dans la culture betteravière, dont le but est d'augmenter la récolte et la qualité de la betterave sucrière.

Nos expériences ont prouvé que l'emploi de la sylvinite entraîne non seulement une augmentation globale de la récolte, mais aussi l'amélioration de la qualité se traduisant par une augmentation de la production du sucre blanc 51,8 % à 70,2 % de la quantité totale de potasse, passent dans le jus de diffusion.

Les essais de deux années ont prouvé que la soude entrant dans la composition de la sylvinite employée stimule la croissance de la betterave si elle est en proportion de K : Na = 4 : 1 pour les chlorures et 3 : 4 pour les sulfates et les phosphates.

La soude est indispensable en tant qu'élément nutritif.

Ayant fait des expériences approfondies sur l'action du K, nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

1) La potasse est le premier élément entrant en action immédiate dans la *photosynthèse* et influençant la formation des matières organiques de la plante.

2) La potasse favorise l'emmagasinage du sucre et la migration des produits assimilés; un manque de K augmente la quantité de sucres réducteurs dans les tiges et la racine .

Le K rend la respiration de la plante plus énergique.

HCCB IIAH

3) L'évaporation d'eau par les feuilles rapportée à l'unité de masse diminue par l'emploi d'une dose optimum de K; un manque de K la fait augmenter.

Probablement l'emploi de K influence l'état physico-chimique du plasme et de la cellule en augmentant la teneur des sucs en colloïdes qui ont la propriété de tenir plus d'eau en fixation.

4) La potasse prend part à la neutralisation des acides minéraux.

5) Un défaut de K diminue la formation de chlorophylle dans les feuilles.

6) La potasse favorise les actions oxydantes de la betterave.

B.

Quand faut-il préférer les engrais ammoniacaux aux nitrates dans la fumure de la betterave sucrière. — *Wann ist das Ammoniak als Stickstoffdünger für Rüben dem Salpeter vorzuziehen?* — G. Storck. — Die Deutsche Zuckerindustrie, 15 octobre 1938. 1 beilage, n° 42, s. 995.

Des essais ont été effectués, il y a quelques années, à la Station Expérimentale de Bernburg, mettant en comparaison deux types d'engrais azotés, à savoir le nitrate de soude et le sulfate d'ammoniaque. Les rendements obtenus dans les deux cas furent identiques, ce qui tendrait à démontrer l'équivalence des deux engrais azotés. Toutefois, les résultats ne doivent pas être généralisés, car les conditions de sol sont très particulières à Bernburg et surtout éminemment favorables à une meilleure efficacité des engrais ammoniacaux.

L'auteur prétend qu'une quantité suffisante de chaux est nécessaire pour obtenir de bons résultats avec les engrais ammoniacaux. Le défaut du manque de chaux peut être supprimé par un chaulage, mais dans ce cas le danger de la libération de l'ammoniaque en milieu alcalin subsiste. Grâce à l'emploi rationnel des écumes de carbonatation, il est possible d'améliorer l'efficacité des engrais ammoniacaux. En tout cas, il semble jusqu'ici que le souci de savoir où et comment il fallait préférer les engrais ammoniacaux ait été dominé par la question financière.

Il semble bien néanmoins que, en sol à betteraves, la moitié au moins de la fumure azotée doive se trouver sous forme ammoniacale. L'auteur fixe à 1 : 1 la proportion de nitrates et de sels ammoniacaux quand la chaux est présente dans le sous-sol et que le pH de la suspension aqueuse du sol dépasse la valeur de 7,5. Dans ce dernier cas, l'engrais azoté ammoniacal sera donné au moment opportun et surtout, il sera parfaitement enfoui pour éviter les pertes d'ammoniaque.

En règle générale, il faut préférer les engrais ammoniacaux aux nitrates quand il s'agit de solubiliser les phosphates du sol, ce qui est notamment le cas lors de l'emploi d'écumes de carbonatation riches en acide phosphorique.

Que chaque planteur fasse lui-même une expérience pour connaître dans quelle proportion les engrais ammoniacaux peuvent se substituer aux nitrates et la rentabilité de sa culture betteravière en sera certainement augmentée.

M. S.

Relations entre l'utilisation d'engrais chimiques sur les champs et la production de mélasse à la sucrerie. — *Relation between the use of fertilizers in the field and yield of molasses in the factory.* — H. Astrand. — Facts about Sugar, October 1938, p. 76.

En Suède comme dans d'autres régions, l'utilisation des engrais a été en croissant au fur et à mesure que les fermiers étaient mieux informés des déficiences de leurs sols et des besoins de leurs récoltes. Parmi les trois éléments nutritifs des plantes, la consommation d'engrais azotés est celle qui a montré l'augmentation proportionnelle la plus importante, à la fois parce que les réserves naturelles du sol en azote sont

généralement faibles, et aussi parce que l'efficacité de l'azote, par unité de poids, est plus faible que celle des phosphates ou de la potasse. On a soigneusement enregistré la composition et la quantité d'engrais chimiques utilisés en Suède pour la betterave depuis 1914. Les tableaux obtenus ont été étudiés par rapport à la production de mélasse de dix sucreries suédoises. On a pu conclure de cet examen que, en règle générale, la production de mélasse a été parallèle à l'accroissement de la quantité d'engrais nitriques appliqués sur les champs de betteraves. Pendant ce temps, l'utilisation des engrais phosphatés et potassiques diminuait. Il est donc bien établi que le programme de fumure des planteurs de betteraves suédois est unilatéral; qu'il comporte une quantité disproportionnée d'azote et qu'un accroissement des fumures potassique et phosphatée, et tout spécialement de cette dernière, aurait comme conséquence une amélioration de la qualité des betteraves.

M. S.

Observations sur le nitrate du Chili. — J. Hudig et J.-J. Lehr. — Landbouwkundig Tijdschrift, 50e jaargang, Februari 1938, nr 608.

Le nitrate de soude du Chili est un engrais azoté jouissant de propriétés bien spéciales, mais il ne doit néanmoins pas être considéré comme la seule bonne source d'azote. Il existe même des cas où son emploi s'avère parfaitement inadéquat.

D'ailleurs, on sait que chacun des engrais azotés peut seulement donner de hauts rendements en des circonstances bien déterminées et c'est la raison pour laquelle les auteurs attirent l'attention sur le choix de l'engrais azoté. Dans de nombreux pays, la forme sous laquelle l'azote est consommé dépend plutôt de considérations économiques que de l'intérêt du consommateur. Outre l'azote, le nitrate naturel renferme encore de nombreuses impuretés, lesquelles peuvent jouer un rôle très important dans les maladies de carence.

A cet égard, les auteurs rapportent une expérience effectuée en vases de végétation, sur sable pauvre en bore. Elle avait pour but de comparer, sur cette base, le nitrate du Chili et deux nitrates synthétiques.

Elle a mis en évidence les meilleurs résultats obtenus avec le nitrate du Chili, grâce à une alimentation rationnelle des plantes en bore.

Cependant, l'activité du bore que contient le nitrate naturel n'apparaît pas comme un critère suffisant et les auteurs pensent qu'une fumure simple au nitrate du Chili sur un sol pauvre en bore est pratiquement sans valeur.

Vu le manque de connaissances dans ce domaine, les auteurs estiment, en conséquence, que des recherches s'imposent sur le cycle des éléments mineurs dans le sol.

M. S.

L'application des engrais azotés et potassiques en lignes pour la betterave sucrière. — A.-A. Rosendorn. — Zuckerrübenbau russe, 1937. no 4, p. 47.

Depuis environ cinquante ans, l'application des engrais « en lignes » pour la betterave sucrière s'est fait remarquer comme étant un moyen de provoquer un « forçage » dans le développement des plantes dans leur premier stade de vie. Il a été bien démontré que les jeunes plantes présentant un développement plus grand supportent plus facilement une attaque de la « pourriture » et se remettent plus vite des dégâts causés par les parasites. En même temps, ils permettent d'appliquer plus tôt la lutte contre les parasites au moyen de produits chimiques.

L'emploi de KCl en même temps que de l'azote ammoniacal donne une meilleure utilisation de ce dernier par les plantes en le transformant en une forme albumineuse « asparagine », et de ce fait prévient l' « empoisonnement ammoniacal ».

Le meilleur moyen d'appliquer les engrais azotés ammoniacaux consiste de les enfouir à côté de la ligne et plus bas que les semences. Dans un essai, une augmentation de 2 quint./ha. obtenue par la mise en lignes de l'engrais a passé à 8 quint./ha. par l'application à côté des lignes. On peut considérer comme un fait acquis qu'il est rationnel d'employer les engrais surtout sous forme de N ammoniacal au moment des semailles, à côté et en-dessous des semences.

En général, on peut dire que la fumure « en lignes » gagne en efficacité par l'emploi simultané de P avec le N par rapport à la seule fumure phosphatée.

Les formes d'azote ammoniacal ne valent pas toujours le nitrate de potasse. Leur valeur est équivalente dans les terrains gris provenant de déboisement. Dans les terres noires désalcalinisées, le $NaNO_3$ est plus efficace que le $AmNO_3$.

Dans les essais faits avec de faibles doses (10 kg.) de $AmNO_3$, l'action a été positive dans les terrains composés de terres noires désalcalinisées et moins nette dans les terrains calcaires. L'augmentation de la dose jusqu'à 20 kv. de $AmNO_3$ en lignes agit d'une façon négative dans les deux cas. L'adjonction de K aux engrais azoto-phosphatés dans les essais faits dans les cultures a nettement augmenté la récolte, ce qui confirme les résultats des recherches spéciales agro-physiologiques quant à l'action bienfaisante du K sur l'efficacité de l'azote ammoniacal.

Sur un fond de 30 kg. de P et 10 kg. $AmNO_3$ « en lignes », il faut amener la dose de K à 20 kg. dans les terres noires et à 15 kg. dans les terrains calcaires.

L'emploi de 10 à 15 kg. d'azote dans les terres noires ainsi que de 20 à 25 kg. dans les terrains calcaires, sur un fond de 30 kg. de P et 15 kg. de K demande d'être contrôlé dans des conditions de culture productive. Les essais de 1936 ont démontré l'efficacité de NaCl quant à l'augmentation de la récolte. La conclusion portant sur l'augmentation du % de sucre n'a pas été confirmée.

Egalement en 1936, on a démontré la supériorité de l'emploi des engrais *à côté* de la ligne et en-dessous du niveau des semences sur l'ancien système « en lignes ».

B.

Le bore en agriculture. — *Boron in Agriculture.* — R.-W. Dennis et D.-G. O'Brien. — The West of Scotland Agricultural College Research. — Bulletin n° 5, sept. 1937.

1) La teneur en bore des roches varie beaucoup, elle est minimum dans les roches volcaniques et maximum dans les sédiments marins argileux.

2) La teneur des sols en bore varie également, mais son effet sur la croissance des plantes est masqué par des facteurs secondaires qui influencent l'assimilabilité du bore pour les plantes. Les plus importants de ces facteurs sont les teneurs en chaux et en eau du sol.

3) La pourriture du cœur des betteraves sucrières et fourragères est due à un manque de bore assimilable et peut être évitée par l'application de 20 livres de borax, ou l'équivalent d'acide borique, par acre.

4) Le cœur brun des rutabagas et des navets est également un symptôme de manque de bore et peut être combattu de la même façon.

5) La carence de bore chez le tabac (maladie du sommet) apparaît sur certains sols à Sumatra et en Amérique. On n'a pas observé dans les champs des maladies analogues sur pomme de terre et sur tomate, mais il y a des raisons pour croire que le bore peut exercer un effet stimulant sur ces cultures.

6) L' « internal cork » des pommes est évitée par l'application de bore, et cet élément semble indispensable pour le développement normal de la racine du fraisier.

7) Le « cracked stem » et la pourriture du cœur du céleri peuvent être combattus par des applications de bore.

8) Le bore est indispensable pour le développement normal d'autres plantes, telles

HICD IRAH

que les légumineuses, le coton, la laitue, le citronnier, etc.... mais il est douteux que des cas de carence de bore aient été observés dans les champs sur ces plantes.

9) Les graminées exigent relativement moins de bore que les autres plantes, et il est peu probable qu'une augmentation de rendement pourrait résulter à la suite d'applications de bore aux céréales. L'effet du bore sur l'attaque des maladies cryptogamiques nécessite de nouvelles recherches.

10) Le bore apparaît universellement répandu dans les organismes vivants et les plantes, destinées à produire des fleurs, ne peuvent atteindre leur complet développement en l'absence de traces de cet élément. La fonction du bore semble liée aux relations de l'eau dans la cellule et au transport à travers le phloème.

G. R.

L'influence du chlorure de sodium sur le rendement et la qualité des betteraves sucrières, ainsi que sur la composition des cendres. — *The effect of applications of common salt upon the yield and quality of sugar beets and upon the composition of the ash.* — J.-G. Lill, S. Byall et L.-A. Hurst. — Journal of the American Society of Agronomy, février 1938, vol. 30, n° 2.

On a trouvé dans des conditions les plus diverses, qu'une application de chlorure de sodium avait une heureuse influence sur la récolte. Celle-ci s'est traduite par une augmentation du rendement en sucre par ha.

Toutefois, le quotient de pureté des jus a été abaissé, et le pourcentage des cendres dans la Betterave s'est accru.

La proportion de sodium, de chlore et peut-être de potassium, des cendres était également plus importante.

Vu les propriétés bien connues du chlore et du sodium et leurs influences sur les procédés de fabrication, la présence de ces constituants, dans les cendres de la Betterave, contrarie les opérations de raffinage.

On a remarqué que la teneur en potassium des Betteraves fumées au chlorure de sodium était plus importante que lorsque la Betterave ne recevait aucun apport de NaCl, ou qu'on appliquait une fumure potassique.

M. S.

Le problème de la potasse dans les sols hollandais humico-sableux et les marais coloniaux. — Verslagen der Landbouwkundige Onderzoekingen, 1936, n° 42. — F. Van der Pauw. — Annales Agronomiques, 1937, n° 5, p. 775.

L'auteur a calculé le taux de K échangeable d'humus de la couche arable déterminé par calcination. Ce chiffre est influencé par divers facteurs : absorption de K par les plantes; lessivage par les eaux de pluie, épandage des engrais... Ces fluctuation sont plus grandes dans les sols pauvres en humus. Ce chiffre doit être déterminé au moment opportun, après la récolte, par exemple, et rapporté au rendement. Ce chiffre est une indication pour régler la dose d'engrais à employer, surtout si l'état du sol est assez constant et le pH basique. Pour les sols pauvres en humus, la valeur du chiffre était trop grande; pour les sols riches en humus, elle était trop petite dans le cas de pommes de terre. *Il existe dans les couches profondes du K susceptible d'être utilisé par les plantes, de même que pendant l'épandage, il peut s'en perdre.* L'auteur indique pour quelques champs d'expériences, la proportion de K à répandre pour maintenir la réserve de K échangeable juste au-dessus de la limite critique.

J. Sar.

HICIP HAAF

Absorption de la potasse non échangeable des sols par les plantes. — *Aufnahme von nicht-austauschbarem Kali durch die Pflanzen.* — P. Schartschabel. — Bodenk. u. Pfl., 1937, vol. 3, nº 1-2, pp. 107-133. — Annales Agronomiques, 1937, nº 5, p. 777.

Ce travail constitue une intéressante contribution à l'étude du mécanisme de l'absorption du potassium des sols par les plantes. L'auteur a utilisé la méthode des germes de Neubauer, avec plusieurs cultures successives sur la même prise d'essai. Il a constaté que les cultures successives de plantules n'épuisent K échangeable du sol que jusqu'à une certaine fraction. Cette fraction est d'autant plus élevée que le sol est plus riche en colloïdes. Par contre, l'importance relative de la quantité absorbée au cours de la première culture , par comparaison avec la quantité totale absorbable, est d'autant plus grande que le sol est plus léger. *Les sols riches en colloïdes minéraux* cèdent en général plus de K non échangeable aux racines que les sols pauvres en colloïdes. Le pourcentage de K non échangeable absorbé par les plantes est d'autant plus grand que *le semis est plus dense. L'absorption de K échangeable n'est en relation ni avec la teneur en K total du sol, ni avec sa teneur en K échangeable; mais elle est en relation avec la teneur en K total de la fraction colloïdale.* Diverses espèces minérales pures ont été soumises à une étude analogue. Les micas noir et blanc doivent être considérés comme les principaux agents de livraison de K non échangeables aux racines. L'absorption de K non échangeable par les plantes a conféré à un sol la faculté de fixer K à l'état non échangeable. L'importance de l'assimilation de K non échangeable dépend de la teneur en mica de la fraction colloïdale, de la teneur du mica en K et de la nature des surfaces.

G. B.

Résultat des champs d'essais sur manganèse en 1935 et 1936. — *Resultuat der Mangaanproefvelden in 1935 en 1936.* — K. De Haan. — Mededeelingen van het Instituut voor Suikerbietenteelt, 1937, nº 8, p. 227.

Afin de combattre le manque de manganèse chez les betteraves sucrières, on a comparé l'effet d'une fumure à base de scories Thomas renfermant 4 % de Mn à celui d'une fumure à base de superphosphate ne renfermant que des traces de Mn. Il est apparu que la différence était extrêmement faible, d'où on a conclu que les scories Thomas ne sont pas à même de combattre le manque de manganèse. Il est possible qu'une fumure répétée en scories pourra, à la longue, produire un certain effet.

Un autre essai a été exécuté pour savoir quelle dose de $MnSO_4$ il y a lieu d'appliquer pour combattre de façon économique le manque de manganèse. Il est apparu qu'une dose de 30 kg. de $MnSO_4$ à l'hectare est aussi efficace qu'une dose de 100 kg. (toutes deux appliquées en 2 fois). Aussi, ce n'est que dans les cas de manque important de manganèse qu'une dose comprise entre 30 kg. et 50 kg. à l'ha. se justifie.

La fumure azotée de la betterave à sucre. — Exportation des éléments fertilisants. — C. Brioux et E. Jouis.

Un essai a été effectué en 1936 en vue de comparer à la dose de 60 kg. de N à l'ha., l'action de l'azote ammoniacal et de l'azote nitrique, ou de leur mélange, sur la nutrition et le rendement de la betterave sucrière.

Le champ d'expérience avait reçu la fumure de base suivante à l'ha. : 45.000 kg. de fumier de ferme, 600 kg. de superphosphate à 14 % P_2O_5, 250 kg. de chlorure de potasse à 40 % K_2O. Il y eut 4 répétitions.

Voici les caractéristiques des rendements à l'ha. :

	Témoin	Sulfate d'am.	Nitrate de soude	Ammonitré
Racines, en kg.	36.750	41.025	42.600	42.150
Sucre %...	16,56	16,72	16,16	16,20
Sucre, en kg....	6.085	6.859	6.884	6.828
Azote % pulpe	0,220	0,233	0,238	0,237
Azote nuisible % pulpe ...	0,097	0,105	0,103	—
Pureté jus	93,4	91,8	90,8	91,0
Coefficient d'utilisation de l'azote %	—	62,90	74,83	67,65

Bien que les conditions climatiques de l'année aient été nettement favorables à l'action du sulfate d'ammoniaque, le nitrate s'est de nouveau montré l'engrais de choix pour la fumure azotée complémentaire de la betterave à sucre, suivi d'assez près par l'ammonitré.

Quant à l'exportation totale d'éléments fertilisants, feuilles, collets et racines, elle se totalise comme suit au cours des deux dernières années, en kg. à l'ha. :

	1935	1936
Azote	172,8	201,7
Acide phosphorique...	54,8	69,6
Potasse...	263,9	317,0
Chaux...	54,8	61,0
Magnésie	42,0	39,4

L. D.

Sur le pouvoir fertilisant et l'action physiologique de la magnésie. — *Sul potere fertilizzante e sulla funzione fisiologica del magnesio.* — R. Cultrera. — Ann. R. Staz. Sper. Agrar. Modena, 1935-36, t. V. — Annales Agronomiques, 1937, nº 3, p. 458.

La recherche sur le pouvoir fertilisant et l'action physiologique de MgO a été conduite sur cultures en vases de végétation. Deux types de sols ont été utilisés; un sablonneux, très pauvre en MgO assimilable, l'autre argileux, à teneur en MgO assimilable relativement élevée. On a cultivé du trèfle et de l'avoine et essayé le sulfate, le carbonate, le chlorure, phosphate et le nitrate de Mg. *L'observation des rendements ne permet pas de conclure, dans les conditions expérimentales de la recherche, à une action fertilisante de Mg.* L'analyse des plantes a mis en évidence une teneur en P_2O_5 plus élevée avec apport de Mg, mais on n'a constaté aucune différence dans les teneurs en protéines, cendres et Ca. La MgO paraît agir sur le métabolisme du phosphore.

P. P.

Etude de quelques éléments rares des engrais. — *A Study of some Trace Elements in Fertilizer Materials.* — L.-W. Gaddum et L.-H. Rogers. — Agr. Exp. St. Florida. Techn. Bull., 1936, nº 290, — Annales Agronomiques, 1937, nº 3, p. 459.

Résultats des analyses spectrographiques de 64 engrais portant sur 18 éléments rares. Pour un engrais donné, les résultats varient beaucoup avec les échantillons. Le baryum, le strontium, le cuivre, le manganèse, le chrome et le bore ont été le plus fréquemment décelés. Les engrais phosphatés, les cendres de bois et les engrais azotés organiques sont les plus riches en éléments rares.

G. Dr.

HHCTB HAAH

Influence du manque de potasse sur le développement des betteraves à sucre. — *Uber den Einfluss des Kalimangels auf die Entwicklung der Zuckerrüube.* — G. Wimmer. — Die Ernäh. der Pfl., 1937, t. XXXIII, pp. 41-42. — Annales Agronomiques, 1937, n° 3, p. 463.

En cas de déficience d'azote et de P_2O_5, le développement des feuilles de betteraves à sucre tend à devenir pauvre; par contre, chez les betteraves à sucre manquant de potasse, *la croissance du feuillage est luxuriante, à moins que la déficience ne se produise dès le début.* Les premiers symptômes du manque de K_2O sont habituellement une apparence plissée de la surface de la feuille et une fragilité du pétiole. A partir de juillet, les plants montrent une croissance irrégulière et les vieilles feuilles présentent entre les nervures des taches vert clair tournant au brun. Les jeunes feuilles prennent peu à peu une forme pointue et des taches ovales brunes se développent le long des nervures. En cas de manque complet de potasse, les feuilles se flétrissent en prenant une couleur brun foncé au lieu de brun clair. Un autre caractère intéressant est le développement simultané d'un grand nombre de feuilles en forme d'étoile autour de la betterave. La peau des racines devient *rouge brun* avec des tons bleus et la teneur en sucre diminue considérablement.

J. Herv.

Contribution à l'action biologique du potassium dans le métabolisme général. — O. Kauffman-Cosla et R. Brull. — Bull. Société Chim. Biol., 1937, XIX, 137-144. — Annales Agronomiques, 1937, n° 3, p. 463.

On sait l'importance des ions dans les processus d'oxydation cellulaire. Les auteurs se sont proposés d'étudier l'importance biologique du potassium dans le métabolisme général; cet élément est indispensable pour la vie de la cellule et il joue un rôle important dans la photosynthèse des glucides dans les plantes. Les auteurs concluent que les ions potassium contenus dans le milieu de Raulin normal exercent dans le métabolisme général de l'*Aspergillus niger* deux actions : 1° une action catalytique élective sur la synthèse des celluloses; 2° une action inhibitrice sur la transformation des glucides en lipides. Cette action inhibitrice du potassium sur la synthèse des lipides est antagoniste de l'action exercée par les ions fer et, notamment, le fer exerce une action catalytique dans la synthèse cellulaire des lipides, tandis que le potassium exerce une action paralysante; 3° l'absence ou la présence des ions potassium n'a aucune influence sur le métabolisme des susbstances azotées.

G. Du.

La réaction de la betterave sucrière à l'alimentation azotée dans le début du développement. — I.-F. Bousanoff. — Notes scientifiques de l'industrie sucrière russe, 1936, n° 5-6, p. 83.

D'après les expériences effectuées, on peut arriver aux conclusions suivantes :

1° La réaction de la betterave vis-à-vis de l'alimentation azotée n'est pas identique dans les différents stades de son développement. Pendant la période durant laquelle le développement de l'embryon et du germe se fait aux dépens des matières nutritives de la semence, c'est-à-dire sans le concours de la photosynthèse, l'organisme de la betterave sucrière ne nécessite pas l'intervention de l'azote minéral provenant du milieu environnant. L'adjonction à ce moment de l'azote et des engrais minéraux ne détermine point une amélioration du développement mais, au contraire, peut détruire la jeune plante.

Comme limite déterminant la transformation du rapport négatif de la betterave vis-à-vis de l'azote minéral, en un rapport positif, il faut prendre en considération le moment de l'apparition des cotylédons à la surface du sol; en effet, avec l'éclai-

rement, il se forme dans la jeune plante une nouvelle fonction d'élaboration des matières organiques par la photosynthèse. Dans nos expériences, les jeunes plantes de betteraves cultivées dans un terrain sablonneux avec le mélange nutritif, mais privées d'azote, montraient déjà à partir de la 5e journée les signes extérieurs d'une carence azotée.

Dans un terrain de terre noire, sans apport d'engrais azoté lors des semailles, les betteraves ayant reçu un apport d'azote le 12e jour après la levée, montrèrent une brusque augmentation de la taille et l'accumulation de la matière sèche. Afin de déterminer l'action freinante de l'azote sur la première phase du développement de la betterave, il est indispensable d'étudier d'une manière détaillée dans les travaux ultérieurs, la question de l'influence de l'azote du milieu sur l'activité des ferments, surtout protéolytiques, mobilisant l'azote des matières nutritives accumulées en vue de son utilisation par le jeune plant durant la période précédant la photosynthèse.

2° Pour la betterave sucrière, il est indispensable de distribuer les matières minérales azotées d'une manière différente suivant les couches successives du sol. La couche superficielle de la terre étant le lieu d'habitation des germes, ne doit pas contenir une quantitt d'azote minéral en excédent.

De ce qui précède, on comprendra aisément qu'il est inopportun d'employer des engrais azotés au moment des semailles, en semant en lignes. Il est plus rationnel et plus avantageux d'introduire l'engrais azoté lors de l'ensemencement, sur le côté de la ligne ou plus bas que les semences.

Sans toucher aux autres éléments, la couche supérieure du sol doit se distinguer par la présence de phosphates monobasiques de Ca lesquels, comme l'ont démontré nos essais, influencent favorablement le développement de la betterave sucrière durant la première période de sa vie.

A côté du monophosphate de Ca, on peut considérer le phosphate monobasique de Mg comme ayant une influence favorable sur la pousse de la jeune plante.

En ce qui concerne les couches profondes du sol où le système radiculaire pénètre au moment de l'apparition des cotylédons à la lumière du jour, ils doivent contenir la quantité d'azote minéral nécessaire à l'obtention de la récolte projetée dans la variété présente du sol.

3° L'action déprimante exercée par les engrais minéraux concentrés et azotés sur le développement du germe de la betterave sucrière peut être neutralisée par l'addition de tourbe au terrain.

. . . . . B.

* * *

G. — ENGRAIS VERTS

Compte rendu du champ d'essais sur engrais vert en 1937. — *Verslag van het groenbemestingsproefveld 1937.* — K. De Haan. — Mededeelingen van het Instituut voor Suikerbietenteelt, Bergen-op-Zoom, 1938, blz. 225.

A la différence du champ d'essais de 1934, qui avait été établi sur un sol fertile et qui donna un résultat assez médiocre pour l'engrais vert, le champ d'essais de 1937 a été établi sur un sol léger pauvre en azote, l'engrais vert étant représenté par de la lupuline (hopperupsklaver). La dose d'azote sur les objets témoin sans engrais vert fut restreinte. Cela fit ressortir fortement l'action de l'engrais vert, quoiqu'elle s'en trouve un peu trop accentuée. Elle a été estimée égale à 90 kg. d'azote par ha.

Les rendements en racines, en sucre et en feuilles et collets ont été augmentés fortement par l'engrais vert; mais la richesse saccharine, ainsi que la teneur en matière sèche des feuilles et collets s'en trouvèrent fortement déprimées.

HOLLAND

L'avantage financier d'une fumure verte consiste tout d'abord en une diminution des frais des travaux d'ameublissement, évalués à 8 florins à l'hectare et des engrais azotés, évalués à 12 florins à l'hectare. A cela s'ajoute une augmentation éventuelle de rendement, mais, dans ce cas, il ne faut pas perdre de vue la diminution de la qualité. Sur un sol léger, cette augmentation de rendement sera d'importance; sur un sol meilleur, elle peut être négligée.

D. H.

Recherches sur les engrais verts (3e suite). — *Gründüngungversuche* (3e folge). — F. Berkner und E. Weise. — Bodenkunde ùnd Pflanzenernährung, 1938, Band 11, Heft 1-2, Seite 49.

1. — Des essais ont été effectués, afin de mettre en comparaison, en culture dérobée, le trèfle blanc, le trèfle incarnat et le lupin.

En tant qu'engrais verts, ces deux espèces de trèfle ont eu, sur la culture suivante, un effet semblable à celui du lupin.

Même, ils semblent quelque peu préférables au lupin, sous le rapport de l'utilisation de l'azote.

Ces résultats confirment ceux que nous avons déjà trouvés précédemment, au cours d'essais similaires.

2. — Si, outre une fumure d'engrais vert. à base de lupin, on ajoute des doses croissantes d'azote, on n'obtient aucune augmentation de rendement. Cette faillite de l'engrais azoté peut s'expliquer par le caractère de la plante, par un sol de valeur inférieure et par une climature défavorable. Dans ces conditions, l'essai est à répéter en se plaçant dans des conditions plus adéquates.

3. — Au cours des essais, il ne fut pas possible de discerner une différence dans l'arrière-action de l'azote de l'engrais vert (lupin) ou de l'azote du fumier. Dans les deux cas, le rendement en tubercules (pommes de terre) a été équivalent.

4. — L'engrais vert, constitué par du lupin bleu, à feuilles étroites, est équivalent à celui que produit les fèves de marais.

Les rendements en pommes de terre ont été égaux après ces deux espèces de fumure. Toutefois, l'utilisation de l'azote du lupin bleu a été infiniment meilleure que celle de l'azote des fèves de marais, ce qui confirme les résultats de nos essais antérieurs.

5. — On n'a pas pu établir de différence entre l'aptitude comme engrais vert, du lupin doux ou du lupin amer.

M. S.

* * *

H. — DENSITE DE PLANTATION

Rendements de betteraves non démariées. — *Yields from unthinned beets.* — L.-H. Andrews. — Through the Leaves, 1937, p. 201. — Facts About Sugar, 1937, p. 484.

Dans des essais, les betteraves placées, mais non démariées, ont produit 17,87 tons par acre, avec 16,2 % de sucre et les betteraves démariées 17,26 tons, à 15,6 %; le rendement en sucre était respectivement de 5.791 et de 5.368 livres par acre. Dans les parcelles non démariées, on a récolté 191 betteraves par 100 pieds de ligne et 82 dans les parcelles démariées.

D'autres essais, effectués sur le démariage, ont donné les résultats suivants, par acre :

HHCTB HAAH

L'écartement de 10 pouces, avec mise en place mécanique et non démariage, a donné 15,39 tons, à 14,45 % de sucre. L'écartement de 10 pouces, avec mise en place mécanique et démariage à la main a produit 20,2 tons, à 12,97 %, tandis qu'avec la mise en place et le démariage à la main, on a obtenu 21,43 tons à 13,64 %.

De l'ensemble de ces résultats, il n'est pas possible de conclure de la nécessité absolue du démariage. En effet, le supplément de rendement que l'on peut éventuellement obtenir par le démariage ne paie pas toujours les frais du travail. **G. R.**

L'importance de l'éclaircissage sur la récolte et la qualité de la betterave sucrière. — Chélékoff et Sébastianoff. — Zuckerrübenbau russe, 1937, nº 4, p. 23.

La question de l'influence de l'éclaircissage sur la récolte et la qualité de la betteraves a été soulevée à plusieurs reprises et les résultats ont été souvent opposés.

Afin d'élucider complètement cette influence, nous avons procédé, en 1933, 1934 et 1935, à des expériences portant, au total, sur sept variétés fourragères et huit sucrières.

Les entre-lignes étaient partout de 45 cm. et les plantes furent éclaircies dans les différents essais à 10, 15, 20, 25 et 30 cm. de distance. En 1933, la culture précédente était de l'orge; en 1934 et 1935, du froment d'hiver.

On n'a pas employé de fumure pour la culture précédente, ni sous le labour profond avant la culture de betterave.

En ensemençant, on a mis, en automne 35 kg. de P_2O_5 par ha. et, en automne 1934, sous labour profond pour la culture suivante, 45 kg. de P_2O_5 par ha. et 45 kg. de K_2O (sylvinite) par ha. La quantité de semences, par ha., était de 20 kg. Les conditions atmosphériques des trois années étaient complètement dissemblables; malgré cela, dans tous les essais, l'éclaircissage à 10 à 15 cm. de distance a donné nettement une augmentation de récolte, ainsi que du % de sucre. En général, un éclaircissage plus serré permet une récolte de sucre proportionnellement plus élevée que celle du poids des racines. L'influence favorable d'une plantation serrée s'est également traduite par une diminution dazote nuisible.

Le rérultat des trois années d'étude démontre qu'une augmentation du nombre de plants, par ha., se traduit par une augmentation de récolte, un meilleur % de sucre, ainsi qu'une sensible diminution d'azote nuisible, cela quelles que soient les conditions atmosphériques, les gains étant plus sensibles par temps favorable.

Ces données sont en opposition avec les anciennes déductions de la station d'essais de Krassnodar, mais collaborent complètement les affirmations de **N.-V. Lebedinski** et **Kotoukoff**, ainsi que les dernières conclusions d'une série d'auteurs étrangers (Dr **Lindner**, **L. Decoux**, **J. Vanderwaeren** et **M. Simon**, **P.-J.-H. Van Ginneken** et autres).

En général, on doit tâcher d'obtenir à la récolte un nombre de 100.000 plantes par ha.; dans certaines régions, comme le Kouban, même 110.000.

Nous recommandons la distance de 17 à 18 cm. entre les plantes et de 45 cm. entre les lignes.

Le repiquage et le réensemencement dans les endroits vides sont obligatoires.

B.

L'influence de la densité de plantation de la betterave sucrière sur le rendement et la qualité de la récolte. — *Beitrag zur Verfolgung des Einflusses der Zuckerrübensaatdichte auf die Menge und Qualität der Fechsung.* — Z. Bilian. — Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Cechoslovakischen Republiek, 28 octobre 1938, nr 9.

I. — Les conclusions de l'accroissement de la surface végétative d'une betterave à sucre (par exemple, de 1.000 cm² environ à 2.000 cm² environ), par suite de la

diminution du nombre de plants à l'ha. (de 100.000 plants par ha. à 50.000 plants par ha.) sont les suivantes :

1. Le poids absolu d'une plante croît; cette augmentation pondérale porte à la fois sur le poids de la racine, du collet, des feuilles et sur le poids total du sucre.

2. Le rendement par unité de surface diminue (la diminution intéresse les racines, les collets et les feuilles à l'état frais, de même que la quantité totale de substance sèche produite et le sucre élaboré à l'ha.).

Cette relation est moins perceptible pour des champs disposant de réserves importantes d'éléments nutritifs, mais est sensible pour ceux dont les réserves sont faibles.

3. La matière sèche des racines, exprimée en %, a considérablement rétrogradé dans le cas de sols à réserves importantes en matières nutritives, ainsi que dans les terres limoneuses.

4. La matière sèche des feuilles, exprimée en %, est restée inchangée chez les betteraves avec feuillage luxuriant (non-mûres) et s'est graduellement accrue chez les betteraves arrivant à maturité, de même que chez les betteraves mûres des champs peu productifs.

5. La teneur en sucre des souches (en %) montre uniquement une tendance décroissante indistincte (en dixièmes pour cent).

6. La teneur en sucre des feuilles (en %) accuse soit une augmentation, soit une diminution.

7. La conductivité du jus de digestion des racines et des feuilles (cendres solubles) accuse une tendance prédominante régulière vers l'accroissement.

Dans le cas de betteraves non-mûres, la conductivité croît plus rapidement dans la racine lorsque la densité de plantation diminue. Au contraire, dans le cas de betteraves en voie de maturité, la conductivité augmente plus vite dans les feuilles, tandis que, pour des betteraves parfaitement mûres, il n'y a point de grandes différences. On constate les mêmes phénomènes si l'on rapporte la conductivité à la substance sèche.

8. L'azote amidé nuisible accuse chez les betteraves non-mûres une tendance modérée à l'accroissement; par contre, il diminue un peu chez les betteraves arrivant à maturité et ne montre presque pas de changement dans le cas de betteraves tout à fait mûres.

II. — La répartition des betteraves, conformément à la longueur dans les lignes, donne, par rapport à la distribution planimétrique et graphique, des betteraves pour une surface déterminée.

9. Un poids absolu plus élevé, tout particulièrement dans les groupes avec un nombre important de betteraves par unité de surface (c'est-à-dire pour une surface végétative diminuée).

10. Des rendements plus élevés par ha., dans le cas de plus petite surface végétative et inversément des rendements moindres pour de plus grandes surfaces végétatives.

11. Des rendements plus élevés que ceux concernant le champ dont le rendement théorique maximum fut calculé suivant l'équation de Mitscherlich.

III. — Les rendements maxima, calculés à l'aide de l'équation de Mitscherlich et la moyenne de la substance sèche (en %), ainsi que la moyenne de la richesse saccharine (en %), accusent une dépendance indirecte; la moyenne de la conductivité, une relation directe.

IV. — Pour terminer ce travail, l'auteur rapporte un procédé simple pour déterminer l'espacement des betteraves (longueur dans les lignes) susceptible de faciliter les mensurations faites chaque année sur les champs de betteraves. Le matériel statistique récolté, chaque année, de cette manière, peut servir de base à la détermination

HCJB HAAH

de la mise à distance la plus favorable lors du démariage et il peut, en même temps servir de test numérique pour porter un jugement sur le procédé.

M. S.

Sur la densité des plantations betteravières. — F.-A. Loute. — Zuckerrübenbau russe, 1937, n° 5, p. 69.

La question de la distance entre les lignes des plantations betteravières paraît être résolue par l'adoption d'une largeur de 44,5 cm. Quant à la distance entre les plantes, il paraît y avoir, à ce sujet, des opinions différentes.

D'après l'essai d'une station expérimentale, on a obtenu, pour une surface nutritive de 775 cm² (interligne : 44,5 cm.; entre les plantes : 17,6 cm.), une récolte de 310 quintaux à l'ha. à 18 % de sucre. Pour une surface de 1.162 cm² (interligne : 44,5 cm.; éclaircissage : 26,4 cm.), la récolte a été de 323 quintaux à l'ha. à 17,90 % de sucre. La densité théorique était, dans le premier cas, de 129.000 et, dans le second, de 86.000 plantes par ha. D'après les conditions de l'année sèche de 1936, dans trois essais sur quatre, ainsi que dans les conditions industrielles, la plus forte récolte a été obtenue par une plantation effective de 95.000 à 110.000 plantes par ha., au moment de la récolte, ce qui correspond à une distance de 21 à 24 cm. entre les plantes.

Une augmentation de la densité de plantation n'a pas amené une augmentation de la récolte.

Une diminution à 83.000 ou 85.000 plantes n'a amené, sauf dans un seul cas, aucune diminution sensible de la récolte. La discordance entre les densités théorique et pratique démontre la nécessité de faire un éclaircissage moins grand, afin d'arriver à 95.000 ou 110.000 plantes à la récolte. Ceci est conditionné par une perte inévitable d'un certain % de racines, causée par les maladies ou par les parasites, ainsi que par par la non observance de la densité de plantation prévue.

Pratiquement, la mise à distance et l'éclaircissage de la betterave doivent se faire sur 18 cm. Dans ces conditions, on peut espérer conserver, à la récolte, un nombre optimum de racines de 95.000 à 110.000.

D'après nos recherches, la surface nutritive optimum, en gardant des interlignes de 44,5 cm., varie dans les limites de 800 à 1.000 cm², la distance moyenne entre les plantes étant de 18 à 22 cm.

Comme une déviation de cette surface nutritive optimum entraîne une diminution de la récolte, il importe d'étudier à fond la question du maintien de la plus grande régularité dans la distribution des plantes sur toute la surface du terrain de culture, ainsi que l'observation rigoureuse des distances entre les plantes.

B.

* * *

I. — ENTOMOLOGIE

La décoction d'absinthe comme moyen de lutte contre le puceron des betteraves. — G.-G. Kravtchenko. — Zuckerrübenbau russe, 1937, n° 6, p. 91.

La décoction d'absinthe est préparée en infusant, sur un feu doux, 1 kg. d'herbe d'absinthe, récoltée au moment de la floraison et séchée à l'ombre, dans 10 litres d'eau.

La décoction est diluée de moitié et on y ajoute 40 gr. de savon non-potassique. Les 20 litres obtenus sont employés en aspergeant 40 m² de terrain infesté.

La totalité des pucerons a été détruite.

Ce procédé est à recommander par sa simplicité, l'absinthe se trouvant facilement sous la main.

B.

La lutte contre les nématodes au moyen d'agents chimiques. — H. Kirchhoff. — Zuckerrübenbau, tome 19, n° 12, décembre 1937. — Journal des Fabricants de Sucre, 1938, n° 2, p. 39.

La nématode de la betterave « Heterodera Schachtii » est un terrible parasite, aussi a-t-on cherché à le combattre par différents moyens chimiques. On a envisagé en particulier l'emploi de produits qui agiraient sur les enveloppes contenant les œufs de manière à provoquer une éclosion rapide et précoce des larves. Ces dernières, ne trouvant dans le sol aucun habitat végétal convenable, périraient.

Des essais de laboratoire ayant montré que les substances suivantes :

Extrait de fumier de cheval;

Solutions à 0,2 % et 1 % de chlorure de potassium industriel (à 40 % de KCl);

Solutions à 0,2 % et 1 % de chlorure de chaux;

Solution à 0,01 % de permanganate de potassium,

exerçaient effectivement une action stimulante sur l'éclosion des larves, on a procédé à une expérimentation en plein champ, en vue de se rendre compte si les substances précitées pouvaient servir à la destruction des parasites.

On a, dans ce but, épandu sur différentes parcelles de terrain (superficie 2.280 ou 5.820 m²), soit une fumure normale mixte additionnée de 1,6 tonne de chlorure de chaux ou 0,2 tonne de permanganate de potassium par hectare, soit une fumure minérale complète (le potassium étant à l'état de kaïnite ou de chlorure de potassium), soit enfin du fumier de cheval additionné de kaïnite ou de chlorure de potassium.

Dans les différents cas, on a déterminé la teneur en nématodes des parcelles dans les années qui ont suivi l'application de la fumure (les parcelles ayant été cultivées ultérieurement soit en betteraves, soit en blé ou en orge).

Dans aucune des parcelles traitées, il n'a été constaté une diminution du nombre de nématodes. Ces dernières, du reste, ne restent pas stationnaires dans le sol, mais tendent à se déplacer horizontalement.

Essais d'utilisation de la méthode des bandes-pièges pour lutter contre la punaise de la betterave. — *Versuche zur Anwendung des Fangstreifen-Verfahrens bei der Bekämpfung der Rübenwanze.* — Dr Noeldechen. — Centralbl. f. d. Zuckerind., 1937, n° 31, p. 694.

L'utilisation de la méthode des bandes-pièges provoque un retard de 4 à 5 semaines dans le semis. La perte de rendement subie de ce fait est extraordinairement importante. Elle s'est élevée, dans les essais de 1936, à environ 25 %.

L'utilisation de graines décortiquées lors de semis tardifs provoque une levée plus rapide; cependant, on n'a pas observé d'augmentation certaine de rendement par l'emploi de graines décortiquées.

Il est désirable de retarder le plus possible la récolte des champs semés tardivement, étant donné que, par cette prolongation de la période de végétation, on obtient une augmentation de rendement non négligeable.

Par le semis tardif, le caractère héréditaire sucrier des différentes variétés se conserve tout à fait.

Le semis tardif est favorable à la production de feuilles et diminue le rapport racines sur feuilles.

Les pertes occasionnées par les fortes attaques de punaises sont toutefois plus importantes que celles dues au semis tardif, lors de l'emploi de la méthode des bandes-pièges. Cette méthode est donc à conseiller dans les régions fortement atteintes.

On doit admetre qu'en cas d'attaque faible de punaises, on envisage l'obligation de disposer des bandes-pièges.

G. R.

IRCB IAAH

Influence de la fumure sur le nombre de kystes du nématode de la betterave dans le sol. — *Effect of fertilizer practice on number of beet nematode cysts in the soil.* — H. Lüdecke. — Ernährung der Pflanze, 1937, vol. 33, n° 17, p. 253. — Facts About Sugar, novembre 1937, p. 443.

L'auteur, ayant examiné les résultats des essais effectués à Bernburg pendant 25 ans, conclut que la vie des Nématodes n'est pas influencée soit par les engrais chimiques seuls, soit par le fumier. Une forte fumure ne favorise pas le Nématode en provoquant une végétation vigoureuse de la plante hôte. Sur des terres plantées alternativement avec des betteraves depuis 1910, les rendements ont été normaux dans le cas de forte fumure; par contre, ils ont été beaucoup plus faibles dans le cas de moindre fumure.

Si l'on doit planter des betteraves sur un sol nématodé, on ne doit pas hésiter à appliquer une fumure aussi forte que possible. Ceci ne veut pas dire que l'on doit négliger d'employer des moyens de lutte contre le Nématode.

G. R.

Les suites de l'introduction dans le sol de chloropicrine et de chlore dans certaines cultures de betteraves sucrières. — I.-I. Korab et A.-P. Boutouski. — Notes scientifiques de l'industrie sucrière russe, 1936, n° 5-6, pp. 77.

1° L'introduction dans le sol de chloropicrine détermine une influence positive, non seulement sur la récolte de la plante à l'intention de laquelle il a été mis, mais également sur les récoltes suivantes dans le cycle de la culture.

2° La récolte des plantes, étudiées au point de vue de leur réaction à la chloropicrine, était d'autant plus élevée que la quantité de chloropicrine était plus forte et que la date de l'introduction était, jusqu'à une certaine limite, plus rapprochée de la date des semailles.

3° On n'a constaté aucune augmentation de la récolte comme suite à l'introduction de chlore dans le sol.

Avec le temps, l'augmentation de la récolte des plantes cultivées sur le terrain stérilisé, baisse.

B.

* * *

J. — PHYTOPATHOLOGIE.

L'orientation actuelle des travaux d'expérimentation dans le domaine de la phyto-immunité et la sélection des plantes agricoles. — M.-G. Weidmann. — « Immunité des plantes agricoles vis-à-vis des maladies et des parasites. » — Institut national russe des sciences agricoles 1938, p. 227.

Un travail sur la phyto-immunité comporte de grandes difficultés, si l'on tient compte de l'état actuel de la science.

Les points suivants doivent attirer une attention particulière :

1° La présence de races physiologiques dans la population, ne présentant pas de différences morphologiques, mais ayant une virulence inégale et agissant différemment sur le même hôte;

2° Le changement dans la composition de la flore phytologique dans l'espace (par rayons) et dans le temps (par années), ce qui fait qu'une plante immunisée n'est précieuse que dans certains rayons et pendant un certain temps, avant l'apparition d'une nouvelle race de parasites;

3° Un chevauchement dans les symptômes d'infection, provoquée soit par un changement de température, soit par la composition de l'engrais employé;

HCIB IAAI

4° Variations de la résistance en rapport avec l'âge;

5° Variations de la résistance en rapport avec le lieu (serre ou champs);

6° Une parenté entre les parasites et des grands groupements de plantes;

7° L'absence de stabilité dans les grands groupements de plantes qui, par la faible chance de trouver un type stable, rend la sélection difficile.

De tout cela, on peut tirer les conclusions suivantes :

1° Il est indispensable de savoir quelles sont les races dominantes ou prévalantes de la région dans laquelle se fait la sélection et quelles sont les cultures qui leur résistent. On doit diriger le travail contre les races dominantes;

2° Les cultures résistantes ne peuvent être considérées comme telles, que jusqu'au changement de la flore phytologique;

3° La sélection des races immunisées, vis-à-vis des maladies infectieuses, est très possible si une des deux formes primitives est complètement résistante à cette maladie;

4° A défaut d'une forme primitive résistante, il est possible de diviser la population cryptogamique en plusieurs races et rechrecher parmi les plantes résistantes séparément à ces races; ensuite, par croisement, de créer un type qui résisterait à tous les parasites d'une même région;

5° Il est possible de créer un type qui résisterait à plusieurs maladies, si chaque composant possède une immunité complète vis-à-vis d'une de ces maladies;

6° Pour les cultures génétiquement semblables, la sélection n'est possible que sur la base d'une collaboration mondiale.

Du point de vue de la sélection, il nous paraît utile de classer l'immunité des plantes de la façon suivante :

I. — Immunité constitutionnele;

1° Morphologique; 2° anatomique; 3° physiologique; 4° chimique; 5° biologique;

II. — Immunité dispositionnelle ou pseudo-immunité;

III. — Immunité conditionnée par les facteurs d'attaque des parasites;

IV. — Immunité provoquée par des substances particulières :

1° Héréditaire; 2° acquise.

B.

L'immunité des plantes vis-à-vis des maladies provoquées par un virus filtrant. — V.-L. Rigikoff. — « Immunité des plantes agricoles vis-à-vis des maladies et des parasites. » — Institut National russe des sciences agricoles, 1938, pp. 81 et suivantes.

Une discussion sur la question d'une immunité vis-à-vis des maladies à virus doit commencer par une classification de ces virus. Chose peu aisée dans l'état actuel de nos connaissances, vu que même la question de l'existence de différentes espèces d'ultra-virus n'est pas encore résolue entièrement. On a soulevé la question tendant à prouver que les différentes propriétés des virus dépendent plutôt des qualités de « l'hôte » que des différences entre les virus. Cette affirmation est absolument indéfendable, car on sait que, chez la tomate, par exemple, les virus de la pomme de terre et du tabac se comportent d'une manière toute différente.

Des virus différents peuvent provoquer les mêmes symptômes extérieurs, quoique « l'unité » des signes cliniques ne prouve pas la présence d'un seul virus, certaines maladies étant dues à l'action de deux ou plusieurs virus.

On peut, en général, diviser les virus en deux grands groupes : 1° mosaïque et 2° jaunisse, le premier groupe se caractérisant par un dessin de mosaïque, une réduction de la surface de la feuille et des phénomènes de nécrose. Le second groupe se distingue par une chlorose, une tendance à l'épaississement de la feuille et une fragilité des tissus. Dans le premier groupe, rentrent les virus du tabac, ceux du concombre et ceux de la pomme de terre.

IICTB IIAH

Une grande partie des virus filtrants se distinguent par leur pouvoir d'attaquer des représentants de familles diverses.

Le virus peut traverser les tissus d'une plante immunisée et ensuite infecter une autre plante « réceptive ».

Néanmoins, dans beaucoup de cas, si un virus traverse le système radiculaire d'une plante immunisée pour arriver dans une plante « réceptive », il devient **inactif.**

De même, il devient inactif en traversant une longue tige d'une plante immunisée (au moins 50 cm.).

Il existe également des plantes **immunisantes actives,** dont le suc possède les propriétés de rendre inactif un virus filtrant. Une de ces plantes est la jusquiane.

Voulant élucider la question d'immunité des insectes, on est arrivé à la conclusion que l'immunité du puceron, par exemple, n'est qu'apparente et provient d'un état particulier des parois de l'intestin qui empêche le virus de le traverser et d'arriver aux glandes salivaires.

Les cas de guérison, après une infection par un virus, sont excessivement rares et, même après une guérison, la plante continue à être porteuse de virus, tout en perdant la propriété de réagir après une nouvelle inoculation. En présence de plusieurs branches d'un même virus, l'infection provoquée par l'une d'elles immunise dans certains cas la plante contre les autres branches; dans d'autres cas, il n'y a pas d'immunisation.

On n'a pas connaissance à ce jour d'une immunité complète acquise par une plante vis-à-vis des maladies à virus. Les embryons de toute une série d'espèces jouissent d'une immunité vis-à-vis de plusieurs virus. La tâche la plus importante reste la sélection de nouvelles variétés résistantes à l'attaque des virus.

B.

Recherches sur les causes de la pourriture sèche et la pourriture du cœur de la betterave. — Importance du bore. — E.-W. Schmidt. — Zeitschrift f. d. Wirtschaftsgruppe Zuckerindustrie, tome 87, novembre 1937. — Journal des Fabricants de Sucre, 1937, n° 52, p. 925.

En vue de préciser l'influence de divers facteurs chimiques qui interviennent dans le développement des maladies connues sous le nom de « pourriture sèche » et de « pourriture du cœur » de la betterave, on a procédé à de nombreux essais de culture en pot et analysé les jeunes betteraves ayant poussé dans différentes conditions de fumure.

Les résultats obtenus appellent les conclusions suivantes :

1° Les déterminations de la teneur en azote nitrique (NO^3) de betteraves saines ou malades ayant poussé en milieu aqueux (solution nutritive de Crone) avec ou sans addition de bore, mettent en évidence une plus grande teneur en azote nitrique dans tous les organes des betteraves n'ayant pas reçu du bore;

2° Les jeunes betteraves malades ont des feuilles plus épaisses que les betteraves saines. Ces feuilles sont extraordinairement cassantes;

3° Les betteraves poussées sur sable (cultures sur sable jaune), sans bore et avec des additions réduites d'azote, ne contractent pas la maladie;

4° Parmi les solutions nutritives utilisées pour les cultures de betterave en milieu aqueux, c'est la solution de Crone qui donne les meilleurs résultats;

5° Les betteraves ayant reçu un apport de bore se flétrissent plus lentement;

6° On a constaté chez des feuilles de capucine dont la teneur en amidon avait été préalablement diminuée par un séjour dans l'obscurité, qu'une nouvelle formation d'amidon avait lieu par exposition à la lumière. Cette formation est plus lente chez les plantes ayant reçu un apport de bore;

7° Les jeunes pousses de betteraves qui se développent dans un milieu contenant du bore empruntent moins de nitrate que les plantes dont le développement s'est effectué sans bore;

8° Des plantules d'orge étiolées, exposées de nouveau à la lumière, reverdissent moins vite si elles ont reçu préalablement un apport de bore. Chez ces mêmes plantes, la teneur en chlorophylle augmente quand le pourcentage en bore du sol diminue;

9° Avec des additions croissantes de bore au sol, la quantité de nitrates extraits par l'orge diminue, mais les nitrates extraits s'accumulent tels quels dans la plante par défaut d'assimilation et la teneur des feuilles en nitrates augmente;

10° La quantité d'oxalate de calcium formée dans les cotylédons de jeunes betteraves ayant poussé dans un sol contenant du bore est plus faible que dans le cas des betteraves ayant poussé sans addition de bore;

11° Une fumure contenant du **nitrate de sodium** appliquée à un sol prédisposant à la pourriture sèche et à la pourriture du cœur de la betterave augmente le pourcentage des betteraves malades.

Quelques observations au sujet de la maladie de Hooghalen et de la maladie du défrichement dans le champ d'essais sur engrais minéraux sur le « De Eese », près de Steenwijk. — *Eenige waarnemingen over de Hooghalensche ziekte en de ontginningsziekte op het mineralenproefveld op de « De Eese », bij Steenwijk.* — D. Stieltjes. — Landbouwk. Tijdschrift, novembre 1937, p. 844.

Le cultivateur préfère pour les terres épuisées l'ancien type de kaïnite plutôt que les engrais potassiques, ne contenant pas de magnésium.

L'auteur pense que cela doit être attribué au fait que la kaïnite utilisée antérieurement contenait du Mg. Des essais pratiques ont montré à l'auteur que le manque de Mg était souvent confondu avec la maladie due à l'acidité. L'essai décrit a été effectué sur sol défriché, qui n'avait jamais été cultivé antérieurement.

Le pH était de 4,2. On y a cultivé de l'avoine blanche. Il était fumé avec de la potasse et du phosphate Thomas. Certaines parcelles ne reçurent rien d'autre et les autres parcelles reçurent du carbonate de chaux, du sufate de magnésium, de la marne dolomitique et du sulfate de cuivre en différentes combinaisons. Il apparut que le « tigrage » des feuilles était dû au manque de magnésium. Il peut se présenter aussi bien par haut que bas pH.

A faible pH, comme on le sait, la maladie de l'acidité peut apparaître.

Mais à faible pH l'alimentation en Mg peut être troublée. L'application de chaux a une influence préjudiciable sur l'absorption des ions Mg.

80 kg. de MgO par ha. est probablement la dose suffisante pour ces sols.

Le manque de cuivre (maladie de défrichement) est décrite comme étant la cause de l'apparition de sommets blancs sur les feuilles et de la chute des glumes blanches. Tenant compte de ses essais, l'auteur pense que la maladie apparaît aussi à un stade très préccce, quand la céréale a seulement 2 ou 3 feuilles, qui changent leur couleur en brun et gris et dépérissent souvent avec des taches gris blanchâtre.

L'apparition de petites glumes non dépliées, sans fleur, le plus souvent considérées comme des dégâts de Thrips et de Chlorops, est indubitablement un signe de manque de cuivre.

Sur les parcelles ayant reçu du sulfate de cuivre, ces symptômes sont absents.

Ainsi, le brunissement des glumes peut être considéré comme dû au manque de cuivre.

G. R.

HICED IAAH

L'agent du Pied noir, Phoma betae, comme parasite des feuilles de betteraves. — *Der Wurzelbranderreger Phoma betae als Blattfleckenpilz der Rübe.* — E.-W. Schmidt. — Die deutsche Zuckerind., 1937, p. 988. — Facts About Sugar, 1937, p. 484.

L'apparition de la Maladie des Taches noires de la betterave, au cours de la fin des étés humides, a été attribuée, jusqu'à présent, au champignon Phyllosticta tabifica.

Des recherches récentes ont soulevé l'hypothèse que P, tabifica ne serait autre que Phoma betae, connu comme cause du Pied noir.

L'auteur, à la suite de ses essais d'infection, conclut que Phyllosticta tabafica et Phoma betae sont identiques.

G. R.

De l'utilisation du formol pour la désinfection des semences de Betteraves. — R. Fourmont. — Comptes rendus Académie Agriculture de France, 1937, n° 31, p. 981.

Les essais ont porté sur quatre variétés, deux variétés sucrières A et B, une variété fourragère J et une variété potagère R, dont les graines ont été infectées artificiellement avec des cultures de Phoma betae.

Les traitements ont été effectués pendant une heure avec des solutions contenant : 0,25, 0,50, 1 et 1,5 % de formol. Sauf à la dose de 0,25 %, les traitements au formol ont provoqué une dépression de germination variable avec la variété.

La variété B s'est montrée particulièrement sensible.

Les doses maxima de formol à appliquer se trouvent être respectivement de 1, 0,50, 0,50 et 0,35 % pour les variétés A, B, J, R.

Dans ces conditions, les trois variétés A, J, R ont donné un nombre de glomérules germés supérieur de 22, 45, 10 % à celui des témoins infectés et non traités; pour la variété B, il y a eu une diminution de 9 %.

Ces constatations semblent indiquer que, pour la désinfection des semences de betteraves, le formol donne des résultats efficaces, mais il reste d'un emploi délicat.

G. R.

Sur les parasites causant la rouille à trous des feuilles de la betterave sucrière. — O.-I. Kotchoura. — Notes scientifiques de l'Industrie sucrière russe, 1936, n°s 5-6, p. 170.

1° La maladie des feuilles de betteraves appelée par **Borisévitch,** tacheture trouée, est causée par des bactéries.

Ses auteurs sont les microorganismes suivants :

Bacillus butyricus betae n. sp.; Bacillus mesentericus vulgatus Flügge; Bacillus mycoïdes, Flügge.

2° Chacun des microorganismes cités est capable de provoquer seul la maladie;

3° Les microorganismes cités infectent les feuilles de betteraves sans que celles-ci aient des lésions mécaniques. On suppose qu'ils pénètrent dans les tissus par les pores;

4° Comme sources d'infection doivent être considérés les restes des plantes, semences et le sol;

5° La maladie cause un préjudice considérable à l'agriculture, car elle infecte les jeunes pousses de betteraves et en se propageant éclaircit les cultures en abaissant le rendement;

6° Tenant compte que cette maladie se montre surtout dans le premier stade de développement et que les plantes atteintes sont capables de guérir si les conditions sont favorables, on doit considérer que toutes les mesures aidant à l'accélération du développement de la betterave (binage, fertilisation supplémentaire au moyen d'engrais

azotés, etc.) sont le meilleur moyen de lutte contre cette maladie pendant les années de forte apparition.

B.

Etude morphologique, cytologique et biologique du mildiou de la betterave (*Peronospora Schachtii Fuckel*). — Zehara Singalovsky. — Thèses présentées à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris, 1937, p. 551.

La maladie du Mildiou de la betterave n'a été jusqu'ici que l'objet de quelques études incomplètes parmi lesquelles la plus importante est celle de Leach, qui, cependant, laisse de nombreux points obscurs. Nous nous sommes proposé de combler cette lacune. L'étude du champignon qui propage cette maladie, le *Peronospora Schachtii*, et des lésions qu'il détermine dans l'hôte était d'autant plus nécessaire que Tulasne a confondu dans la même espèce *Botrytis effusa* tous les champignons atteignant la betterave. Quant aux lésions provoquées par le champignon, elles étaient jusqu'ici à peine connues. L'étude du *Peronospora Schachtii* nous a permis de préciser de nombreux points relatifs à la morphologie et à la biologie de ce champignon et de ses relations avec la plante-hôte.

L'examen de la *sensibilité* de nombreuses variétés qui n'avait jamais été entrepris jusqu'ici en France nous a permis d'établir, pour les variétés essayées, un tableau indiquant les différences d'intensité d'attaque par *Peronospora Schachtii;* seules, *deux variétés cultivées se sont montrées indemnes.* Par contre, l'espèce sauvage *B. maritima* montre une très grande sensibilité, le taux d'infection naturelle s'élevant presque à 40 pour cent.

L. D.

* * *

K. — IRRIGATION.

Climature et betteraves sucrières. — Irrigation et arrosage réalisés grâce à la technique. — *Wetter und Zuckerrüben. — Bewässerung und Beregnung mit Hilfe der Technik.* — Landmann. — Die deutsche Zuckerind., 1938, n° 47, Seite 1120.

Le développement de la betterave à sucre, très rapide pendant les mois de mai et de juin, n'accuse, pendant cette phase de croissance, que de faibles différences. Celles-ci sont dues aux variations annuelles de la température et de l'intensité lumineuse.

La croissance proprement dite ne débute qu'à partir du moment où la betterave a formé son pivot. S'il se produit, durant cette période d'intense assimilation, une pénurie de précipitations atmosphériques, il s'ensuivra infailliblement une diminution de l'activité assimilatrice des organes aériens. Dans bien des cas, le retard occasionné à la croissance ne pourra plus être comblé par la suite.

C'est donc bien la climature des mois de juillet et d'août qui conditionne le développement de la betterave à sucre et qui fixe les rendements.

Dans le but d'assurer une récolte normale, en tout temps, la technique agricole allemande supplée au manque d'eau durant cette phase critique de la végétation. Elle fait appel à la pratique de l'arrosage artificiel du champ, soit par de l'eau fraîche, soit par des eaux usées.

Une recherche a été effectuée dans ce sens et elle a porté sur une période de quatre années. L'arrosage artificiel a invariablement augmenté les rendements moyens, cela bien que les variétés et les fumures utilisées ne fussent point identiques au cours des essais.

HCFB HAAN

Le rendement moyen en sucre par ha. a été augmenté de **26,1** %.

Cette pratique est non seulement susceptible d'accroître les besoins en eau de la betterave sucrière, mais elle peut, en outre, augmenter les réserves d'eau du sol.

Le sol sera alors capable d'effectuer dans de bonnes conditions l'érémacausis et, notamment, la transformation en humus de la matière organique des engrais verts.

La réalisation pratique et technique de l'approvisionnement artificiel en eau des cultures est désormais une chose assurée et elle permettra de prévenir les récoltes contre les années de sécheresse. **M. S.**

L'irrigation de la betterave sucrière en Ukraine en 1936. — S.-I. Kopiloff. — Zuckerrübenbau russe, 1937, nº 6, p. 24.

L'irrigation des cultures betteravières en Ukraine est pratiquée non seulement dans les petites cultures de quelques ha., mais également sur une grande échelle.

Dans la majorité des cas, l'eau nécessaire est prise dans les rivières et les étangs; suivent, comme sources, dans l'ordre décroissant, les puits de mines, les lacs, les ruisseaux et les réservoirs. Au total, 1.741 ha. sont irrigués.

Presque dans tous les cas, le pompage de l'eau se fait mécaniquement; une seule culture de 15 ha. est arrosée par de l'eau courante et six de 22 ha. au total au moyen d'un procédé manuel. Le type le plus usité de pompe est la pompe centrifuge d'un diamètre de 4 à 6 pouces.

Le plus employé des moteurs est le tracteur de 15/30 C. V., ensuite le moteur à combustion interne de 13 à 19 C. V.

La hauteur d'élévation d'eau est très variable et oscille entre 3 et 50 mètres. L'eau est transportée depuis la source jusqu'au lieu de l'utilisation au moyen de tuyaux en fer.

La plus grande partie des cultures est arrosée par des sillons d'irrigation. Malgré plusieurs défauts techniques d'application de l'irrigation, celle-ci augmente la récolte d'une manière très sensible, dépassant 2 à 3 fois la récolte obtenue dans les cultures non irriguées. En général, on constate que le procédé dominant d'irrigation est celui par sillons, l'arrosage manuel subsiste néanmoins à côté de celui-ci, ainsi que l'arrosage spécial des plantes déficientes durant toute la période végétative. Le nombre d'irrigations varie de 1 à 3 durant la végétation, avec un volume d'eau de 67 à 166 m³ par ha. Le nombre de fumures supplémentaires varie de 3 à 7, la quantité d'eau fournie avec la fumure auxiliaire est de 35 à 84 m³ par ha.

La quantité totale d'eau employée, tant en irrigation qu'en fumure auxiliaire varie entre 128 et 227 m³ par ha., étant en moyenne de 186 m³.

Quant à la quantité d'eau reçue par ha., en y comptant les précipitations météorologiques de mai à septembre, celle-ci est en moyenne, pour l'Ukraine, de 3.318 m³.

La quantité d'eau par unité de récolte varie de 3,1 à 6,7 m³ par quintal.

Le fond moyen de fumure dans les cultures à récolte élevée est de 314 kg. P_2O_5 et de 260 kg. K_2O.

L'augmentation moyenne journalière d'une betterave dans un terrain non irrigué est de 3 à 5 gr. et, dans un terrain irrigué, de 5 à 12 gr. **B.**

Sur la technique de l'irrigation et la largeur des interlignes dans la culture betteravière. — S.-N. Zolotareff. — Zuckerrübenbau russe, 1937, nº 5, p. 61.

Jusqu'à ce jour, le procédé d'irrigation dans toutes sortes de cultures est resté le plus arriéré parmi les procédés agricoles. En Kasakhstan, en Khirghisie et en Sibérie, on emploie encore le moyen le plus arriéré, « la submersion sauvage », qui provoque la formation de la croûte et nécessite l'emploi d'une grande quantité d'eau; de 1.400 à 1.600 m³/ha.

HIGB IAAH

Selon les données de l'Institut national russe des sciences agricoles, en Khirghisie, les meilleurs résultats ont été obtenus par un emploi de 500 à 800 m³/ha. tous les 10 à 15 jours. L'emploi d'une double ration d'eau, mais espacée de 30 jours, a provoqué un abaissement de la récolte de 15 à 20 %. Pour améliorer la qualité de l'irrigation (en employant la méthode de l'irrigation continue), on doit veiller à ce que le terrain soit aplani convenablement, chose à laquelle on songe trop peu souvent. Un nouveau mode d'irrigation mérite l'attention, c'est « l'arrosage en pluie ».

Ce procédé présente une série d'avantages : 1° l'arrosage permet de doser l'arrivée de l'eau dans n'importe quelles limites et permet ainsi d'économiser la dépense d'eau; 2° par l'arrosage, on arrive non seulement à lutter contre la sécheresse du sol, mais en améliorant les conditions météorologiques des couches d'air en contact avec le sol, contre la sécheresse « aérienne »; 3° l'arrosage diminue la formation de la « croûte »; 4° l'arrosage se prête à la mécanisation complète; 5° l'arrosage demande un moindre souci du nivellement du terrain. A côté de ce moyen, existe également l'irrigation par sillons de submersion ou d'infiltration.

Ces procédés d'irrigation par sillons permettent d'obtenir une augmentation de récolte allant jusqu'à 40 à 45 %, par rapport à l'irrigation par inondation et ce pour la même quantité d'eau employée. L'étude de la largeur des interlignes et leur influence sur la récolte, a permis de déterminer qu'une largeur d'interligne de 60 cm. et même de 70, pratiquée dans des terrains fertiles, donne une récolte identique ou meilleure qu'une largeur de 50 cm.

Les résultats des expériences sur la technique de l'irrigation et l'influence de la largeur d'interligne, permettent de poser la question, du remplacement de l'irrigation par submersion par celle en sillons d'irrigation et, de ce fait, du passage des interlignes de 50 cm. à ceux de 70 cm. Les semailles « en rubans » (35 × 65 × 20; 40 × 60 × 20, etc.) et l'irrigation en sillons à grand intervalle, ont provoqué un abaisssement de la récolte de 8 à 17 % et de 11 à 17 %, par rapport aux interlignes de 50 et 60 cm.

Les semailles « en rubans » sur des crêtes méritent d'être étudiées en détail et contrôlées dans des conditions industrielles. **B.**

L'irrigation des champs de betteraves dans l'Ukraine méridionale. — I.-S. Zousmanovitch. — Notes scientifiques de l'industrie sucrière russe, 1936, nos 5-6, p. 180.

Les essais d'irrigation faits dans le district de Dniepropetrovsk, rayon Chirokoff, ont démontré qu'avec une bonne technique agricole, l'irrigation des champs dans la partie méridionale de l'Ukraine peut assurer d'une manière stable des récoltes de betteraves sucrières de l'ordre de 500 à 600 centner par ha. et plus, tout en maintenant un pourcentage élevé en sucre.

De plus, l'irrigation est une condition de pénétration profonde de la culture betteravière dans le Sud de l'Ukraine, où se trouvent réunis en quantités suffisantes les autres facteurs nécessaires (terres fertiles, abondance de chaleur et de lumière, etc.), pour obtenir de fortes récoltes de betteraves sucrières. **B.**

* * *

L. — TRAVAIL DU SOL.

Plantation de betteraves sucrières sur ados. — *Ridge planting of sugar beets.* — B. Regnar Paulsen. — Facts about Sugar, 1937, p. 388 et 484.

On a définitivement adopté la plantation des betteraves sur ados dans la vallée de Salinas, méthode depuis longtemps en usage dans la culture de la laitue en Californie.

HCTB IAAH

Dans un essai typique effectué à la Station de Davis, on a obtenu 12.633,9 livres de sucre par acre avec la plantation ordinaire et 14.868,7 avec la plantation sur ados.

Les ados ont une surface plate de 22 pouces de large, iis sont séparés par des rigoles de six pouces de profondeur. Les centres des rigoles sont éloignés de 40 pouces. Sur chaque ados, on plante 2 lignes de betteraves à écartement de 14 pouces.

L'efficacité de cette méthode est due à un meilleur drainage et à un réchauffement plus rapide au printemps, ce qui diminue la susceptibilité des jeunes betteraves au Pied noir.

G. R.

L'influence de la profondeur du labour sur la récolte. — Conclusions fondamentales sur les travaux scientifiques de l'Institut russe de B. H. N. C., 1936, n° 21, p. 83.

Le but du labour est l'obtention d'une couche superficielle du sol bien ameublie sur une profondeur égale, et cela sans perte inutile d'humidité, permettant des semis sans défaut et l'enfouissement des semences à une profondeur de 3 à 4 cm.

Se rendant compte de l'importance du facteur « profondeur », nous avons fait des essais de labour aux profondeurs suivantes 4 à 5 cm.; 7 à 8 et 11 à 12 cm.

Le travail principal est fait par une charrue mécanique suivi par un hersage.

Nous avons trouvé que la meilleure profondeur est de 7 à 8 cm., la diminution ou l'augmentation étant moins efficace.

La conclusion des essais est la suivante :

Dans un terrain ayant subi un travail automnal de qualité il est inutile de procéder avant les semailles à un ameublissement profond des couches superficielles en détruisant la capillarité et en perdant de l'humidité. La nécessité d'un labour profond, dépassant 7 à 8 cm., ne se justifie que par la présence de conditions défavorables d'aération du sol trop lourd et tassé, signe d'une agrotechnique défectueuse des années précédentes.

B.

Expériences sur le but des labours et des binages. — J.-S. Papadakis. — Annales de Gembloux, 1937, n° 10, p. 349.

Selon l'auteur, le but des labours ne serait pas de faciliter la pénétration de l'eau, de l'air et des racines dans le sol, mais plutôt d'empêcher le développement des mauvaises herbes et de constituer un bon lit de germination pour les graines. Les essais, effectués dans les champs de l'Institut d'amélioration des Plantes de Salonique, permettent de conclure, d'après l'auteur, que le but, pour ainsi dire exclusif des façons culturales, est d'empêcher l'envahissement des cultures et des jachères par les mauvaises herbes et de faciliter la germination de la semence et que lorsque ce but est atteint, la profondeur du travail du sol n'a pas d'influence sur le rendement.

Note de la rédaction. — Cet article bat en brèche l'opinion généralement accréditée sur les labours. Il concerne la Grèce; dans les autres pays, bien des agronomes seront d'un avis contraire.

G. R.

* * *

M. — DECOLLETAGE.

Le décolletage des betteraves sucrières et son importance économique. — *Das Köpfen der Zuckerrüben und seine Wirtschaftliche Bedeutung.* — H. Claassen. — Die deutsche Zuckerindustrie, 1937, nos 38 et 39. — Facts about Sugar, 1937, p. 444.

La question d'obtenir la plus grande quantité possible de sous-produits d'une culture de betteraves sucrières est importante pour les planteurs de betteraves en général et ceux d'Allemagne en particulier, par suite des difficultés qu'ils ont à payer des aliments et des fourrages et de l'insuffisance relative de la production agricole

allemande. C'est pourquoi l'auteur cherche à résoudre la question de savoir quelle est la meilleure méthode de décolletage des betteraves pour obtenir la répartition des produits la plus avantageuse entre la sucrerie et la partie fourragère. Après avoir examiné les faits connus rapportés par les publications, l'auteur conclut que la méthode la plus économique et la meilleure de décolletage ne peut être établie que par de nouvelles études sérieuses. Les données que l'on possède actuellement sur ce sujet semblent indiquer d'appliquer un décolletage moyen et uniforme. C'est-à-dire que la coupe passera entre l'anneau inférieur de feuilles vertes et l'emplacement de la ligne inférieure des vieilles feuilles, mais le plus près possible des feuilles vertes.

G. R.

Le décolletage des betteraves sucrières et son importance économique. — *Das Köpfen der Zuckerrüben und seine Wirtschaftliche Bedentung.* — H. Claassen. — Die deuts. Zuckerind., 1937, p. 859.

Cette étude a pour but de définir le collet de la betterave et de déterminer la façon optimum de décolletage. Le décolletage exagéré s'imposait antérieurement par suite de la pauvreté des betteraves (11-12 %). Actuellement, malgré la richesse élevée des racines, on conseille en général encore toujours le décolletage exagéré. On désigne encore actuellement sous le nom de collet la partie de la racine située au-dessus de l'attache de la feuille inférieure et parfois même la partie développée au-dessus du sol. Cette désignation ne s'applique plus aux betteraves riches actuelles.

Les proportions des diverses parties constituant la betterave entière sont les suivantes :

	Matière fraîche	Matière sèche.
Betteraves décolletées	100 kg.	100 kg.
Collets...	21,4 kg.	20,0 kg.
Feuilles...	78,5 kg.	40,7 kg.

La composition de la matière des diverses parties était la suivante :

	Racines	Collets	Feuilles	Plantes entières
Matière organique	96,3	95,9	80,5	92,3
Sucre	74,3	62,1	—	54,2
Albumine brute	3,8	8,9	12,6	6,6
Albumine pure	2,0	5,9	8,9	4,2
Albumine digestible	0,85	4,2	6,0	2,5
Cendres...	3,7	4,1	19,5	7,7

	Racine	Collets	Feuilles	Bouquet foliaire
Valeur amidon	63,2	60	41	47,3
Albumine digestible	0,85	4,2	6,0	4,9
Rapport	1 : 73	1 : 14,3	1 : 6,8	1 : 9,6

On peut constater la richesse des feuilles en albumine digestible d'après ces données.

HOTB HAAH

Par décolletage exagéré, en coupant à la base de la dernière attache de feuilles, le collet constitue 21 % de la racine; par le décolletage faible, à conseiller, en coupant à la base de la dernière feuille verte, le collet constitue 12 % de la racine. La matière sèche de ces 9 % de racine, ainsi récupérés, présente la composition suivante :

Matières organiques...	96,0 %
Sucre	70,0 %
Albumine digestible	20,5 %
Cendres...	4,0 %
Valeur amidon	60,0 %
Pureté de la masse cuite	85,0 %

La composition de la matière sèche du bouquet foliaire est la suivante :

	Fort décolletage	Faible décolletage
Sucre	31,1 %	20,4 %
Albumine digestible...	5,4 %	5,6 %
Valeur amidon...	47,2 %	45,0 %

Du point de vue fabrication du sucre, la partie du collet, que l'on gagne par le faible décolletage, n'a que peu de valeur; sa teneur en sucre, chez une racine faisant 18 de polarisation, est de 15 à 16 % et la pureté de la masse cuite obtenue du jus est de 89. Le poids de cette partie du collet étant de 9 kg. lorsqu'on rapporte le poids de la racine à 100 kg., sa valeur, d'après l'auteur, est de 12 Rpfg. pour la fabrication du sucre et de 15 Rpfg. pour la dessication.

Il faut considérer que l'utilisation de ces 9 kg. de la base du collet convient parfaitement pour la fabrication du sucre ou de cossettes sucrées, d'autre part si l'on envisage de les laisser adhérer au collet plutôt qu'à la racine on doit tenir compte du fait que l'utilisation du bouquet foliaire est tout à fait incertaine et presque toujours peu profitable.

Les avantages du faible décolletage sont les suivants :

1) Par suite de l'augmentation de la fourniture de betteraves, qui en résulte, le prix de revient du travail de 100 kg. de betteraves à la sucrerie est diminué de 4 Rpfg.

2) L'endroit où il doit trancher la betterave est plus facile à déterminer par l'ouvrier décolleteur.

3) La chute de richesse de la racine est faible du fait que la partie la plus pauvre est enlevée.

4) La section à faire étant plus petite, le décolletage est facilité.

5) Si les bouquets foliaires sont destinés à être ensilés, la valorisation du collet sera meilleure si on l'utilise à la fabrication du sucre ou de cossettes sucrées.

6) La plaie faite à la racine étant plus petite, la surface de putréfaction est diminuée et la conservation augmentée.

7) Les dégâts occasionnés par l'emploi de couteaux non aiguisés, sont moindres.

Du fait de l'introduction de la partie inférieure du collet dans la fabrication, la qualité des jus n'est guère influencée, tout au plus note-t-on une diminution de la pureté du jus dense de 0,4 % maximum.

G. R.

HAAF

Le décolletage de betteraves sucrières. — *Das Köpfen der Zuckerrüben.* — H. Claassen. — Die deuts. Zuckerind., 1937, p. 989.

W. Geese, de Saint-Sébastien, répondant à un article précédent de l'auteur, lui a signalé qu'en Espagne on demande aux planteurs de couper le moins possible de collet et de peler celui-ci sur son pourtour. Par temps sec, la tare des betteraves livrées ne peut dépasser 8 %.

Les fabricants de sucre n'ont jamais eu à se plaindre de cette grande proportion de collet laissée aux racines.

G. R.

Pertes de sucre dans des betteraves décolletées, restant dans le sol — *Zuckerverluste bei geköpften im Bodem, steckenden Rüben.* — H. Claassen. — Stuttgart, Centralblatt für die Zuckerindustrie, n° 46, Seite 1009.

L'utilisation du procédé Pommritz pour la récolte des betteraves pose le problème suivant : « La quantité de sucre apportée à l'usine est-elle plus faible lorsqu'on utilise la méthode Pommritz que lorsqu'on emploie le procédé de récolte ancien.

Pour être à même de répondre à cette question très importante, il faut, de l'avis de l'auteur, organiser de nouvelles recherches orientées dans deux voies bien distinctes:

1° *En premier lieu*, choisir un champ bien homogène et tâcher de considérer une récolte de betteraves aussi uniforme que possible.

La récolte se fera, pour une moitié du champ, selon le procédé Pommritz, soit d'abord en décolletant, ensuite, en arrachant les betteraves, et pour l'autre moitié par l'ancien mode de travail, à savoir l'arrachage de la plante telle qu'elle, suivi du décolletage.

Il sera ainsi possible de déterminer quelles sont les pertes de sucre susceptibles de se produire depuis le début de la récolte jusqu'au moment du transport, comme l'a d'ailleurs fait récemment remarquer F. Schneider. Au fait la question est de savoir si les betteraves perdent plus de sucre par un séjour dans le sol que par un séjour d'une même durée en tas, sur le champ.

2° *En second lieu*, il faudra entreprendre des recherches identiques, dans les deux cas de récolte, en ce qui concerne la valeur des feuilles et collets, en ayant bien soin de n'effectuer le décolletage qu'en dehors des zones de sucre.

De telles recherches nous donneront peut-être des indications pour diminuer les pertes, si pertes il y a.

La question a d'autant plus d'intérêt qu'il existe, en vue de l'application du procédé Pommritz, des machines effectuant un décolletage mécanique et uniforme des betteraves restant en place.

M. S.

Pertes de sucre dans les betteraves décolletées restant dans le sol. — *Zuckerverluste bei geköpften im Bodem steckenden Rüben.* — F. Schneider. — Klein-Wanzleben, Centralblatt für die Zuckerindustrie, 1938, n° 45, Seite 984.

Certains auteurs se sont démandés si la méthode Pommritz n'était pas de nature à occasionner des pertes en sucre, de par le séjour des betteraves décolletées dans le sol. En effet, dans les grandes exploitations, il s'écoule parfois plus d'une semaine entre le moment du décolletage et l'époque de l'arrachage.

Trois recherches ont été effectuées dans ce but à Klein-Wanzleben. Elles ont permis de constater que le rendement en racines par ha. décroît tout d'abord au cours d'une première période de trois jours, pour croître à nouveau par la suite. La richesse saccharine manifeste une tendance décroissante très nette au cours des trois premiers jours et dans les trois journées qui suivent elle diminue encore d'une quan-

HRCB IIAH

tité tout aussi importante. La résultante en est que le rendement en sucre élaboré par ha. peut enregistrer après six jours une *perte de 8 %* ; elle a comme autre conséquence une diminution de la valeur industrielle des racines.

Une dernière recherche a été effectuée. Elle avait pour but d'évaluer la perte en sucre occasionnée par un arrachage ayant lieu un ou deux jours après le décolletage.

Les résultats obtenus ont permis d'observer que la perte en sucre a surtout lieu au cours de la première journée faisant suite au décolletage. L'auteur attribue ce phénomène à l'action de la pression osmotique, laquelle continue à exercer son mécanisme même après la disparition des organes aériens. Vu que le procédé Pommritz a une très grande valeur quand on le considère du point de vue technique, il est dès lors souhaitable que l'arrachage des betteraves suive immédiatement l'opération du décolletage en vue d'éviter des pertes importantes de surce. Pour arriver à ce but, on ramassera au fur et à mesure les feuilles et collets gisant entre les lignes de betteraves, de manière à permettre le passage de la charrue. Il y a également nécessité de réaliser une machine conçue de façon à enlever les feuilles pour permettre de faire suivre la décolleteuse par une arracheuse.

M. S.

* * *

N. — FOURRAGE ET ENSILAGE.

Etude comparative dans l'alimentation de la vache laitière, de la valeur alimentaire des betteraves fourragères, demi-sucrières et sucrières. — *Ein Beitrag zur Frage der Futterwirkung von Massenrüben im Vergleich zu Gehalts- und Zuckerrüben bei der Verfütterung an Milchkühe.* — K. Richter. — Zeitschrift für Tiererernahrung und Futtermittelkunde, Band 1, 1938, Seite 17.

Il faut conclure des résultats de cette première recherche que la teneur élevée en eau des betteraves fourragères, qui ne comportent que 8-9 % de matière sèche, n'exerce pas une action particulière dans l'alimentation des vaches laitières. Il faut s'attendre à obtenir des résutats identiques en faisant consommer au bétail laitier une quantité correspondante, sur la base des éléments nutritifs, de betteraves fourragères renfermant 12 à 13 % de substance sèche.

Le problème du remplacement complet de la betterave fourragère par la betterave sucrière dans l'alimentation des vaches laitières n'apparaît pas encore comme complètement résolu sur la base de ces essais.

La portée pratique des résultats de la recherche prend une signification particulière quand on considère l'alimentation continue du bétail laitier au moyen de fourrages produits à la ferme. Parmi ceux-ci, il faut, sans contredit, donner la préférence à ceux qui, pour un même volume, donnent le maximum de valeur nutritive. De même, cette recherche est de nature à favoriser la consommation par la vache laitière de quantités plus considérables de fourrages produits à la ferme.

M. S.

Aliments digestibles et énergie métabolisable dans quelques silages, foins et dans des rations mixtes. — *Digestible nutrients and Metabolizable Energy in certain silages, hays and Mixed Rations.* — F.-W. Christensen et T.-Hopper. — Journal of Agricultural Research, 1 October 1938, vol. 57, n° 7, p. 511.

Les silages composés de mélilot blanc (sweet clover), de tournesol et de maïs renferment plus de cendres, de protéine brute, de cellulose brute et d'extractif éthéré que les fourrages au moment de l'ensilage. Par contre, ils contiennent moins d'extractifs non azotés.

L'azote protéidique variait de 57,02 à 86,19 % d'azote total dans les fourrages au début de l'ensilage. Dans les silages, ces mêmes valeurs sont comprises entre 34,50 et 60,75 %.

Par rapport à la matière sèche, les silages de mélilot blanc et de foin sont l'équivalent du foin de luzerne en ce qui concerne le pourcentage de digestibiilité, les éléments digestibles et l'énergie métabolisable. Toutefois, les silages de mélilot blanc ont été légèrement supérieurs sous le rapport de l'albumine brute digestible et de la quantité totale d'éléments digestibles.

Le mélange d'une partie de paille d'avoine avec cinq parties et demie de mélilot blanc frais, réduit fortement la valeur du silage : en effet, la quantité d'albumine brute digestible est diminuée de 56 % et la quantité totale d'éléments digestibles de 37 %, cela par rapport à la matière sèche et lorsque l'on compare le silage ainsi obtenu avec le silage de mélilot blanc seul.

Par rapport à la matière sèche, le silage de mélilot blanc renferme, en moyenne 16,2 % d'albumine digestible et 56,8 % d'éléments digestibles, tandis que le silage de maïs n'en renferme respectivement que 5,3 % et 69,7 %.

Le silage de tournesol a la composition suivante : 4,8 % d'albumine digestible et 47,7 % d'éléments digestibles.

Les silages de tournesol sont moins savoureux que les silages de mélilot blanc, lesquels le sont moins que les silages de maïs.

L'aliment à base de graine de lin renferme, % du sec, 32,9 % d'albumine digestible et 75,8 % d'éléments digestibles, alors que les moyennes de **Morrison** donnent respectivement 33,5 % et 85,7 % pour ces deux valeurs pour le même aliment préparé selon un vieux procédé.

Les avoines sauvages renferment, % du sec, 9,6 % d'albumine digestible et 61,6 % d'éléments digestibles. Les chiffres de **Morrison** sont dans le cas d'avoines communes, respectivement de 10,3 % et 78,5 %.

L'énergie métabolisable par livre (lb) de matière organique digestible est presque uniforme dans les différentes rations et dans les divers aliments. La moyenne de 25 déterminations individuelles, effectuées sur des produits d'âge divers, a été de 1,737 thermes par livre et de 1,767 thermes pour 21 rations composées.

Les chiffres de **Armsby**, pour ces mêmes valeurs, étaient respectivement de 1,60 et de 1,66 thermes.

Les valeurs d'estimation pour l'aliment « graine de lin » et pour d'autres concentrés sont similaires à celles indiquées par **Armsby**.

Dans vingt-cinq essais individuels, l'énergie métabolisable moyenne par livre (lb) d'éléments digestibles fut de 1,670 thermes, tandis que dans vingt et un essais sur rations composées, elle fut égale à 1,689 thermes.

M. S.

* * *

O. — DIVERS.

Des rapports entre les facteurs de croissance et le rendement et des principes qui les conditionnent. — *Ueber den Zusammenhang Zwischen Wachstumfaktoren und Ertrag, und die Principen, welche diese Beziehung bestimmen.* — Landbouwkundig Tijdschrift, 1938. n° 617, bl. 828.

On peut dire, pour résumer la question, que nonobstant l'évidence de certaines lois, il n'existe toutefois actuellement aucune règle d'ordre général s'adaptant uniformément aux besoins de la pratique.

Dans le même ordre d'idées, aucune loi n'est déterminante pour la mise à profit

des valeurs décelées par l'analyse des sols ou pour la résolution du problème de la fumure.

En tout cas, il est bien évident que les anciennes conceptions de Liebig et de Mitscherlich qui s'appuient sur les résultats des premières recherches faites dans ce sens, ne sont plus applicables à présent, vu les circonstances plus complexes de la culture en plein champ.

M. S.

Culture de la « Gomme des sucreries » en laboratoire. — Influence de la « substance accessoire » sur la croissance de cet organisme. — A. Monoyer. — Comptes rendus Séances Soc. Belge de Biologie, 27 février 1937, p. 1008.

Utilisant comme milieu de culture pour la « gomme des sucreries » une solution de saccharose à 10 % additionnée de substances de croissance sous forme de morceaux de figue, l'auteur a pu démontrer :

1) Qu'il est possible d'obtenir, en laboratoire, la formation de gomme en quantités énormes.

2) Qu'après plusieurs années, ces gommes continuent à se développer vigoureusement sans marquer trace de dégénérescence.

3) Que ce développement intense peut être obtenu sans utiliser de jus de betterave.

G. R.

НСГБ НААН

BIBLIOGRAPHIE

Travaux de l'Association Internationale de la Science du Sol. — Première Communication sur l'enquête internationale pour l'étude de la valeur comparative des méthodes de laboratoire en usage pour l'estimation du besoin du sol en potasse et en acide phosphorique

par E.-A. MITSCHERLICH, Koenigsberg, 1937.

Une séance commune des IIe, IIIe et IVe Commission de l'Association Internationale pour la Science du Sol avait décidé d'étudier la valeur comparative des méthodes chimiques et micro-biologiques utilisées lors du dosage de la potasse et de l'acide phosphorique des sols.

La méthode de référence à laquelle on fit appel fut celle de Mitscherlich, c'est-à-dire le procédé en vases de végétation.

Le matériel d'étude a comporté 120 échantillons de sols différents. Ils ont été envoyés aux diverses Stations qui avaient bien voulu se charger du travail commun. Les laboratoires de chacune de ces stations ont donc analysé tout, ou une partie des échantillons, selon leurs procédés usuels.

Les résultats ont été centralisés par M. Mitscherlich. Il les a examinés et cet examen a fait l'objet d'une série de discussions lors du Congrès qui s'est réuni, à cette occasion, à Koënigsberg, en juillet 1936.

Les méthodes dont on a comparé la valeur respective ont été divisées en deux grands groupes :

1° D'une part, les *méthodes chimiques* qui ont compris :

a) *Pour la potasse*, les procédés suivants :

1. — Dirks-Scheffer.
2. — CO_2 selon Mitscherlich.
3. — Méthode Saidel.
4. — Méthode Vageler-Alten.
5. — Méthode Hissink.
6. — Méthode Krauss.
7. — Méthode Volk-Truog.
8. — Méthode de Bondorff.
9. — Méthode von 'Sigmond.
10. — Méthode de Vries et Hetterschij.
11. — Méthode Herzner.

b) *pour l'acide phosphorique*.

1. — La méthode Dirks-Scheffer.
2. — Les méthodes au CO_2, selon Mitscherlich et Puri.
3. — La méthode Saidel.
4. — La méthode Dreyspring-Heinz.
5. — La méthode de Vries et Hetterschy.
6. — La méthode Egner.
7. — La méthode König-Hasenbaümer.
8. — La méthode Lemmermann-Frésénius.
9. — La méthode Arrhénius.
10. — La méthode Demolon et Barbier.

НИСТВ НААН

11. — La méthode de Kirssanoff.
12. — La méthode de Bondorff.
13. — La méthode de von 'Sigmond.
14. — La méthode Herzner.
15. — La méthode Reifenberg.
16. — La méthode Mattson-Ekman.

2° D'autre part, les *méthodes biologiques* donnant la potasse et l'acide phosphorique.

1. — La méthode Niklas, à l'*Aspergillus-Niger*.
2. — La méthode Winogradsky, à l'azotobacter.
3. — La méthode Stöckli, à l'azotobacter.
4. — La méthode Neubauer.
5. — La méthode des vases de végétation, selon Mitscherlich.
6. — La méthode en plein champ.

Cette vaste enquête internationale a permis de voir que, comparées au procédé Mitscherlich, les méthodes de détermination de l'acide phosphorique dit « assimilable » sont, dans l'ensemble, satisfaisantes.

On a établi pour chacune d'elles, le degré de concordance, ce qui a permis de les classer comme suit :

1° La méthode Dreyspring-Heinz (84,4 %).
2° La méthode Dirks-Scheffer (81,8 %).
3° La méthode Truog (72,7 %).
4° La méthode Demolon et Barbier (60 %).
5° La méthode Egner au lactate (59,2 %).

Les résultats des autres procédés sont nettement moins concordants : Signalons le Neubauer (41,2 %); la méthode König-Hasenbäumer (18,2 %); la méthode Arrhénius (5,9 %).

La comparaison des résultats afférents au dosage du potassium « dit assimilable » a montré une concordance beaucoup moins bonne.

C'est ainsi que la méthode Neubauer vient, loin en tête, avec 34,5 %, tous les autres procédés étant à l'avenant et donnant une concordance de 5-10 ou 15 %.

Un grand pas reste donc à franchir pour mettre sur pied une méthode pratique, peu coûteuse et exacte de détermination des besoins du sol en potassium et en acide phosphorique.

Les membres ayant pris part à l'enquête ont donc décidé de continuer l'œuvre ébauchée en recommençant un travail semblable cette année, sur des types de sol les plus différents.

M. S.

* * *

Compte rendu sommaire de la Conférence des IIe et Ve Commissions de l'Association Internationale de la Science du Sol, en 1938

par G. BARBIER.

Annales Agronomiques, 1938, n° 5, p. 707.

De cette réunion, tenue en juillet 1938 à Helsinski, se dégagent les idées générales suivantes :

1. — *L'utilité de la détermination précise du besoin en chaux.*

Il est, en effet apparu qu'une acidité légère ou un surchaulage modéré peut créer des conditions de milieu s'écartant notablement des conditions optima de végétation de certaines espèces végétales. Il existe des méthodes capables d'effectuer ce dosage

avec précision; mais malheureusement, elles ne sont pas applicables à des analyses effectuées en série.

2. — *La valeur pratique de l'analyse chimique du sol en vue de la détermination des besoins en engrais.*

Sous ce rapport, l'opinion fut unanime. Les méthodes utilisées donnent des indications pratiquement utilisables, à la condition que leurs normes d'interprétation aient été contrôlées régionalement par des essais culturaux.

Un sérieux effort est actuellement tenté en vue d'abréger la durée des analyses. Sous ce rapport, l'examen spectrographique par le procédé Lundegardh donne de très bons résultats.

3. — *L'importance pratique de la question des micro-éléments.*

Le défaut de fertilité est imputable plus souvent qu'on ne le croit à un manque de microéléments; non seulement de ceux dont l'action est bien connue tel que le bore, mais aussi parfois à une déficience de Cu, Mn, Zn, etc....

La question de l'assimilabilité de ces micro-éléments est aussi à l'ordre du jour.

4. — *La portée du terme « matières organiques actives » du sol.*

Il existe deux interprétations selon que l'on se place au point de vue microbiologique ou au point de vue chimique. Dans le premier cas, la matière organique active est celle qui est facilement attaquable par les microbes, tandis que dans la seconde hypothèse, c'est la matière organique qui est appelée à jouer un rôle important dans les phénomènes physico-chimiques.

5. — *La nécessité de définir d'une manière précise le terme « argile ».*

Il existe, en effet, des interprétations diverses selon que l'on s'adresse à la pédologie, à la minéralogie ou à la chimie colloïdale.

6. — *L'importance de la classification et de la cartographie des sols.*

L'utilité des cartes du sol, très détaillées, n'est plus douteuse, notamment lorsqu'elles doivent répondre à certains buts pratiques, par exemple, l'établissement d'un plan de drainage.

M. S.

* * *

Récolte simple et propre des betteraves
Leichte und Saubere Zuckerrübenernte

par ABEL (Halle/Saale).

(Travaux du « Reichsnährstandes », Band 14).

Cette brochure de vulgarisation traite en détail du procédé Pommritz pour la récolte des betteraves.

Ce procédé consiste à décolleter d'abord les betteraves, celles-ci restant en place, en utilisant à cette fin une houe décolleteuse (Köpfschippe) et à transporter le fourrage hors du champ aussitôt que possible. Ensuite, vient l'arrachage des racines qui est effectué mécaniquement au moyen d'une machine souleveuse.

Les avantages de cette méthode sont nombreux. Parmi ceux-ci qu'il soit permis de mentionner tout spécialement :

1. Une accélération du travail, grâce à la suppression de l'effort physique nécessité par l'arrachage de la betterave lors de l'utilisation du processus de récolte à la main, ainsi que par une position plus rationnelle de l'ouvrier.

2. Une augmentation importante du rendement.

3. Une diminution considérable du pourcentage de terre souillant les feuilles et collets.

HGTB IAAI

4. Les pertes par conservation sont infiniment moins élevées que lorsque les feuilles se souillent et se flétrissent par un contact prolongé avec le sol.

Le procédé Pommritz a trouvé jusqu'ici des applications nombreuses dans les moyennes et petites exploitations, car il nécessite peu de main-d'œuvre.

L'auteur consacre un court chapitre aux rendements des diverses opérations. Nous en avons extrait les données suivantes :

1. *Le décolletage.* — Par journée de travail et pour une personne, la superficie traitée peut atteindre 1 ha.

2. *L'arrachage des racines* nécessite un attelage pour la traction duquel un cheval suffit. Par jour, on peut arracher 1 ha. de betteraves.

3. *Le ramassage des betteraves soulevées.* — On peut journellement ramasser les betteraves d'un ha.

Le dernier chapitre de la brochure, accompagné de nombreuses figures, a été réservé aux modalités d'application du procédé Pommritz. Les intéressés pourront trouver dans ces quelques pages un bref aperçu des considérations d'ordre pratique intéressant la technique de la méthode tant pour les moyennes et petites exploitations que pour les grands domaines.

M. S.

НСГБ НААН

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave - Tirlemont

6me Année — 1938

TABLE CHRONOLOGIQUE DES MATIÈRES

Publication n° 1. — Janvier-Février 1938.

Pages

Première Edition. — Revue des travaux de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de 1932 à 1936, par L. Decoux, J. Vanderwaeren, G. Roland et M. Simon * 3

Deuxième Edition. — Edition flamande — Overzicht van de werken van het Belgisch Instituut voor Verbetering der Beet van 1932 tot 1936, door L. Decoux, J. Vanderwaeren, G. Roland en M. Simon, vertaald door L. Claerhout * * 3

Troisième Edition. — Edition pour la France. — Revue des travaux de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de 1932 à 1936, par L. Decoux, J. Vanderwaeren, G. Roland et M. Simon * * * 3

Publication n° 2. — Mars-Avril 1938.

Azote et Variétés de Betteraves Sucrières, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 39

Potasse, Azote et Betterave, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 57

Recherches effectuées en 1937 sur la Jaunisse et quelques Carences minérales de la Betterave, par G. Roland 79

Conclusions de la VIIIme Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, réunie à Bruxelles les 26, 27 et 28 janvier 1938 101

Rapport du Conseil d'Administration pour l'exercice 1937-38 de la Société Générale des Fabricants de Sucre de Belgique 107

Scenario du film édité par l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave en 1937 115

Chroniques Betteravières :

La fertilisation de la Betterave sucrière, par L. Decoux 119

De bemesting der Suikerbeet, door L. Decoux 120

Betterave sucrière et fourrage, par L. Decoux 121

Suikerbeet en voeder, door L. Decoux 122

Démonstration de travaux de binage et de distançage des betteraves 123

Demonstratie der werken van hakken en op afstand zetten der beeten 123

Documentation :

A. — Génétique 125

B. — Engrais 125

C. — Phytopathologie 126

D. — Machines agricoles 127

E. — La conservation des racines 128

Bibliographie 129

HEAD HAAH

Publication n° 3. — Mai-Juin 1938.

Pages

L'amidon des feuilles de betteraves, par H. Colin 133

La feuille de betterave sucrière, par V. Stehlik 143

L'influence de l'azote sur la maturation de la Betterave sucrière, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 177

Le traitement des graines de betteraves en Russie, par E. Fetter 199

Chroniques Betteravières :

Le problème de l'amélioration de la Betterave sucrière, par L. Decoux 203

Quelques moyens d'améliorer la production de la Betterave sucrière, par L. Decoux 205

Documentation :

A. — Pédologie 209

B. — Engrais 210

C. — Hérédité 213

D. — Sélection 214

E. — Phytopathologie 216

F. — Ensilage 217

G. — Divers 217

Bibliographie 221

Publication n° 4. — Juillet-Août 1938.

Betterave sucrière et fourrage, par L. Decoux 225

Essai d'ensilage de pulpe, de feuilles et de collets de betterave sucrière avec des légumineuses d'engrais verts et des choux-moelliers, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon 243

Enquête sur la valeur comparative, au desilage, des pulpes, feuilles et collets de betteraves sucrières et de quelques légumineuses et graminées, par L. Decoux et M. Simon 251

L'influence de la jaunisse et de la pourriture du cœur sur la composition de la betterave sucrière, par L. Decoux et M. Simon 265

La végétation de la Betterave en Belgique au cours de l'année 1937, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et G. Roland 271

Le XIIe Congrès de la Confédération Internationale des Betteraviers Européens, Berlin, Goslar, mai 1938 293

Documentation :

A. — Chimie 299

B. — Pédologie 300

C. — Engrais 301

D. — Physiologie 304

E. — Sélection 306

F. — Météorologie 308

G. — Entomologie 309

H. — Phytopathologie 310

I. — Fourrage et ensilage 312

J. — Divers 313

Bibliographie 327

Erratum 333

HICRB HAH

Publication n° 5. — Septembre-Octobre 1938.

	Pages
L'azote ammoniacal dans les jus de sucreries, par J. Dedek et Dm. Ivancenko	337
La tricotylédonie chez la Betterave, par H. Colin	349
Statistique relative au nombre de lames stigmatiques chez la Betterave, par H. Colin et J. Vidal	351
Sur l'épanouissement de la fleur de Betterave, par H. Colin et J. Vidal	353
Les variétés de Betterave sucrière en Belgique, de 1933 à 1937, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon	355
L'action des bases minérales potasse, soude et magnésie sur le développement et la composition de la Betterave sucrière, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon	395
L'influence du buttage sur le développement et la composition de la Betterave sucrière, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon	403
Chroniques Betteravières :	
L'évaporation du sol en relation avec la Betterave à sucre, par M. Simon	409
Règlement de participation aux essais de variétés de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la betterave en 1939	410
Compte rendu des visites aux champs d'essais de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, septembre-octobre 1938	411
La Société Américaine des Techniciens de la Betterave Sucrière	416
La IXe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières	416
Documentation :	
A. — Chimie	419
B. — Pédologie	421
C. — Engrais	422
D. — Physiologie	423
E. — Sélection	434
F. — Entomologie	441
G. — Phytopathologie	442
H. — Fourrage et ensilage	445
I. — Divers	446
Bibliographie	451

Publication n° 6. — Novembre-Décembre 1938.

Azote et organates dans la betterave, suivant la source d'azote, par H. Colin et M. Simon	459
Une sélection laborieuse, par H. Colin et E. Bougy	465
Hybrides de première génération F_1 entre sucrières et fourragères, par H. Colin et E. Bougy	471
L'influence des engrais sur le comportement de la Betterave pendant la fabrication, par J. Dedek, Dm. Ivancenko et J. Vasatko	477
La jaunisse de la Betterave, par J. Dufresnoy et C. Roland	505
Semis précoce et tardif de Betterave, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon	511
Densité de plantation, azote et variété, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon	519
La détermination des besoins en engrais des sols à Betterave par voie chimique, par L. Decoux, J. Vanderwaeren et M. Simon	531
Essais de lutte contre le nématode de la Betterave, par L. Decoux et G. Roland.	557
Compte rendu des communications présentées à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Bruxelles, janvier 1938, par L. Decoux	567

HCDB IIAA

Pages

Documentation :
A. — Botanique 581
B. — Variétés 583
C. — Graine 585
D. — Physiologie 589
E. — Pédologie 591
F. — Engrais minéraux 592
G. — Engrais verts 604
H. — Densité de plantation 605
I. — Entomologie 608
J. — Phytopathologie 619
K. — Irrigation 615
L. — Travail du sol 617
M. — Décolletage 618
N. — Fourrage et Ensilage 622
O. — Divers 623
Bibliographie 625

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

1. — Articles originaux présentés par auteurs.

Bougy, E. et Colin, H. — Une sélection laborieuse 465
Bougy, E. et Colin, H. — Hybrides de première génération F_1 entre sucrières et fourragères 471
Colin, H. — L'amidon des feuilles de Betteraves 133
Colin, H. — La tricotylédonie chez la Betterave 349
Colin, H. et Vidal, J. — Statistique relative au nombre de lames stigmatiques chez la Betterave 351
Colin, H. et Vidal, J. — Sur l'épanouissement de la fleur de Betterave 353
Colin, H. et Simon, M. — Azote et organates dans la Betterave, suivant la source d'azote 459
Colin, H. et Bougy, E. — Une sélection laborieuse 465
Colin, H. et Bougy, E. — Hybrides de première génération F_1 entre sucrières et fourragères 471
Decoux, L., Vanderwaeren, J., Roland, G. et Simon M. — Revue des travaux de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de 1932 à 1936 3
Decoux, L., Vanderwaeren, J. et Simon, M. — Azote et variétés de Betteraves sucrières 39
Decoux, L., Vanderwaeren, J. et Simon, M. — Potasse, Azote et Betterave 57
Decoux, L. — Scenario du film édité par l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave en 1937 115
Decoux, L. — La fertilisation de la Betterave sucrière 119
Decoux, L. — Betterave sucrière et fourrage 121
Decoux, L., Vanderwaeren, J. et Simon, M. — L'influence de l'azote sur la maturation de la Betterave sucrière 177
Decoux, L. — Le problème de l'amélioration de la Betterave sucrière 203
Decoux, L. — Quelques moyens d'améliorer la production de la Betterave sucrière 205
Decoux, L. — Betterave sucrière et fourrage 225

HISTORICAL

Pages

Decoux, L., Vanderwaeren, J. et Simon, M. — Essai d'ensilage de pulpe, de feuilles et de collets de Betteraves sucrières avec des légumineuses d'engrais verts et des choux-moelliers 243

Decoux, L. et Simon, M. — Enquête sur la valeur comparative, au desilage, des pulpes, feuilles et collets de betteraves sucrières et de quelques légumineuses et graminées 251

Decoux, L. et Simon, M. — L'influence de la jaunisse et de la pourriture du cœur sur la composition de la Betterave sucrière 265

Decoux, L., Vanderwaeren, J. et Roland, G. — La végétation de la Betterave en Belgique au cours de l'année 1937 271

Decoux, L. — Le XIIe Congrès de la Confédération Internationale des Betteraviers Européens, Berlin, Goslar, mai 1938 293

Decoux, L., Vanderwaeren, J. et Simon, M. — Les variétés de Betterave en Belgique de 1933 à 1937 355

Decoux, L., Vanderwaeren, J. et Simon, M. — L'action des bases minérales potasse, soude et magnésie sur le développement et la composition de la Betterave sucrière 395

Decoux, L., Vanderwaeren, J. et Simon, M. — L'influence du buttage sur le développement et la composition de la Betterave sucrière 403

Decoux, L. — Compte rendu des visites aux champs d'essais de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, septembre-octobre 1938 433

Decoux, L., Vanderwaeren, J. et Simon, M. — Semis précoce et tardif de Betterave 511

Decoux, L., Vanderwaeren, J. et Simon, M. — Densité de plantation, azote et variété 519

Decoux, L., Vanderwaeren, J. et M. Simon. — La détermination des besoins en engrais des sols à Betterave par voie chimique 531

Decoux, L. et Roland, G. — Essais de lutte contre le nématode de la Betterave. 557

Decoux, L. — Compte rendu des communications présentées à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Bruxelles, janvier 1938 .....

Dufrenoy, J. et Roland, G. — La jaunisse de la Betterave 505

Dedek, J. et Ivancenko, Dm. — L'azote ammoniacal dans les jus de sucreries. 337

Dedek, J., Ivancenko, Dm. et Vasatko, J. — L'influence des engrais sur le comportement de la Betterave pendant la fabrication 477

Fetter, E. — Traitement des graines de Betteraves en Russie 199

Ivancenko, Dm. et Dedek, J. — L'azote ammoniacal dans les jus de sucreries. 337

Ivancenko, Dm., Dedek, J, et Vasatko, J. — L'influence des engrais sur le comportement de la Betterave pendant la fabrication 477

Roland, G. — Recherches effectuées en 1937 sur la jaunisse et quelques carences minérales de la Betterave 79

Roland, G., Decoux, L., Vanderwaeren, J. et Simon, M. — Revue des travaux de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de 1932 à 1936 3

Roland, G., Decoux, L. et Vanderwaeren, J. — La végétation de la Betterave en Belgique au cours de l'année 1937 271

Roland, G. et Decoux, L. — Essais de lutte contre le nématode de la Betterave. 557

Roland, G. et Dufrenoy, J. — La jaunisse de la Betterave 505

Simon, M. et Colin, H. — Azote et organates dans la Betterave, suivant la source d'azote 459

Simon, M., Decoux, L., Vanderwaeren, J. et Roland, G. — Revue des travaux de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de 1932 à 1936 3

Simon, M., Decoux, L. et Vanderwaeren, J. — Azote et variétés de betteraves sucrières 39

HICRF IAAH

Pages

Simon, M., Decoux, L. et Vanderwaeren, J. — Potasse, Azote et Betterave..... 57
Simon, M., Decoux, L. et Vanderwaeren, J. — L'influence de l'azote sur la maturation de la Betterave sucrière 177
Simon, M., Decoux, L. et Vanderwaeren, J. — Essai d'ensilage de pulpes, de feuilles et de collets de Betteraves sucrières avec des légumineuses d'engrais verts et des choux-moelliers..... 213
Simon, M. et Decoux, L. — Enquête sur la valeur comparative, au desilage, des pulpes, feuilles et collets de betteraves sucrières et de quelques légumineuses et graminées..... 251
Simon, M. et Decoux, L. — L'influence de la jaunisse et de la pourriture du cœur sur la composition de la Betterave sucrière 265
Simon, M., Decoux, L. et Vanderwaeren, J., — Les variétés de Betteraves en Belgique de 1933 à 1937 355
Simon, M., Decoux, L. et Vanderwaeren, J. — L'action des bases minérales potasse, soude et magnésie sur le développement et la composition de la Betterave sucrière 395
Simon, M., Decoux, L. et Vanderwaeren, J. — L'influence du buttage sur le développement et la composition de la Betterave sucrière 403
Simon, M., Decoux, L. et Vanderwaeren, J. — Semis précoce et tardif de Betterave 511
Simon, M., Decoux, L. et Vanderwaeren, J. — Densité de plantation, azote et variété 519
Simon, M., Decoux, L. et Vanderwaeren J. — Le détermination des besoins en engrais des sols à Betterave par voie chimique..... 531
Simon, M. — L'évaporation du sol en relation avec la Betterave à sucre 409
Stehlik, V. — La feuille de Betterave sucrière 143
Vanderwaeren, J., Decoux, L., Roland, G. et Simon, M. — Revue des travaux de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave de 1932 à 1936 3
Vanderwaeren, J., Decoux, L. et Simon, M. — Azote et variétés de Betteraves sucrières 39
Vanderwaeren, J., Decoux, L. et Simon, M. — Potasse, Azote et Betterave. 57
Vanderwaeren, J., Decoux, L. et Simon, M. — L'influence de l'azote sur la maturation de la Betterave sucrière 177
Vanderwaeren, J., Decoux, L. et Simon, M. — Essai d'ensilage de pulpe, de feuilles et de collets de Betteraves sucrières avec des légumineuses d'engrais verts et des choux-moelliers..... 243
Vanderwaeren, J., Decoux, L. et Roland, G. — La végétation de la Betterave en Belgique au cours de l'année 1937..... 271
Vanderwaeren, J., Decoux, L. et Simon, M. — Les variétés de Betterave en Belgique de 1933 à 1937 355
Vanderwaeren, J., Decoux, L. et Simon, M. — L'action des bases minérales potasse, soude et magnésie sur le développement et la composition de la Betterave sucrière 395
Vanderwaeren, J., Decoux, L. et Simon, M. — L'influence du buttage sur le développement et la composition de la Betterave sucrière 403
Vanderwaeren, J., Decoux, L. et Simon, M. — Semis précoce et tardif de Betterave 511
Vanderwaeren, J., Decoux, L. et Simon, M. — Densité de plantation, azote et variété 519
Vanderwaeren, J., Decoux, L. et Simon, M. — La détermination des besoins en engrais des sols à Betterave par voie chimique..... 531
Vasatko, J., Dedek, J. et Ivancenko Dm. — L'influence des engrais sur le comportement de la Betterave pendant la fabrication 477

HIGB HAAF

Pages

Vidal, J. et Colin, H. — Statistique relative au nombre de lames stigmatiques chez la Betterave..... 351
Vidal, J. et Colin, H. — Sur l'épanouissement de la fleur de Betterave 353

2. — Analyses des Travaux.

A. — BOTANIQUE

La culture de la betterave de la graine à la graine en simple milieu liquide, par O. Munerati..... 581
Augmentation de l'aptitude au croisement d'une espèce en doublant son nombre de chromosomes, par G.-D. Karpechenko 581
L'induction artificielle de gamètes polyploïdes par traitement à basse température et au chloroforme, par A.-N. Lutkov..... 581
Contribution à la synthèse de l'espèce Aegilops, par O.-N. Sorokina 582
Nouveaux amphidiploïdes Aegilops-Froment, par O.-N. Sorokina 582
Accumulation et migration du sucre chez les différentes races et genres de Beta vulgaris L, par A.-S. Okanenko 305
La Yarovisation de la betterave à sucre, par Korniakov 305
La formation de racines par les boutures, sous l'influence d'Heteroauxine, par B. Hubert et Aug. Beke 317
L'influence de la lumière sur le développement de la betterave sucrière, la formation du sucre et le prélèvement des éléments minéraux, par O. Ringelen, W. Krüger et G. Wimmer 433
Anatomie et morphologie de la betterave en rapport avec la nutrition minérale, par M. Béloussoff 433
La transformation des hydrates de carbone dans la racine de betterave au cours de la conservation et du développement la deuxième année, par Oparin et E. Schapiro 589
Etudes sur la chlorophylle des betteraves sucrières et fourragères, par Schmidt et Kirchhoff..... 590
Quelles sont les conditions à observer plus particulièrement lors de la fumure, compte tenu de la qualité de la betterave ? par O. Engels 590
Ce que nous a donné la yarovisation de la betterave sucrière, par T.-G. Ostachy 425
Le bilan de la yarovisation de la betterave dans la région de Saratoff, par Krougiline 438
Yarovisation et autres moyens de préparation de semences betteravières, par P.-E. Jarochevski..... 438

B. — CHIMIE.

Recherche sur la composition minérale des feuilles et collets et de la racine des betteraves sucrières, par J.-R Bruinsma 299
Méthode de détermination rapide de la valeur germinative des graines, par G. Tanaschew, Odessa 300
Peut-on, dans tous les cas, tirer des analyses de cendres des conclusions relatives aux fonctions vitales de la plante ? par K. Arenz 419
Le dosage des différentes formes d'azote dans la plante, en attachant une importance spéciale à l'azote des amino-acides, par F. Alten, E. Rauterberg et E. Knippenberg 420
Microdosages des sucres dans les substances végétales, par F. Alten et E. Hille. 420

HICRB HAH

C. — PEDOLOGIE.

Pages

Détermination de l'acide phosphorique assimilable des sols, par l'emploi du procédé colorimétrique de Dirks, modifié en vue de l'utilisation du comparateur de Hellige 209

L'influence de la réaction du sol sur les rendements, et en particulier sur la betterave à sucre, par E. Modrow 210

Analyses de terre par la Svenska Sockerfabriks A. B., par H. Astrand 300

L'influence de la réaction du sol sur le rendement des récoltes, en particulier de la betterave sucrière, par E. Modrow 301

L'organisation des analyses de terre, par Max Nitzsche 421

Quelques applications particulières de l'analyse des sols, par O. Arrhénius 422

L'analyse des sols selon le procédé Lékara, par F. Teschner et R. Rosl 591

Le laboratoire du sol des sucreries suédoises, par O. Arrhenius 591

D. — ENGRAIS.

Application unique, ou fractionnée, du nitrate de soude aux betteraves, par G. Winkler 125

Résumé de quelques essais de chaulage sur sol cultivé, par P. Bruin 125

Un débat sur la restitution azotée du sol, ... 210

Dans quelles proportions, les ions K, NaCa et Mg peuvent-ils se substituer dans la plante ? par J.-G. Maschhaupt 211

L'influence du fumier de ferme sur le rendement et la richesse saccharine des betteraves sucrières 212

Les matières résiduaires, sources de chaux à bon marché, par A.-W. Oldershaw. 301

Le manque de magnésie, et les relations entre ions, dans les céréales, par Th.-B. Van Itallie 302

Recherches sur l'influence du bore, lorsqu'on fait varier l'alimentation en eau de la plante, par W. Schropp et K. Scharrer 303

Intervention insoupçonnée de l'industrie des engrais dans la diminution de fertilité des sols, par G. Bertrand 303

Les éléments mineurs et leur action sur le développement des plantes en considérant particulièrement des résultats d'essais effectués avec le cuivre, par T. Arnd et W. Hoffmann 304

Contribution à l'étude de l'influence de la nutrition azotée ammoniacale et nitrique sur la croissance des plantes lorsqu'on fait varier les rapports entre les éléments nutritifs, par B. Arenz 422

Influence des fumures au sel marin sur le rendement et la qualité des betteraves sucrières, par J.-G. Lill, S. Byall et L.-A. Hurst 422

Recherches sur la valeur nutritive de la potasse et de l'acide phosphorique du fumier de ferme, par E.-Alfred Mitscherlich 423

Le prélèvement du potassium et du sodium chez diverses variétés de betteraves, par Th. Van Itallie 423

Peut-on encore augmenter la fumure azotée des betteraves sucrières en considération des conditions actuelles ? par G. Wimmer et H. Lüdecke 424

L'influence d'engrais minéraux sur la stabilité et la qualité de la récolte, par M.-T. Fédérovski 425

L'efficacité de la suralimentation de la betterave sucrière, par J.-A. Sirotchenko 425

L'influence d'une nutrition azotée et potassique sur la photosynthèse et le développement de la betterave sucrière, par D.-M. Golovko 426

L'influence de l'ion magnésium sur le rendement et la composition de l'avoine, dans des sols de réaction différente, par K. Scharrer et W. Schropp 427

HIGHER IIAAH

Pages

Nouvelle variété de betterave sucrière 584
Travail de sélection de la betterave en U. R. S. S. — Contribution importante des scientistes soviétiques à la connaissance nouvelle de l'hérédité et de l'hybridation, par B.-N. Lebedinsky 584
Betteraves sucrières « montantes » et « non-montantes », par W. Krüger, G. Wimmer et H. Lüdecke 585

F. — GRAINES.

L'influence de l'alimentation des betteraves porte-graines sur la quantité et la constitution des graines de betteraves, par W. Krüger, G. Wimmer, K.-E. Becker, H. Lüdecke et K. Sammet 424
La biochimie de la semence de betterave 586
L'influence du séchage des semences sur leur vitalité, germination et récolte..... 585
Les résultats comparatifs de l'emploi de nouveaux « activateurs » à base de sulfate d'anabasine, par E.-N. Savtchenko..... 586
Préparation des semences de betteraves au moyen de températures élevées avant l'ensemencement, par V.-F. Savitzki et E.-I. Kharetchco 587
Variabilité du poids des graines de betteraves dans le glomérule, par V.-P. Sassimovich 588
Etudes de la production de graines de betteraves sucrières dans le Nouveau-Mexique méridional, 1931-1936, par J.-C. Overpeck, H.-A. Elcock, W.-B. Morrow et R. Stroud 588
Influence de l'alimentation des porte-graines sur la quantité et la qualité de la graine de betterave, par W. Krüger, G. Wimmer, K.-E. Becker, H. Lüdecke et K. Sammet 589

G. — TRAVAIL DU SOL.

Plantation de betteraves sucrières sur ados, par B. Regnar Paulsen 617
L'influence de la profondeur du labour sur la récolte, par l'Institut russe B. H. N. C. 618
Expériences sur le but des labours et des binages, par J.-S. Papadakis 618
Meilleur travail du sol, par H. Frese 321

H. — DENSITE DE PLANTATION.

Rendements de betteraves non démariées, par L.-H. Andrews 605
L'importance de l'éclaircissage sur la récolte et la qualité de la betterave sucrière, par Chélékoff et Sébastianoff..... 606
L'influence de la densité de plantation de la betterave sucrière sur le rendement et la qualité de la récolte, par Z. Bilian 606
Sur la densité des plantations betteravières, par F.-A. Loute 608

I. — METEOROLOGIE.

La dépendance du rendement des plantes de l'évaporation de l'eau. — La variation du facteur de végétation eau, son influence dans l'économie de l'eau, du climat, du sol et de la plante, par A. Kuhnke 308

J. — IRRIGATION.

Climature et betteraves sucrières. — Irrigation et arrosage réalisés grâce à la technique, par Landmann 615
L'irrigation de la betterave sucrière en Ukraine, en 1936, par S.-I. Kopiloff..... 616

HCIB HAH

Fortsetz. d. Registers ges. Beitr. 1932 u. 1935!

Pages

Sur la technique de l'irrigation et la largeur des interlignes dans la culture betteravière, par S.-N. Zolotareff 616
L'irrigation des champs de betteraves dans l'Ukraine méridionale, par I.-S. Zousmanovitch 617

K. — ENTOMOLOGIE.

Recherches sur la composition et la modification du parasitisme des pupes de mouches de la betterave en Allemagne, par O. Kaufmann 309
Les journées de la lutte chimique contre les ennemis des cultures, par G. Fron. 309
Pucerons radicioles sur les betteraves sucrières, par E.-W. Schmidt 309
Sur les conditions de multiplication et d'expansion du nématode de la betterave, par Korab, Bootovsky et Korzhoopova 310
Maladies des betteraves sucrières dues à des insectes suceurs, par E.-W. Schmidt 310
L'apparition de la mouche de la betterave et de la casside en 1938, par K. De Haan 441
Les réactions des taupins aux arsenicaux, par C.-E. Woodworth 441
La décoction d'absinthe comme moyen de lutte contre le puceron des betteraves, par G.-G. Kravtchenko 608
La lutte contre les nématodes au moyen d'agents chimiques, par H. Kirchhoff. 609
Essais d'utilisation de la méthode des bandes-pièges pour lutter contre la punaise de la betterave, par Dr Noeldechen 609
Influence de la fumure sur le nombre de kystes du nématode de la betterave dans le sol, par H. Lüdecke 610
Les suites de l'introduction dans le sol de chloropicrine et de chlore dans certaines cultures de betteraves sucrières, par I.-I. Korab et A.-P. Boutouski 610

L. — PHYTOPATHOLOGIE.

La pourriture sèche et la pourriture du cœur de la betterave, par A. Retter 126
Noctuelles ou chenilles de surface 216
L'importance de la structure (l'activité) du sol arable en relation avec l'apparition des maladies des plantes et des dégâts, par O.-J. Cleveringa 216
Précipitations, cercospore et basses richesses, par O. Munerati 310
Deux maladies des feuilles de betteraves sucrières qui ont fait beaucoup de dégâts cette année, par E.-W. Schmidt 311
Le cancer parasitaire des plantes et la tumeur des betteraves, par E.-W. Schmidt 311
La jaunisse des betteraves sucrières, des planchons et des porte-graines, par K. De Haan 311
La naphtaline, moyen de lutte contre la pourriture de la racine, par J. Cajitszki 442
Etudes de diverses formes de virus du curly-top, par N.-J. Giddings 442
La mosaïque de la betterave, par H. Wenzl 443
La Cercosporiose de la betterave, par G. Nitche et W. Kossivig 443
Le Nématode de la betterave (Heterodera Schachtii, Schmidt), par F.-R. Pethersbridge, J.-H. Stapley et J. Thomas 443
L'influence du manque de chaux chez les betteraves sucrières, par D.-A. Van Schreven 444
L'orientation actuelle des travaux d'expérimentation dans le domaine de la phytoimmunité et la sélection des plantes agricoles, par M.-G. Weidmann. 610
L'immunité des plantes vis-à-vis des maladies provoquées par un virus filtrant, par V.-L. Rigikoff 611
Recherches sur les causes de la pourriture sèche et la pourriture du cœur de la betterave. — Importance du bore, par E.-W. Schmidt 612

HAAB HAAH

RESUME. — Azote et organates dans la betterave, suivant la source d'azote

par H. COLIN et M. SIMON.

Il est démontré que l'accroissement de la teneur en azote, dans la souche de la Betterave, par l'application de doses croissantes de nitrate de soude naturel, a pour conséquence l'élévation du taux des cendres et de l'alcalinité soluble, le rapport des bases carbonatées à la totalité des bases ne variant d'un cas à l'autre qu'entre des limites assez étroites. Que deviennent ces lois lorsqu'on substitue au nitrate, comme source *exclusive* d'azote, des sels ammoniacaux?

SAMENVATTING. — Stikstof en organaten in de Beet volgens den oorsprong der stikstof

door H. COLIN en M. SIMON.

Het is bewezen dat de verhooging van het stikstofgehalte in den beetwortel, tengevolge van stijgende bemesting met natuurlijk sodanitraat een verhooging van het gehalte aan asch en van de oplosbare alkaliniteit voor gevolg heeft terwijl de verhouding gecarbonateerde basen tot totale basen slechts binnen zeer beperkte grenzen verandert. Wat gewordt er van deze wetten wanneer men het nitraat vervangt door ammoniakale zouten als uitsluitelijke bron van stikstof?

ZUSAMMENFASSUNG. — Stickstoff und organische Stoffe in der Rübe und Abhängigkeit von der Stickstoffquelle

von H. COLIN und M. SIMON.

Es wird gezeigt, das die Steigerung des Stickstoffgehaltes in der Rübenwurzel durch Anwendung wachsender Gaben natürlichen Natronnitrats eine Erhöhung des Prozentsatzes an Asche und löslicher Alkalität zur Folge hat, während das Verhältnis der karbonathaltigen Basen zum Gesamtgehalt an basischer Asche von einem zum anderen Falle nur zwischen ziemlich engen Grenzen variiert. Was wird aus diesen Gesetzen, wenn man das Nitrat als die ausschliessliche Stickstoffquelle durch ammoniakalische Salze ersetzt?

SUMMARY. — Nitrogen and organates in the beetroot, according to the source of nitrogen

by H. COLIN and M. SIMON.

It has been demonstrated that the application of increasing doses of natural nitrate of soda results in an increase in the nitrogen content of the root of the beet, and also in an increase in the amount of ash and of the alkalinity of the soluble salts in the ash, the proportion of basic carbonates to other bases varying only within fairly narrow limits. What happens when ammoniacal salts are substituted for nitrate of soda as the sole source of nitrogen?

HSTS HAAH

PAR LA PUBLICITÉ

DANS LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

il est permis d'atteindre aussi bien les planteurs de betteraves que les sucriers, ainsi que les conseillers de l'agriculteur.

N'OUBLIEZ DONC PAS LES

Publications de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave

DANS VOTRE BUDGET DE

PUBLICITÉ

НИСТБ НААН

Pages

Quelques observations au sujet de la maladie de Hooghalen et de la maladie du défrichement dans le champ d'essais sur engrais minéraux sur le « De Eese » près de Steenwijk, par D. Stieltjes 613
L'agent du Pied noir, Phoma betae, comme parasite des feuilles de betteraves, par E.-W. Schmidt 614
De l'utilisation du formol pour la désinfection des semences de Betteraves, par R. Fourmont..... 614
Sur les parasites causant la rouille à trous des feuilles de la betterave sucrière, par O.-I. Kotchoura..... 614
Etude morphologique, cytologique et biologique du mildiou de la betterave (Peronospora Schachtii Fuckel), par Zehara Singalovsky 615

M. — MACHINES AGRICOLES.

Le monde entier à la recherche d'une machine pour récolter les betteraves sucrières 127

N. — RECOLTE.

La conservation de la qualité des betteraves influencée par la croissance et les facteurs nutritifs par F.-G. Larmer 128
Le décolletage des betteraves sucrières et son importance économique, par H. Claassen 618
Le décolletage des betteraves sucrières et son importance économique, par H. Claassen 619
Le décolletage de betteraves sucrières, par H. Claassen 621
Pertes de sucre dans des betteraves décolletées, restant dans le sol, par H. Claassen 621
Pertes de sucre dans les betteraves décolletées restant dans le sol, par F. Schneider 621
La mécanisation de la récolte des betteraves. — Son problème et ses possibilités, par M.-J. Buschlen 447
Décolletage et machines à récolter les betteraves, par Erich, Troje et Brieg 448
Nouveautés dans la récolte des betteraves sucrières en 1937 et perspectives pour 1938, par W. Knolle..... 324

O. — ENSILAGE.

Au sujet de la combustion insuffisante de l'acide butyrique et de l'acétonurie lors de l'affourragement de grandes quantités d'ensilages du type butyrique, par E. Brouwer 217
L'emploi des betteraves à sucre fraîches et séchées pour la nourriture du bétail, par W. Wöhlbier. 312
Le séchage des feuilles de betteraves, par Erich Gündermann 313
Le séchage des feuilles de betteraves..... 316
La valeur nutritive de l'herbe du Soudan (Sorghum halepense) verte et ensilée et son influence alimentaire lors de son affourragement aux vaches laitières, par K. Richter et J. Herbst 316
Examen d'un certain nombre d'échantillons d'ensilages de la pratique, préparés par addition de sous-produits de laiterie ou de sucre, par E. Brouwer 317
Utilisation des variétés de betteraves sucrières en vue de l'obtention de fourrage, par C. Bonne 445

HCTB HAAH

Pages

L'emploi des silos en béton armé pour la conservation des feuilles et collets de Betteraves sucrières, par H. Hildebrandt 445
Etude comparative dans l'alimentation de la vache laitière, de la valeur alimentaire des betteraves fourragères, demi-sucrières et sucrières, par K. Richter 622
Aliments digestibles et énergie métabolisable dans quelques silages, foins et dans des rations mixtes, par F.-W. Christensen et T.-H. Hopper 622

P. — DIVERS.

Recherches statistiques sur le rendement de betteraves sucrières dans différents champs de la pratique culturale, par J.-R. Bruinsma, P.-J.-H. Van Ginneken et K. De Haan 219
Sur la détermination chimique de la plante cultivée, par H. Lagatu et L. Maume 220
Recherche de l'influence de l'eau sur la croissance et la composition de la betterave sucrière, par D.-A. Van Schreven 318
Rapport (1937) de la Commission pour l'Amélioration de la culture de la Betterave de Groningue 319
Un décalogue pour les planteurs canadiens. — Dix recommandations à l'usage des planteurs de betteraves à sucre 320
Le rendement en distillerie, par J. Perard 321
La betterave sucrière, autrefois et maintenant, par Gebrüder Dippe A. G. 322
De la graine au sucre, par Kuhn & Co 323
De la possibilité d'augmenter les rendements de la betterave sucrière par l'amélioration de la culture, par Rödinger 446
Recherche de l'influence de l'eau sur la croissance et la composition de la betterave sucrière, par D.-A. Van Schreven 446
Quelques aspects du problème du tabac en Belgique, par C. Journée et L. Vaitzman 447
Nouvelles méthodes d'ensemencement d'espèces de trèfles en culture principale ou dérobée dans les régions sèches, par Prof. Dr. Th. Roemer 448
La culture de pois et l'hybridation naturelle, par S. Friedenthal 449
Les propriétés herbicides des composés du bore, par A.-S. Crafts et R.-N. Raynor 450
Des rapports entre les facteurs de croissance et le rendement et des principes qui les conditionnent 623
Culture de la « Gomme des sucreries » en laboratoire. — Influence de la « substance accessoire » sur la croissance de cet organisme, par A. Monoyer 624

3. — Société Générale des Fabricants de Sucre de Belgique.

Rapport du Conseil d'Administration pour l'exercice 1937-38 de la Société Générale des Fabricants de sucre de Belgique 107

4. — Institut International de Recherches Betteravières.

Conclusions de la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, réunie à Bruxelles, les 26, 27 et 28 janvier 1938 101
La IXe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières 438
Compte rendu des communications présentées à la VIIIe Assemblée de l'Institut International de Recherches Betteravières, Bruxelles, janvier 1938 567
La Société Américaine des Techniciens de la Betterave Sucrière 438

HSFB-IIAH

5. — Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave.

Pages

Scenario du film édité par l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave en 1937 115
Démonstration des travaux de binage et de distançage des Betteraves 123
Compte rendu des visites aux champs d'essais de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave, septembre-octobre 1938 433

6. — Congrès.

Le XIIe Congrès de la Confédération Internationale des Betteraviers Européens, Berlin, Goslar, mai 1938 293

7. — Règlement.

Règlement de participation aux essais de variétés de l'Institut Belge pour l'Amélioration de la Betterave en 1939 432

8. — Chroniques betteravières.

La fertilisation de la Betterave sucrière 119
Betterave sucrière et fourrage 121
Le problème de l'amélioration de la Betterave sucrière 203
Quelques moyens d'améliorer la production de la Betterave sucrière 205
L'évaporation du sol en relation avec la Betterave à sucre 409

9. — Bibliographe.

La betterave sucrière et la politique fourragère, par Dr. F. Kupper 129
La génétique de la betterave. — Yearbook of agriculture 221
Les feuilles et collets de betteraves sucrières à la lumière de mes propres recherches, par Th. Remy..... 327
La betterave sucrière, envisagée du point de vue fourrager, par F. Küpper 331
Bericht des Forschungsinstitutes der cechoslovakischen Zuckerindustrie in Prag für das Jahr 1937-38 451
Ecologie agricole, par J.-S. Papadakis..... 453
Travaux de l'Association Internationale de la Science du Sol. — Première Communication sur l'enquête internationale pour l'étude de la valeur comparative des méthodes de laboratoire en usage pour l'estimation du besoin du sol en potasse et en acide phosphorique, par E.-A. Mitscherlich 625
Compte rendu sommaire de la Conférence des IIe et Ve Commissions de l'Association Internationale de la Science du Sol, en 1938, par G. Barbier 625
Récolte simple et propre des betteraves, par Abel 627

10. — Documentation.

Pages 125, 209, 299, 419, 581.

НИСИБ НААН