41081-i

BERICHT

1939 : 54

DES

FORSCHUNGSINSTITUTES DER ZUCKERINDUSTRIE FÜR BÖHMEN UND MÄHREN IN PRAG

für das Jahr 1938-39

ЦИНС. № 3111 ОТД.
ДХ
ННСГБ НААН Інв. № 41081 і
Центральн. Научно-Исследов. Институт Сахарной Промышленности БИБЛИОТЕКА
Bibliothek des Instituts f. Zucker-Ind. Berlin N 65
ННСГБ НААН

XLII.

1939

VERLAG DES ZENTRALVEREINES
DER ZUCKERINDUSTRIE FÜR BÖHMEN UND MÄHREN IN PRAG
DRUCK DER PRŮMYSLOVÁ TISKÁRNA, PRAG

INHALT

Bericht über die Tätigkeit des Forschungsinstitutes der Zuckerindustrie für Böhmen und Mähren in Prag für das Jahr 1938/39. *Erstattet vom Kuratorium des Forschungsinstitutes der Zuckerindustrie für Böhmen und Mähren.*

Seite

Die Struktur der Würfel und anderer Raffinadeprodukte. *Dr. Ing. K. Šandera, Ing. C. J. Jech* 1

Bericht über den Verlauf der Kampagne 1937/38 in der Čechoslovakei. Die Rübe, Gewinnung und Reinigung des Saftes. *Dr. Ing. Jiří Vondrák* 9

Bericht über den Verlauf der Kampagne 1937/38 in der Čechoslovakei. Filtration, Verdampfung, Verkochen, Kristallisation, Wärme- und Erzeugungsbilanz. *Dr. Ing. K. Šandera* 23

Über eine einfache Bestimmungsmethode der Menge des nicht auslaugbaren Anteiles der Rübe und der süßen Schnitzel. *Vl. Staněk, Dr. Ing. P. Pavlas* 41

Saftverkochungsversuche unter Zusatz von Aktivkohle und Collactivit auf der Verdampfstation der Zuckerfabrik in Ratboř. *Ing. B. Mandelík* 51

Verdampfung des Saftes mit einem Zusatz von aktiver Kohle und Collactivit. *Vl. Staněk, Dr. Ing. K. Šandera* 59

Die Zusammensetzung der in den Sortenvergleichsversuchen der Jahre 1935 und 1936 untersuchten Zuckerrübensorten. III. Spezifisches Leitvermögen des Digestionssaftes der Rübe und Umrechnungsfaktoren für den Aschengehalt. *Ing. Dr. J. Pázler und Ing. A. Růžička* 67

Die Verwendung geblasener Öle zum Niederschlagen des Schaumes in der Zuckerfabrikation. *Ing. Dr. A. Mirčev* 83

Konduktometrische Kontrolle der ersten Saturation. *Ing. Dr. K. Šandera* 87

Studie über den Einfluß der Zusatzmittel und der Beschaffenheit der Wandungen auf die Siedegeschwindigkeit. I. Einfluß der Insatzmittel auf die Siedegeschwindigkeit reinen Wassers. *Ing. Zdeněk Milbauer* 93

Zusammensetzung der Rüben und der Säfte der Kampagne 1937/38. *Ing. Dr. Jiří Vondrák, Ing. C. Milan Šimák* 101

Studie über die Wirkung von Zusätzen und der Wandbeschaffenheit auf die Kochgeschwindigkeit. Teil II. und III. *Ing. Zdeněk Milbauer* 107

Das Wachstum der Rübe im Jahre 1937. *Ing. Dr. Josef Pázler* 115

Durchfluß durch Kieselgur- und Aktivkohle-Schichten. *Ing. Dr. K. Šandera, Ing. Dr. A. Mirčev* 135

Kontrolle der Zuckerfabriks-Refraktometer. *Ing. Dr. K. Šandera, Ing. Dr. A. Mirčev* . . . 141

Studie über den Einfluß von Zusatzmitteln und der Wandbeschaffenheit auf die Kochgeschwindigkeit. IV. Kochgeschwindigkeit der Zuckerfabrikationssäfte. *Ing. Zdeněk Milbauer* 145

Studien über die physikalischen Eigenschaften der Zuckerrübenwurzel. *Vl. Staněk, Ing. Dr. P. Pavlas* 153

Optimale Alkalität der Endsaturation in der vergangenen Kampagne 1937/38. *Ing. Dr. P. Pavlas* 167

Studien über die physikalischen Eigenschaften der Zuckerrübenwurzel. II. *Vl. Staněk, Ing. Dr. P. Pavlas* 173

Studie über die physikalischen Eigenschaften der Zuckerrübenwurzel. III. *Vl. Staněk, Ing. Dr. P. Pavlas* 179

HLDEB HAH

Der diesjährige XLII. Bericht über die Tätigkeit unseres Institutes umfaßt sechsunddreißig, im Jahre 1938/39 in der „Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Čechoslovakischen Republik“ und ab 1./III. 1939 in den „Listy cukrovarnické“ veröffentlichte Arbeiten.

Administration. Das Personal der Administrationskanzlei war mit den alljährlich vorkommenden laufenden Arbeiten beschäftigt. Außer diesen Arbeiten nahm die Teilnahme an der Ausstellung des Ostens in Košice, an der Regionalausstellung in Trnava und an der Donaumesse in Bratislava reichlich Zeit in Anspruch. Es wurden verschiedene Sparmaßnahmen getroffen, um die Verwaltungs- und Sachausgaben zu verringern. In der mechanischen Werkstätte des Instituts wurden, wie alljährlich, alle Maschinenreparaturen durchgeführt und viele neue Apparate und Versuchsvorrichtungen hergestellt. In den Gärten wurden alle nötigen Arbeiten durchgeführt.

Nur die unbedingt notwendigen Reparaturen wurden vorgenommen. So wurde das Drahtgewebe der Vegetationsstation angestrichen, das Pflaster am Hofe verbessert und der Mosaikgehsteig vor dem Haupteingang des Institutsgebäudes überpflastert.

Die Zahl der Bestellungen war minimal, da nur die zum Betrieb unbedingt notwendigen Vorrichtungen und Gebrauchsgegenstände beschafft wurden. Das Inventar der chemisch-technischen Abteilung wurde um ein Kolorimeter, das Inventar der Rübenabteilung um eine Schleuder Eco-Rekord und das der physikalisch-chemischen Abteilung um eine kalorimetrische Bombe aus nichtrostendem Stahl bereichert.

Bücherei. Am 1. April 1938 trat der Bibliothekar den Posten des Redakteurs der Zeitschriften an, so daß er sich der Leitung der Bücherei nur teilweise widmen konnte; er war gezwungen, seine Tätigkeit nur auf die Evidenz der einlangenden Zeitschriften und auf die Besorgung des Bucheinbandes zu beschränken. Die Karthotek der in den in- und ausländischen Zeitschriften erscheinenden Arbeiten wird aber auch weiter geführt und kann ihrem Zwecke dienen. Gekauft wurden nur kleinere Werke und neue Bände der großen Werke, wie Beilstein usw. Der Stand der Zeitschriften hat sich nicht wesentlich geändert. Am 10. März 1939 ist das Erscheinen der „Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Čechoslovakischen Republik“ eingestellt worden. Die Anzahl der Bände erreichte die Zahl 9857. Soweit es die zur Verfügung stehende Zeit erlaubte, wurden auch die entsprechenden administrativen Arbeiten geleistet.

Stand der Fonds am 31. August 1938: „Hodkův fond“ K 43.764·25, „Hodkova nadace“ K 17.971·90, „Štěrbův fond“ K 129.238·90, „Preisův fond“ K 152.460·95.

In diesem Jahre wurde aus diesen Fonds kein Preis erteilt.

HAAH

Seite

Studie über den Einfluß von Zusatzmitteln und der Wandbeschaffenheit auf die Kochgeschwindigkeit. Teil V. Safteindickung bei großem Wärmegefälle. Teil VI. Ergebnisse von in der Praxis durchgeführten Messungen. *Ing. Zdeněk Milbauer* 191

Verbesserung der Konstruktion des Turbidimeters zur Bestimmung des Kalkgehaltes im Dünnsafte. *Ing. Dr. Petr Pavlas* 201

Bericht über vergleichende Anbauversuche mit Zuckerrübensamen, veranstaltet vom Zentralverein der Čecho-Slovakischen Zuckerindustrie im Jahre 1937. *Ing. Dr. J. Pázler und Mitarbeiter: Ing. Ant. Růžička, Ing. Vinc. Michal und Ing. Jar. Černý* . . . 203

Einige Bemerkungen zur Arbeit mit Collactivit in der Zuckerfabrik in Ratboř. *Ing. Dr. B. Mandelík* 205

Über die Bildung und Verhinderung von Inkrustationen. *Ing. Dr. F. Wagner* 207

Die Bestimmung der Auflösungszeit gegossener Raffinadeware. *Ing. Rudolf Fleischmann* . 209

Die Bestimmung der Auflösungszeit gegossener Raffinadeware. II. Einfluß der Trocknung und Erhitzung. *Ing. Rudolf Fleischmann* 211

Die Bestimmung der Auflösungszeit gegossener Raffinadeware. III. Einfluß der Feuchtigkeit. *Ing. Rudolf Fleischmann* 213

Die Bestimmung der Auflösungszeit gegossener Raffinadeware. IV. Einfluß der Lagerung. *Ing. Rudolf Fleischmann* 215

Registrierung der Dichte des Dicksaftes. *Ing. Dr. K. Šandera* 217

Eigenschaften der aus nach verschiedenen Methoden ausgedeckten Füllmassen erzeugten Würfel. *Ing. J. Šimek, Ing. Dr. A. Mirčev* 219

Bericht über den Verlauf der Kampagne 1938/39 in der chem. Čecho-Slovakei. Die Rübe, Gewinnung und Reinigung des Saftes. *Ing. Dr. Jiří Vondrák* 221

Bericht über den Verlauf der Kampagne 1938/39 in der chem. Čecho-Slovakei. Filtration, Verdampfen, Verkochen, Kristallisation, Wärmebilanz und Ausbeute. *Ing. Dr. K. Šandera* 235

Das Wachstum der Rübe im Jahre 1938. *Ing. Dr. Josef Pázler* 251

Bericht über die Zusammensetzung der Säfte aus der Kampagne 1938/39. *Ing. Dr. Jiří Vondrák, Ing. Dr. Miloš Kmínek* 277

Über die Verwendung von Steatit-Formstücken für die Eigenkonstruktion elektrischer Kleinöfen. *Vl. Staněk* 285

НСТБ НААН

Am 15. November 1938 kehrte der Assistent der chemisch-technischen Abteilung, Ing. Dr. Miloš Kmínek, vom militärischen Präsenzdienst zurück und Ing. Milan Šimák, der ihn in seiner Abwesenheit vertrat, verließ das Institut. Am 1./III. 1939 verließ der Assistent der Rübenabteilung Ing. Jaroslav Černý, welcher H. Ing. Vincenc Michal seit dem 1./X. 1937, an welchem Tage dieser den Präsenzdienst antrat, vertrat, das Institut. An Stelle des H. Ing. Jar. Černý wurde für die Zeit vom 1./III. 1939 bis 30./IX. 1939 Ing. Antonín Havránek aufgenommen. Am 1./IV. l. J. verließ der Assistent der chemisch-technischen Abteilung Ing. Dr. Miloš Kmínek das Institut, und der Assistent der Rübenabteilung Ing. Vincenc Michal kehrte nach Auflösung der Armee in das Institut zurück. — Drei freiwillige wissenschaftliche Mitarbeiter waren im Institut tätig, alle in der physikalisch-chemischen Abteilung.

I. *Chemisch-technische Abteilung.*

Verwalter: *Ing. Dr. Jiří Vondrák.*

Adjunkt: *Ing. Dr. Petr Pavlas.*

Assistenten: *Ing. Milan Šimák* (bis 15./XI. 1938).

Ing. Dr. Miloš Kmínek (ab 15./XI. 1938 bis 31./III. 1939).

Die größte Aufmerksamkeit wurde im vergangenen Jahre technologischen Problemen gewidmet. In der Frage der optimalen Alkalität der letzten Saturation wurde eine Übersicht der in den einzelnen Betrieben gewonnenen Resultate gegeben. Zur Erleichterung der Kontrolle der optimalen Alkalität bei der letzten Saturation wurde ein verhältnismäßig einfacher Apparat konstruiert, welcher auf dem Prinzip der Turbidimetrie beruht. Der Saft wird mit Kalziumchloridlösung gefällt und die Kalziumkarbonattrübung wird durchleuchtet und mittels einer Photozelle an einem Registriergalvanometer registriert. Der trübe Saft wird ferner mit konz. Ammoniak versetzt, welcher gegebenenfalls vorhandene Bikarbonate zersetzt und die im Saft enthaltene Trübung vermehrt. Durch wiederholtes Durchleuchten der Trübung und Registrierung mittels einer Photozelle erhält man zwei Kurven, welche anzeigen, wie der Saft aussaturiert wurde. Bei der optimalen Saftalkalität decken sich die beiden Kurven, da nur Karbonate vorhanden sind. Bei übersaturiertem Saft gehen die Kurven auseinander; dies beweist, daß Bikarbonate vorhanden sind, daß also die Menge der durch die norm. Karbonate hervorgerufenen Trübung abnimmt und die durch die Summe der Karbonate und Bikarbonate hervorgerufene Trübung zunimmt. Der Apparat wurde im Zuckerfabriksbetrieb erprobt und er zeigte ein interessantes Bild der Schwankungen der Alkalitäten bei der ununterbrochen arbeitenden letzten Saturation.

Zur Beurteilung der Saftqualität (I. Saturation, Dünn- und Dicksaft) wurde eine kolorimetrische Methode zur Bestimmung des schädlichen Stickstoffs mittels farbiger Etalone ausgearbeitet, welche die gleichen Resultate, wie die Bestimmung der Blauzahl der Rübe, ergab.

Die große Bedeutung der Pülpe in den Schnitzeln für die Arbeit bei der Diffusion führte zur Ausarbeitung einer Methode zur Bestimmung der Pülpe auf Grund der Sedimentation, wobei gleichzeitig auch die Wirkung scharfer, stumpfer und verstopfter Messer auf die Pülpemenge verfolgt wurde.

Einem besonderen Studium wurde die Diffusionsfähigkeit der verschiedenen Teile der Rübe unterworfen und es wurde gefunden, daß die Mitte der Rübe und der Übergang zur Wurzelspitze, der der zuckerreichste ist, am besten diffundieren. Der Kopf und die Wurzelspitze laugen sich am schlechtesten aus, da sie die meisten verdichteten Gefäßbündel und verhältnismäßig wenig parenchymatisches Gewebe enthalten. Ähnlich wurde im Laboratorium die Diffusion frischer und abgelegener (verwelkter) Rübe verfolgt und gefunden, daß die Diffusionszahlen für die verwelkten Rüben wesentlich höher als für die frischen Rüben sind. Dies bedeutete eine zahlenmäßige Bestätigung der in der Praxis gemachten Erfahrung, daß sich frische Rübe schlechter auslaugen läßt als abgelegene Rübe.

Ferner wurde zur richtigen und raschen Bestimmung des Zuckergehaltes von Schnitzeln ein Apparat konstruiert, welcher darauf beruht, daß ein großes Schnitzelmuster mit der nötigen Menge kalten Wassers vermahlen wird. Der Apparat wurde von der Firma Havelka und Mész in Prag konstruiert. Der Apparat ergibt einen niedrigeren (aber den richtigen) Zuckergehalt der Schnitzel als die übliche Heißdigestionsmethode im Kolben, welche mit dem Fehler behaftet ist, daß die Schnitzel und der Brei bei der Herstellung des Musters austrocknen. Zur Kontrolle wurde die Heißdigestion ganzer Schnitzel in einer großen 10 l-Milchkanne durchgeführt. Die Resultate stimmten mit dem durch die Maschine erhaltenen Zuckergehalt überein. Der auf diese Weise festgestellte, durch das Austrocknen der Schnitzel und des Breis entstandene Fehler beträgt bis + 0·2% und bildet eine Quelle der unbekannten Verluste.

Die unangenehmen Eigenschaften des Ammoniaks bei der letzten Saturation und beim Verkochen gaben zu einem Versuche Anlaß, der die Beseitigung des Ammoniaks bereits aus dem ersten Saturationssaft bezweckte. Durch Auskochen des Saftes im Vakuum bei 80° C wurden bei einer Verdampfung von 10% Wasser 80—90% Ammoniak beseitigt. Die Säfte wurden dann der zweiten Saturation unterworfen und es wurde gefunden, daß sich der Reinheitsquotient nicht verschlechterte und die Farbe verbesserte, daß aber der Kalziumsalzgehalt um 25—50% anstieg. Beim Verkochen solcher Säfte tritt ein viel mäßigerer Alkalitätsrückgang und eine auffällig kleine Verdunkelung ein.

In der vergangenen Kampagne wurden sehr viele Fragen beantwortet und zahlreiche Zuckerfabriken besucht. Außer den üblichen Kampagneanalysen wurde die Zusammensetzung der Rüben und Säfte verfolgt. Hierüber wurde ein besonderer Bericht erstattet. Gemeinschaftlich mit der phys.-chemischen Abteilung wurden Wochenberichte über den Verlauf der Kampagne auf Grund von Fragebögen zusammengestellt. Auf Grund der gemäß den Berichten aus allen Betrieben erzielten Resultate wurde eine übersichtliche zusammenfassende Arbeit herausgegeben.

Auf dem Gebiete des Wasserrechts wurde in der Zusammenstellung von Belegen für die amtlichen Verhandlungen fortgefahren und in 5 Betrieben die vollständige Sicherung der Wasserrechte erzielt; auch die Beratungstätigkeit auf dem Patentgebiete brachte eine rege Zusammenarbeit mit der Praxis mit sich.

Zur Zeit der außerordentlichen Verhältnisse hat das Institut mit dem Zentralverbande bei der Befreiung der unentbehrlichen Angestellten, der Freigabe von Automobilen, von Benzin u. dgl. für die bevorstehende Kampagne zusammengearbeitet.

Im Zusammenhange mit der Antisaccharinaktion wurden zahlreiche Analysen verschiedener Getränke und Genußmittel durchgeführt und es wurde an neuen Methoden gearbeitet, die sich teils auf diese Aktion, teils auf den Schutz des heimischen Zuckerverbrauches bezogen.

In der „Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Čechoslovakischen Republik" und ab 1./III. 1939 in den „Listy cukrovarnické" wurden im vergangenen Jahre die folgenden Arbeiten veröffentlicht:

Bericht über den Verlauf der Kampagne 1937/38 in der Čechoslovakei. Die Rübe, Gewinnung und Reinigung des Saftes. Dr. Ing. Jiří Vondrák.

Über eine einfache Bestimmungsmethode der Menge des nicht auslaugbaren Anteiles der Rübe und der süßen Schnitzel. Vl. Staněk, Dr. Ing. P. Pavlas.

Zusammensetzung der Rüben und der Säfte der Kampagne 1937/38. Ing. Dr. Jiří Vondrák, Ing. C. Milan Šimák.

Studien über die physikalischen Eigenschaften der Zuckerrübenwurzel. Vl. Staněk, Ing. Dr. P. Pavlas.

Optimale Alkalität der Endsaturation in der vergangenen Kampagne 1937/38. Ing. Dr. P. Pavlas.

Studien über die physikalischen Eigenschaften der Zuckerrübenwurzel. II. Vl. Staněk, Ing. Dr. P. Pavlas.

Studie über die physikalischen Eigenschaften der Zuckerrübenwurzel. III. Vl. Staněk, Ing. Dr. P. Pavlas.

Verbesserung der Konstruktion des Turbidimeters zur Bestimmung des Kalkgehaltes im Dünnsafte. Ing. Dr. Petr Pavlas.

Bericht über den Verlauf der Kampagne 1938/39 in der ehem. Čecho-Slovakei. Die Rübe, Gewinnung und Reinigung des Saftes. Ing. Dr. Jiří Vondrák.

Bericht über die Zusammensetzung der Säfte aus der Kampagne 1938/39. Ing. Dr. Jiří Vondrák, Ing. Dr. Miloš Kmínek.

Über die Verwendung von Steatit-Formstücken für die Eigenkonstruktion elektrischer Kleinöfen. Vl. Staněk.

Außer den „Institutsberichten" wurden folgende Arbeiten veröffentlicht.

Ing. Dr. Jiří Vondrák: Entwicklung der Ansichten über den Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen in der Rübe und Zuckerprodukten.

II. *Abteilung für Rübe und Rübenhygiene.*

Verwalter *Ing. Dr. Josef Pázler.*

Assistenten: *Ing. Antonín Růžička.*

Ing. Jaroslav Černý (bis 1. März 1939).

Ing. Antonín Havránek (ab 1. März 1939).

Ing. Vincenc Michal (ab 1. April 1939).

In der vergangenen Kampagne wurde in den alljährlich vorkommenden Arbeiten, deren Durchführung die Zuckerindustrie ihrer großen Bedeutung wegen erfordert, fortgefahren. Es wurden demnach wiederum um-

НИСТБ НААН

fangreiche vergleichende Sortenversuche mit Rübensamen angestellt, bei denen 7 Sorten heimischer und 2 Sorten deutscher Herkunft geprüft wurden. Die Versuche wurden an 21 Versuchsstellen angestellt. Es gelang unter den außerordentlichen Umständen im Herbst die Ernte an zehn verschiedenen Stellen in Böhmen, an vier Stellen in Mähren und an einer Stelle in der Slovakei vorzunehmen. Die Ernteergebnisse wurden eingehend analysiert, und die Analysen rechnerisch aufgearbeitet. Es wurde ein Bericht für die Presse ausgearbeitet. Die vergleichenden Sortenversuche werden auch im J. 1939 fortgesetzt. 11 Originalsorten heimischer und 1 Sorte deutscher Herkunft wird geprüft.

An einigen Versuchsstellen wurde den Sortenversuchen die grünköpfige Zuckerrübe von Strube hinzugefügt, um deren Eigenschaften unter den hiesigen Verhältnissen festzustellen. Zu diesem Zwecke wurden deren eigenhende Analysen mit den Sorten Dobrovice V und Klein-Wanzleben E verglichen. Diese Rübensorte erzielt aber gegenüber den erwähnten beiden Sorten keine besseren Ergebnisse.

Das Rübenwachstum wurde wiederum unter der Mitarbeit aller arbeitenden Zuckerfabriken verfolgt und es wurden auf Grund der Meldungen der Fabriken 16 Wochenberichte „Witterungsberichte, Rübenstand, Rübenschädlinge und -krankheiten" und 11 sogen. Rübenberichte zusammengestellt. Von Mitte August angefangen wurden die Rübenernte und die Zuckerproduktion in je 14tägigen Intervallen abgeschätzt. Diese Berechnungen entsprachen vollständig der tatsächlichen Ernte und Zuckerproduktion. Über das Rübenwachstum im J. 1938 wurde ein Bericht veröffentlicht.

Auch das Vorkommen von Schoßrübe wurde verfolgt und diese wurde eingehend analysiert, um ihre Zusammensetzung unter den abnormalen Vegetationsverhältnissen des J. 1938 zu bestimmen.

Von den angestellten Düngemittelversuchen konnte die Rübe nur an sechs Versuchsstellen geerntet werden. Die Resultate dieser Versuche wurden durch die abnormalen Regen in der zweiten Augusthäfte, in welcher die Versuchsfelder einige Tage unter Wasser standen, entwertet.

Interessante Resultate wurden bei den Rüben der ständigen Institutsfelder erzielt. Es wurden daher genaue Analysen zur Ermittelung der stickstoffhaltigen Substanzen, der Kohlehydrate und des Aschengehaltes sowohl der Wurzel als auch der Blätter durchgeführt.

An zwei Versuchsstellen wurden Düngungsversuche mit Samenrüben angestellt und die günstige Wirkung des Bors in Verbindung mit Kalziumsalpeter auf die Produktion von Samenrüben festgestellt.

Zur Bekämpfung der Cercospora wurden Bespritzungen mit verschiedenen Kupferpräparaten erprobt; die Versuche konnten aber nicht zu Ende geführt werden, da sie in der Slovakei in Bezirken angestellt wurden, die Magyarien angegliedert wurden.

Zur Bekämpfung des Rüsselkäfers wurden in Laboratoriumsversuchen verschiedene Fluate erprobt. Manche haben sich sehr gut bewährt.

Für die beabsichtigte Aktion der Bodenanalysen für Rübenpflanzer wurden die chemischen Methoden zur Bestimmung der Notwendigkeit der Düngung von Böden mit den Grundnährstoffen, insbesondere im Vergleiche mit der Methode von Mitscherlich, studiert, und an einer eigenen neuen Methode gearbeitet.

In der Vegetationsstation wurden Gefäßversuche über die Bedeutung des Magnesiums und Bors für die Rübe und andere Wirtschaftsprodukte angestellt.

Für Zuckerfabriken wurden zahlreiche Schädlinge und Rübenkrankheiten bestimmt und abnormal gewachsene Rüben beurteilt.

In der „Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Čechoslovakischen Republik" und ab 1./III. 1939 in den „Listy cukrovarnické" wurden folgende Institutsberichte veröffentlicht:

Die Zusammensetzung der in den Sortenvergleichsversuchen der Jahre 1935 und 1936 untersuchten Zuckerrübensorten. III. Spezifisches Leitvermögen des Digestionssaftes der Rübe und Umrechnungsfaktoren für den Aschengehalt. Ing. Dr. J. Pázler und Ing. A. Růžička.

Das Wachstum der Rübe im Jahre 1937. Ing. Dr. Josef Pázler.

Bericht über vergleichende Anbauversuche mit Zukkerrübensamen, veranstaltet vom Zentralverein der Čecho-Slovakischen Zuckerindustrie im Jahre 1937. Ing. Dr. J. Pázler und Mitarbeiter: Ing. Ant. Růžička, Ing. Vinc. Michal und Ing. Jar. Černý.

Das Wachstum der Rübe im Jahre 1938. Ing. Dr. Josef Pázler.

Außer den „Institutsberichten" wurden folgende Berichte veröffentlicht:

Ing. Dr. Josef Pázler: Reißet die Schoßrüben aus und verfüttert sie! (Věstník Ústřední jednoty řepařů.)

Ing. Dr. J. Pázler: Wert unserer Rübensamen im J. 1938. (Věstník Ústřední jednoty řepařů.)

Ing. Dr. J. Pázler: Rübenzüchter, lasset Euren Boden prüfen!

HIAT

III. *Physikalisch-chemische Abteilung.*

Verwalter: *Ing. Dr. Karel Šandera.*

Assistent: *Ing. Dr. Atanas Mirčev.*

Von den veröffentlichten 20 Studien dieser Abteilung waren fünf der Übertragung von Wärme in die siedende Flüssigkeit mit Rücksicht auf die Saftverdampfung, acht dem Kampagneberichte und dem technischen Betriebsstudium (Schäumen, Filtration mit Kieselguren, Registrierung der Dicksaftdichte, Kollaktivit, Bildung von Inkrustationen), fünf den Eigenschaften der Würfel und zwei den Laboratoriumsmethoden gewidmet.

In der Vorkampagnezeit wurde insgesamt 27 Tage in Zuckerfabriken gearbeitet. Während der Kampagne wurden in 8 Betrieben insgesamt 25 Besuche absolviert. Die Beratungen bezogen sich auf die Arbeit mit aktiver Kohle im Verdampfer, die Herabsetzung der Verfärbung, die Beurteilung der Gesamtfunktion des Verdampfers, die Entkalkung der Säfte, die Wärmewirtschaft der Fabriken, die Lagerfähigkeit des Rohzuckers und das Verkochen der Füllmassen. Ferner erforderte der Vergleich der beiden amtlich vorgeschriebenen Verfahren zum Denaturieren von Rohzucker für Futterzwecke eine Kontrolle der Erzeugung an Ort und Stelle. Diese Kontrolle wurde in sechs Zuckerfabriken zusammen mit der amtlichen Kommission durchgeführt.

Von den von den Zuckerfabriken verlangten Begutachtungen und Analysen seien die folgenden angeführt: Feststellung der Ursachen der geringen Produktion von ausgelaugten Schnitzeln, Adressen von Lieferanten von technischen Hilfsmaterialien, Zugehörigkeit der Prüfung von Schlepplokomotiven, Auswahl des Öles zur Schaumfällung, Kontrolle der Füllmasseverkochung, Auswahl des Materials für Heizröhren im Verdampfer, Beurteilung verschiedener Kieselgurarten und Filtertücher, Luftpumpenberechnung, Aufbereitung des Speisewassers, Herabsetzung des hohen Aschengehaltes im Rohzucker, Analysen von Rohzuckern (Affinierbarkeit), Säften und Melassen; Ölgehalt in den Speisewässern und Zusammensetzung der Inkrustationen, Heizfähigkeit der Kohle, Durchrechnung der Wärmewirtschaft, Beurteilung der Wärmeüberführung, spezifische Wärme der Säfte, Lagerfähigkeit und Affinierbarkeit des Rohzuckers, Beratungen hinsichtlich der Literatur, Festigkeit der Spagate, Analysen von Inkrustationen, Begutachtung der neuen Möglichkeiten von Erzeugungen außer der Kampagne (Milchsäure, Konservierung), Referat über die Zukkerverarbeitung usw. Von den Analysen seien noch 12 kalorimetrische Bestimmungen des Brennwertes von Kohlen, die Viskositätsbestimmung von Ölen, die Bestimmung der Verfärbung von Zucker beim Lagern und die Bestimmung der Melassezusammensetzung in Abhängigkeit vom Erzeugungsprozeß erwähnt.

Es wurden Polarimeter, Polarisationsröhren, Konduktometer, Gewichte, Refraktometer, Meßkolben und Zuckermesser geeicht.

Die Herstellung von „Amarit 38" wurde eingeführt und die nötige Analytik ausgearbeitet. Alle Partien der fast 130 Waggone betragenden Erzeugung wurden geprüft. Es wurde untersucht, welchen Standpunkt die Behörden und die Fabriken zu diesem neuen Mittel einnehmen. Ferner wurde die Anwendbarkeit des sogen. „einheitlichen Verfahrens" verfolgt. In dieser Beziehung finden sich in den Zuckerfabriken neben Kundgebungen der Zustimmung auch öftere und nachdrückliche Einwände.

Die Frage des Kesselgesetzes ist noch nicht gelöst. Sie erforderte in den letzten Monaten viel Arbeit, da es notwendig war, die bisherigen Verordnungen genau zu untersuchen, den Vorschlag eines neuen Gesetzentwurfes auszuarbeiten und die Behörden von der Richtigkeit der Forderungen der Industrie zu überzeugen.

Die Wärmetechnik wurde genau studiert, es wurden viele Gutachten ausgearbeitet, zwei Fragebogenaktionen organisiert und in zwei Sitzungen der Kommission wurden viele zeitgemäße Fragen behandelt.

Auf dem Gebiete der Normalisation wurden die Arbeiten nur intern, mit Bezug auf die Prüfung von Kautschuk für Zuckerfabriken, fortgesetzt.

Von den weiteren Verhandlungen führen wir nur die Arbeiten für die Internationale Kommission für einheitliche Methoden der Zuckerfabriksanalytik und die Übersicht über den Stand des Rohzuckertyps an.

In den Fragen der Propagierung und Erhöhung des Verbrauchs von Industrie- und Konsumzucker wurde in der gleichen Weise wie in der vergangenen Kampagne weiter gearbeitet.

Die Kampagneberichterstattung wurde vertieft und gemeinschaftlich mit der chemisch-technischen Abteilung geführt. Neben den vertraulichen Wochenreferaten und vielen individuellen Beratungen und Antworten auf Fragen wurde auch der übliche Ganzkampagnebericht ausgegeben.

Im Jahre 1938/39 wurden für die „Rozhledy" 95 Referate verfaßt, einige Buchbesprechungen geschrieben und folgende Institutsarbeiten veröffentlicht:

НИСТБ НААН

Die Struktur der Würfel und anderer Raffinadeprodukte. Dr. Ing. K. Šandera, Ing. C. J. Jech.

Bericht über den Verlauf der Kampagne 1937/38 in der Čechoslovakei. Filtration, Verdampfung, Verkochen, Kristallisation, Wärme- und Erzeugungsbilanz. Dr. Ing. K. Šandera.

Saftverkochungsversuche unter Zusatz von Aktivkohle und Collactivit auf der Verdampfstation der Zuckerfabrik in Ratboř. Ing. B. Mandelík.

Verdampfung des Saftes mit einem Zusatz von aktiver Kohle und Collactivit. Vl. Staněk, Dr. Ing. K. Šandera.

Die Verwendung geblasener Öle zum Niederschlagen des Schaumes in der Zuckerfabrikation. Ing. Dr. A. Mirčev.

Konduktometrische Kontrolle der ersten Saturation. Ing. Dr. K. Šandera.

Studie über den Einfluß der Zusatzmittel und der Beschaffenheit der Wandungen auf die Kochgeschwindigkeit. I. Einfluß der Zusatzmittel auf die Siedegeschwindigkeit reinen Wassers. Ing. Zdeněk Milbauer.

Studie über die Wirkung von Zusätzen und der Wandbeschaffenheit auf die Kochgeschwindigkeit. Teil II. und III. Ing. Zdeněk Milbauer.

Durchfluß durch Kieselgur- und Aktivkohle-Schichten. Ing. Dr. K. Šandera, Ing. Dr. A. Mirčev.

Kontrolle der Zuckerfabriks-Refraktometer. Ing. Dr. K. Šandera, Ing. Dr. A. Mirčev.

Studie über den Einfluß von Zusatzmitteln und der Wandbeschaffenheit auf die Kochgeschwindigkeit. IV. Kochgeschwindigkeit der Zuckerfabrikationssäfte. Ing. Zdeněk Milbauer.

Studie über den Einfluß von Zusatzmitteln und der Wandbeschaffenheit auf die Kochgeschwindigkeit. Teil V. Safteindickung bei großem Wärmegefälle. Teil VI. Ergebnisse von in der Praxis durchgeführten Messungen. Ing. Zdeněk Milbauer.

Einige Bemerkungen zur Arbeit mit Collactivit in der Zuckerfabrik in Ratboř. Ing. Dr. B. Mandelík.

Über die Bildung und Verhinderung von Inkrustationen. Ing. Dr. F. Wagner.

Die Bestimmung der Auflösungszeit gegossener Raffinadeware. Ing. Rudolf Fleischmann.

Die Bestimmung der Auflösungszeit gegossener Raffinadeware. II. Einfluß der Trocknung und Erhitzung. Ing. Rudolf Fleischmann.

Die Bestimmung der Auflösungszeit gegossener Raffinadeware. III. Einfluß der Feuchtigkeit. Ing. Rudolf Fleischmann.

Die Bestimmung der Auflösungszeit gegossener Raffinadeware. IV. Einfluß der Lagerung. Ing. Rudolf Fleischmann.

Registrierung der Dichte des Dicksaftes. Ing. Dr. K. Šandera.

Eigenschaften der aus nach verschiedenen Methoden ausgedeckten Füllmassen erzeugten Würfel. Ing. J. Šimek, Ing. Dr. A. Mirčev.

Außer den „Institutsberichten" wurden folgende Arbeiten veröffentlicht:

Aufgaben des Ingenieur-Chemikers im Betriebs-Luftschutz.

Die Oktoacetylsaccharose.

Vorlesungen auf dem Gebiete der Zuckerfabrikation:

Aufgaben des Zuckerkochers.

Prag, den 5. Juni 1939.

KURATORIUM DES FORSCHUNGSINSTITUTES DER ZUCKERINDUSTRIE FÜR BÖHMEN UND MÄHREN.

Ing. Hermann Cron m. p. Dr. Antonín Kořátko m. p.

FORSCHUNGSINSTITUT DER ZUCKERINDUSTRIE FÜR BÖHMEN UND MÄHREN IN PRAG.

Direktor Vladimír Staněk m. p.

HCTB HAH

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1937/38
S. 297—304

✲

DIE STRUKTUR DER WÜRFEL UND ANDERER RAFFINADEPRODUKTE.*)

Dr. Ing. K. Šandera, Ing.C. J. Jech.

Die kompakte Raffinadeware darf nicht als eine bloße Gruppe von Kristallen verschiedener Größe aufgefaßt werden, ohne daß wir nicht den gleichen Nachdruck sowohl auf die Eigenschaft des Korns, als auch auf die Bindung legen würden, d. h. auf die mikroskopische, mehr oder weniger zähe und glasige Schicht der eingetrockneten Kläre, welche namentlich bei gepreßter Ware den Zusammenhalt bewirkt. Den ersten Teil dieses Problems bezeichnet somit das Studium der Dekomposition, auf Grund von Schliffen oder Mikrophotographien der einzelnen Kornindividuen. Der zweite Teil bekundet sich praktisch bei der Bestimmung der Auflösungsgeschwindigkeit, wie in einer ganzen Gruppe von Arbeiten des hiesigen Institutes gezeigt worden ist. Es ist wahrscheinlich, daß gerade die Bindungsschichte der Ort ist, wo die studierten Einflüsse der Feuchtigkeit, der Temperatur, der Erhitzungsdauer, der Trocknungsart usw. in Erscheinung traten, denn die Gestalt und Klassifizierung des Korns wurden nicht durch Eingriffe verändert, welche in so entscheidendem Maße auf die Auflösungsgeschwindigkeit einwirkten (*K. Šandera, A. Mirčev*, d. Zt. *61*, 1936/37, 25; *62*, 1937/38, 57). Zwecks Erkenntnis der näheren Zusammensetzung dieser Schichten und ihrer Verteilung (Ausbreitung) in den Raffinaden wurden Versuche über die Bestimmung der topographischen Verteilung der Asche in Raffinadeware und über die Einflüsse verschiedener Trocknungsmethoden auf diese Verteilung durchgeführt. Wir gingen von der bekannten Erfahrung des Hindurchtretens der Feuchte durch die poröse Masse beim Trocknen aus. *Vl. Staněk* und *P. Pavlas* (d. Zt. *58*, 1933/34, 313) benützten diese Erkenntnis praktisch in der Zuckerfabrikation bei der raschen Anhäufung von Saccharin in Asbestpapierrosetten, wodurch ihre Methode wesentlich an Genauigkeit und Überzeugungskraft gewann (loc. cit.). In den gepreßten Würfeln oder in anderer Ware steigt beim Trocknen das Wasser und der darin enthaltene Zucker und Nichtzuckerstoffe an die Oberfläche; deshalb findet man die meisten Nichtzuckerstoffe an den Stellen der intensivsten Austrocknung (Ecken oder Kanten der Würfel.) Die kapillare Diffusion ist abhängig von der Dauer des Trocknens, der Temperatur (Viskosität) und freilich auch von der Porosität der Würfel; hingegen ändert sich die Porosität an den Stellen, wo sich die Kläre anhäuft.

Wir arbeiteten in der Weise, daß wir die zu prüfenden Zuckerstücke (mit sorgfältig gereinigter Laubsäge, Messer, Zange usw.) in kleine Stückchen zerteilten, von denen wir 0·715, resp. 1·43 g einwogen und 2·5, bzw. 5 cm^3 destilliertes Wasser (Leitfähigkeit ungefähr 2 bis $4 \cdot 10^{-6}$ Ohm^{-1} cm^{-1}) zusetzten. Nach dem Auflösen in verschlossenen Gefäßen saugten wir die Lösung in kleine, auf 20° C tempe-

*) Übersetzung des am 20. Oktober 1937 in čechischer Sprache vorgelegten und „in Listy cukrovarnické" *56*, 1937/38, 135 veröffentlichten Originalberichtes. — Besorgt von Dr. *Eugen Sommer*.

HAAH

Tabelle I.

Die Verteilung der Asche in den im Laboratorium bereiteten Tabletten.

(1·4 g Raffinademehl, 3·3 g Feinkristall und 0·3 g Dicksaft je Stück.)
(*a* = innerer Teil, *b* = Oberflächenpartie.)

Nr.	Trocknung Stunden	°C	Stunden	°C	Anzahl der Messungen	Teil	Aschegehalt in Tausendstel % Min.	Max.	Mittelwert	%
1	3	105	—	—	5	a	102	104	102·9	100
						b	113	113	113·6	107
2	24	20	—	—	2	a	89	93	92·8	100
						b	116	116	116·4	123
3	8	60	—	—	5	a	89	94	92·3	100
						b	115	118	116·5	126
4	24	20	—	—	5	a	85	96	90·5	100
						b	112	118	115·1	127
5	24	20	3	105	5	a	75	81	78·4	100
						b	116	118	117·2	149
6	24	20	6	60	5	a	72	81	76·8	100
						b	115	118	116·5	151

rierte Elektrodengefäße und bestimmten die Leitfähigkeit mittels einer „Philoscop"- Brükke, Type GM 4140, der Firma Philipps. Den in Ohm abgelesenen Widerstand rechneten wir auf die spezifische Leitfähigkeit und den Aschegehalt um.

Verteilung der Asche in Tabletten, die im Laboratorium auf verschiedene Art getrocknet wurden.

Zwecks Ermittlung, welchen Einfluß die Art des Trocknens von kompakter Raffinadeware auf das kapillare Steigen des Sirups hat, wurden zunächst einige Versuche mit Tabletten durchgeführt, die aus 28% Raffinademehl, 66% Feinkristall und 6% Dicksaft bereitet worden waren. Dieses Gemisch wurde in Mengen von 5 g in der Handpresse zu flachen Scheibchen gepreßt und sodann unter Bedingungen getrocknet, welche den in Tabelle I beschriebenen nahekommen; in der Tabelle sind die Analysenergebnisse von 27 ausgewählten Mustern zusammengestellt. Die Tabletten wurden zwischen zwei Glasplättchen getrocknet, damit die Feuchtigkeit vornehmlich durch die Randwände entweichen konnte. Die Leitfähigkeit wurde gesondert im mittleren Teil (a) und gesondert bei der äußeren, die Oberfläche bildenden Schicht (b) bestimmt.

Die Tabelle I zeigt anschaulich, daß die Art des Trocknens Einfluß hat auf den absoluten und relativen Wert des Aschegehaltes in den verschiedenen Teilen der Tabletten. So verursachte rasches Trocknen (Nr. b. 1, d. i. 4 St. bei 105° C gleich nach dem Pressen) eine unbedeutende Verschiebung, während langsames Trocknen bei niedriger Temperatur (Nr. b. 2, d. i. 24 St. bei 20° C oder Nr. b. 3, d. i. 8 St. bei 60° C) bereits eine merklichere Schichtung bewirkte (von 0·093 auf 0·116%, d. i. von 100 auf 125%). Am meisten wirkte langsames Trocknen ein (24 St. bei 20° C) und nachfolgendes heftiges Trocknen (bei 105° oder aber bei 60° C, Nr. b. 5 und 6), wo in den Randschichten ungefähr um 50% mehr Salze gefunden wurden als in der Mitte der Tabletten. Wenn wir diese Erkenntnis umkehren, so können wir mit gewisser Berechtigung urteilen, daß auch aus der Verteilung der Asche in den Würfeln wenigstens mit Vorbehalt auf die Art der Trocknung geschlossen werden kann. Eine größere Sicherheit wird ein solches Urteil allerdings dann gewinnen, wenn es sich um verschiedene zu trocknende Mengen (einz. Wagen) ein und desselben Sudes handelt. Wenn es sich z. B. darum handelt, zu ermitteln, welcher Arbeitsvorgang beim Trocknen besser lösliche Würfel liefert, so kann aus der Leitfähigkeit nachträglich geurteilt werden, ob die vorgeschriebene Arbeitsweise beim Trocknen eingehalten worden war. Um zur Überzeugung zu gelangen, ob dieses Erraten auch das Richtige trifft, bzw. um eine ziffernmäßige Unterlage bei der üblichen Raffinadeware zu schaffen, führten wir einige hundert Analysen bei den üblichen gepreßten Würfeln und bei der übrigen kompakten Raffinadeware durch.

Die Verteilung der Asche in den Würfeln mit quadratischer Basis.

Zuerst analysierten wir Würfel von quadra-

HHCTB HAAH

Tabelle II.

Die Verteilung der Asche in gepreßten Würfeln.

(a = mittlerer Teil, b = Ecken.)

Aschegehalt in Zehntausendstel %

Nr. der Würfel	Anzahl der Messungen	Min. a	Min. b	Max. a	Max. b	Mittelwert a	Mittelwert b	% a	% b
45	5	69·6	78·4	69·6	89·8	69·6	85·1	100	122
46	5	62·8	72·1	78·4	94·8	75·3	89·0	100	118
204	5	52·3	69·6	78·4	85·1	62·4	74·9	100	120
206	3	53·8	78·4	64·5	78·4	57·8	78·4	100	136
205′	5	94·8	96·2	94·8	112·0	94·8	99·9	100	105
205″	5	75·4	81·9	81·9	94·8	77·9	92·8	100	119
208	2	58·9	89·8	58·9	89·8	58·9	89·8	100	152
2	3	81·6	98	96	102	88·8	100	100	113
21	3	90	112	100	126	95	119	100	125
205	5	95·2	122	125	153	110	135	100	122

Tabelle III.

Verteilung der Asche in länglichen gepreßten Würfeln,

die in drei Teile zerteilt wurden: a = mittlerer Teil, b_1 = beide obere und b_2 = beide untere Ecken der schmalen Kanten.

Nr. der Würfel	Anzahl d. Messungen	Teil	Aschegehalt in Zehntausendstel % Min.	Max.	Mittelwert	%
29	5	a	58·9	75·3	67·0	100
		b_1	94·8	94·8	94·8	141
		b_2	89·0	100·0	96·0	153
30	5	a	62·8	78·4	67·0	100
		b_1	93·0	98·1	94·8	141
		b_2	94·8	100·0	98·1	146
31	5	a	89·0	96·2	94·8	100
		b_1	100·0	100·0	100·0	106
		b_2	96·2	112·0	101·0	108
33	5	a	112	168·0	119·0	100
		b_1	124	125·0	124·0	104
		b_2	129	132·0	131·0	110
43	3	a	145	157·0	150·0	100
		b_1	155	162·0	159·0	106
		b_2	162	174·0	165·0	110
203	5	a	106	179·0	134·0	100
		b_1	125	186·0	154·0	114
		b_2	134·0	224·0	174·0	130
209	3	a	66·0	69·6	68·7	100
		b_1	57·1	58·9	58·0	84
		b_2	58·9	66·4	64·9	94
210	5	a	52·3	75·3	66·3	100
		b_1	78·4	96·2	85·6	129
		b_2	78·4	100	90·0	136
1	3	a	69·6	83·5	77·8	100
		b_1	94·9	101·7	98·1	126
		b_2	107·0	112·0	109·0	140

НСТБ НААН

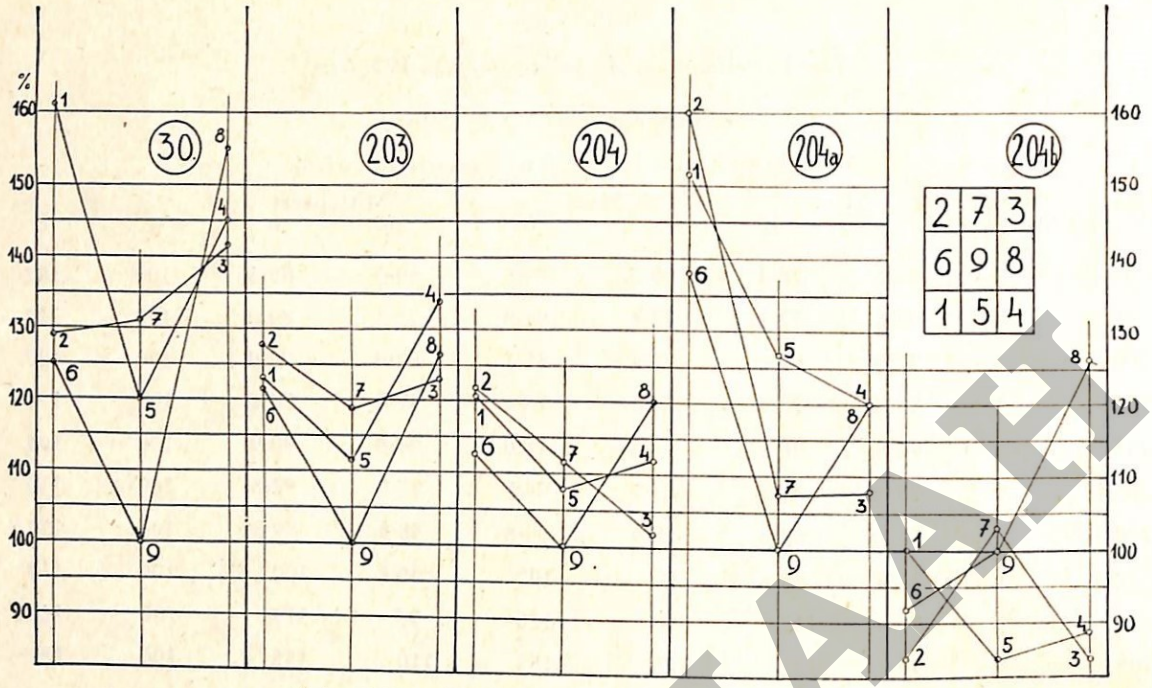


Schaubild 1. *Die Verteilung der Asche in den Würfeln.*

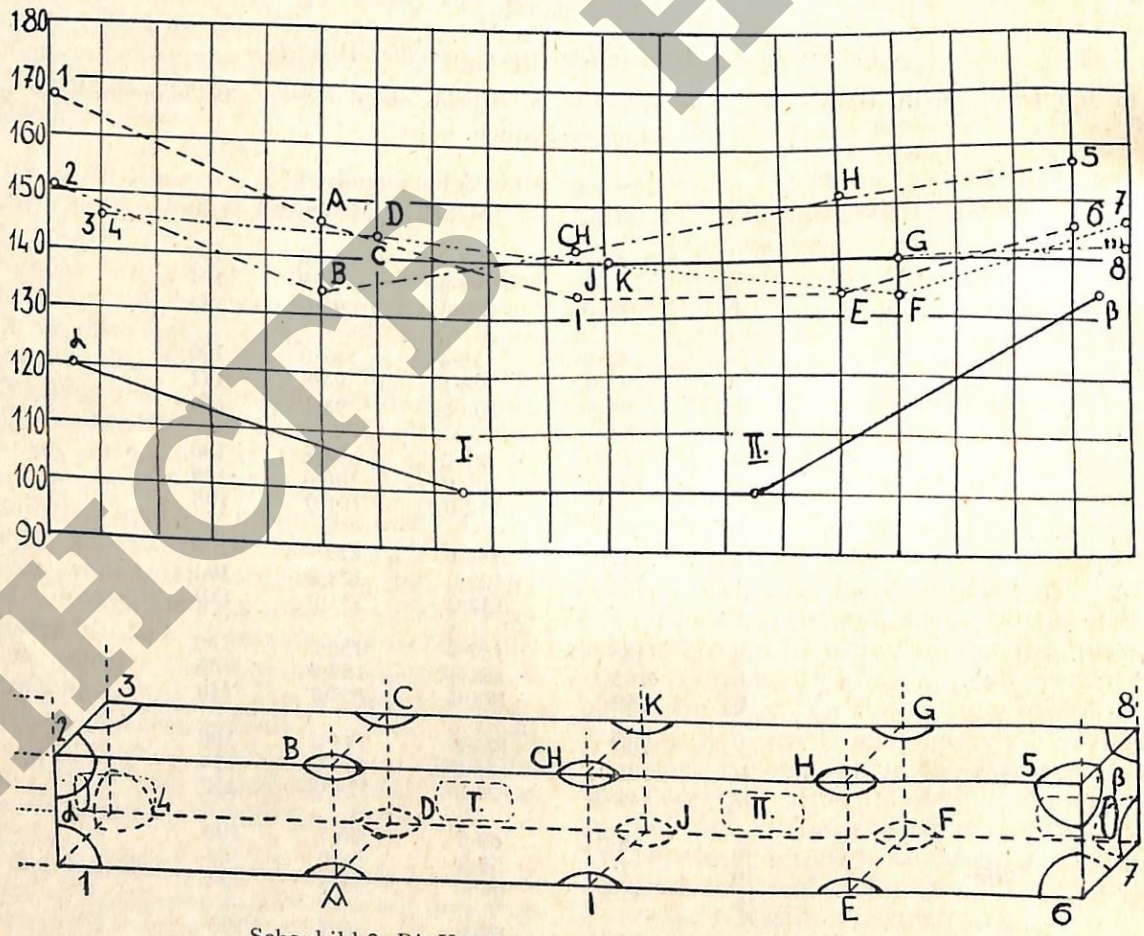


Schaubild 2. *Die Verteilung der Asche in normalen Würfelstangen.*

tischem Formate, bei denen nicht zu erkennen war, ob die Stangen beim Trocknen auf dieser oder jener Seite lagen. Deshalb wägten wir einerseits den mittleren Teil des Würfels (a), anderseits einen Teil von allen vier Ecken ein (b). Die Ergebnisse sind in Tabelle II

НСПБ НАН

zusammengestellt. Die prozentuelle Zunahme der Differenzen bewegt sich zwischen 5 bis 25%, hält sich also in denselben Grenzen wie bei den Laboratoriumsversuchen. Die Würfel Nr. 205′ und 205″ sind vom gleichen Sud und stern wesentlich verschieden: bei 205′ betrug sie 529 Sekunden, bei Nr. 205″ ungefähr 160 Sekunden.

Hinsichtlich des Zerfallens und des Auflösens der Würfel ist auch der Vergleich nach

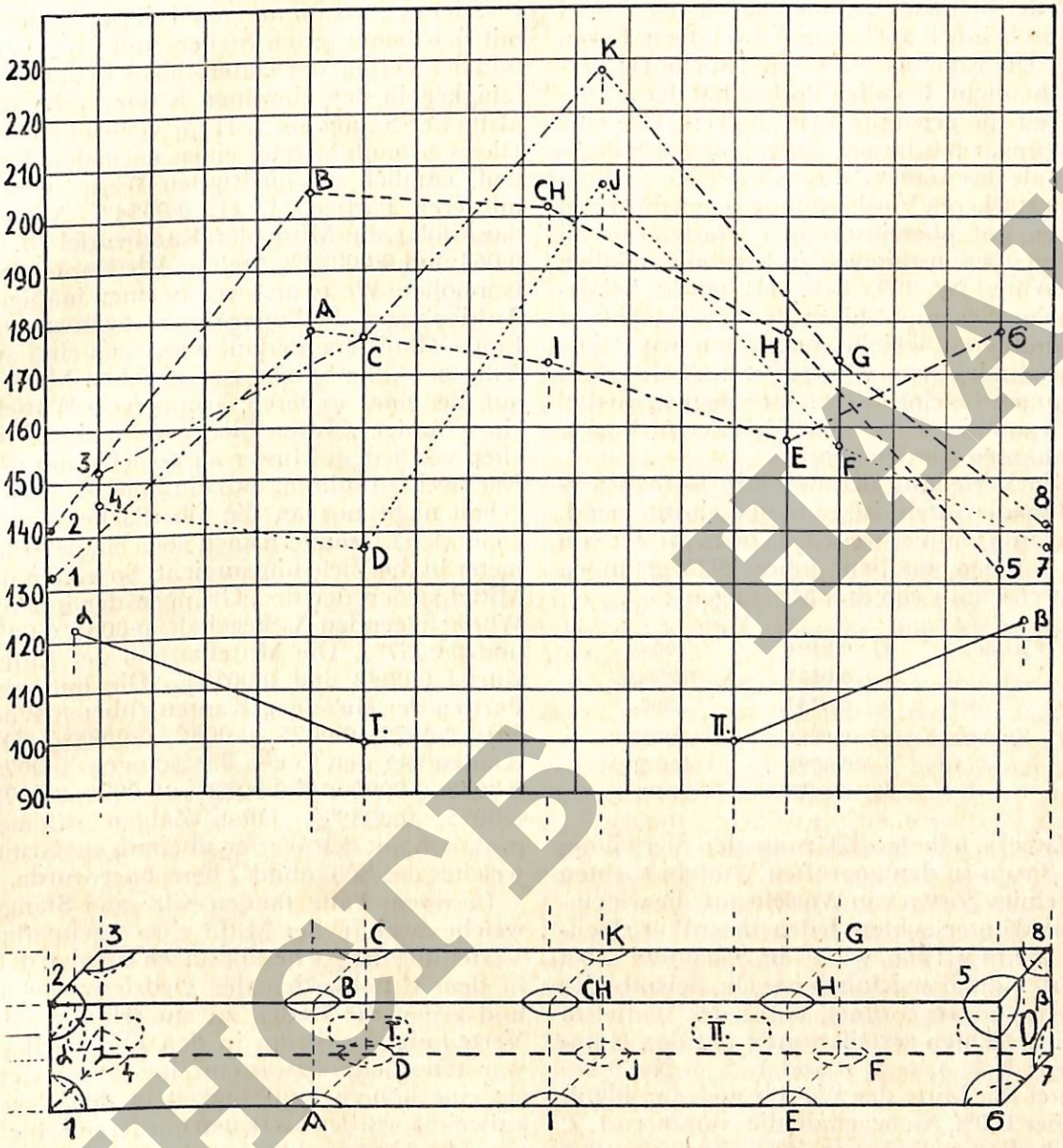


Schaubild 3. *Verteilung der Asche in abnormalen Würfelstangen.*

unterscheiden sich bloß in der Trocknungsart. Die Stangen bei Nr. 205′ wurden vor dem Zerhacken 24 St. bloß bei 30° C getrocknet, während 205″ obenauf auf dem Wagen 8 St. bei 80° C getrocknet wurden. Die Leitfähigkeitszunahme bei 205′ betrug 5%, bei 205″ hingegen 19% (ein ähnlicher Unterschied also, wie er bei den Laboratoriumsversuchen in Tab. I beobachtet wurde).

Die Auflösungsdauer war bei beiden Mu-

der Art der Erzeugung, d. h. ob die Würfelfüllmasse mit Wasser oder mit Kläre gedeckt wurden, interessant. Es ist bekannt, daß mit Kläre gedeckte Würfel gleichmäßiger zerfallen, als mit Wasser gedeckte Würfel. Vielleicht gelingt es, auch diese Beziehung, auf welche Dr. *A. Dolinek* aufmerksam machte (siehe auch *J. Roubínek*, Chem. technol. II. 4, 285), mit der Zeit auf Grund konduktometrischer Messungen zu ermitteln.

НСТБ НААН

Die Verteilung der Asche bei rechteckigen Würfeln.

Bei Würfeln mit rechteckiger Basis (z. B. 22/18 oder 29/22 mm usw.) konnten wir jeden Würfel in drei Teile zerteilen, und zwar: einen mittleren Teil (a), zwei untere Ecken (b_1) der Schmalseite, auf welcher der Würfel wahrscheinlich auflag, und zwei obere Ecken (b_1). Die Ergebnisse sind in Tabelle III veranschaulicht. Bei allen Proben hat der mittlere Teil die geringste Leitfähigkeit. Das eine Eckenpaar hat immer einen höheren Salzgehalt als das andere, was mit der Verstellung einer stärkeren Verdampfung gegen die freien Ecken gut übereinstimmen würde. Aus all diesen übereinstimmenden Ergebnissen fallen die Würfel Nr. 209 (Tab. III) heraus, bei denen im Gegensatz hiezu der Aschegehalt in der mittleren Schicht am größten war. Diese Würfel mit einem sehr geringen Aschegehalt stammen aus einer Versuchserzeugung, so daß auch zufällige Unregelmäßigkeiten nicht ausgeschlossen werden können.

Die Verteilung der Asche in Rohrzucker-Raffinadewürfeln ist ganz übereinstimmend. So wurde beispielsweise bei einem Muster von Dr. Lundén aus dem Jahre 1928 gefunden (Durchschnitt von drei Messungen):

Rübe:	*a)*	0·0104	100%
	b_1)	0·0133	129%
	b_2)	0·0131	126%
Zuckerrohr:	*a)*	0·0086	100%
	b_1)	0·0095	110%
	b_2)	0·0088	103%

Zwecks näherer Klärung der Verteilung des Sirups in den geprüften Würfeln suchten wir einige Sorten von Würfeln aus, die wir eingehend untersuchten. Jeden dieser Würfel teilten wir in 9 Teile, wie es in Schaubild 1 bei Würfel 204 b ersichtlich ist. Die Schaubilder wurden so angeordnet, daß jeder Würfel in drei Schichten zerteilt wurde mit den Nummern: 2, 7, 3; 6, 9, 8 und 1, 5, 4. Nr. 9 bedeutet die Mitte des Würfels und durchläuft immer 100% Aschegehalt, die Nummern 1, 2, 3, 4 bedeuten die Ecken. Beim Würfel Nr. 203 sind die Mitten der schmalen Kanten (7 und 5) Minima und gegen die Ecken steigt der Aschegehalt. Bei Nr. 30 bildet eine Ausnahme ein durch die Ziffern 2, 7, 3 hindurchgehender Schnitt. Am wenigsten regelmäßig sind die Würfel Nr. 204, welche bei einer ähnlichen Versuchserzeugung erhalten wurden, wie bei 209 in Tabelle III. Sie zeigen Einzelheiten in der Ascheverteilung, wobei die Ecken eine geringere Leitfähigkeit aufweisen können als die Mitte des ganzen Würfels oder als die Mitte der entsprechenden Kante (bei Nr. 204 b), namentlich der Schnitt 2, 7, 3).

Damit eventuelle Unregelmäßigkeiten stärker hervortreten, wurden ganze Stangen oder eine ganze Reihe von Würfeln einer Stange analysiert. Die Ergebnisse sind in Schaubild 2 verzeichnet, wo im unteren Teil der Stangen mit den bemusterten Stellen und in Schaubild der Verlauf der Unterschiede in der Leitfähigkeit in den einzelnen Kanten oder der Mitte der Stange (α, I, II, β) verzeichnet ist. Dieses Schaubild zeigt einen normalen Verlauf, nämlich die niedrigsten Werte in den mittleren Partien (I, II, 0·0054% Asche), dann folgt die Mitte der Randwürfel (α, β, 0·064 und 0·00072% Asche). Alle Kanten haben höhere Werte und weisen einen mäßigen Anstieg gegen die Enden der Stangen zu auf. Einen ähnlichen Verlauf wies auch eine zufällig gewählte Stange des gleichen Musters auf. Bei einer weiteren Gruppe von Würfeln einer Stange wurden bloß ganz kleine Teilchen von jedem Muster ausgesucht, um den Nachweis zu führen, daß ein höherer Aschegehalt nicht nur an die Oberflächenschicht gebunden ist, sondern auch noch einige Millimeter in die Tiefe hineinreicht. So hatten die Mittelpartien der drei Gruppen der inneren Würfel folgenden Aschegehalt: 0·0061, 0·0057 und 0·0057%. Die Mittelpartien der Randwürfel 0·0072 und 0·0078%. Die mittleren Partien der einzelnen Kanten (über 8 Würfel): 0·0075, 0·0075, 0·0082, 0·0085%. Die Kanten bei den Ecken der Stangen: 0·0078, 0·0078, 0·0090 und 0·0082%; 0·0078, 0·0078, 0·0075, 0·0089%. Diese Zahlen stimmen praktisch mit den Werten überein, auf Grund welcher das Schaubild 2 berechnet wurde.

In einem Falle fanden wir eine Stange, welche zwar in der Mitte eine regelmäßige Verteilung der Aschesubstanzen aufwies, d. h. in den Mittelpartien der niedrigste Gehalt und gegen die Enden zu ein erhöhter, die Verteilung des Sirups in den Ecken jedoch war abnormal, obzwar einzelne Würfel richtig eine höhere Leitfähigkeit in den Ecken aufweisen würden als in den mittleren Schichten. Die Abnormalität beruht darin, daß gegen die Enden der Stange zu dieser Unterschied wesentlich geringer war als in der Mitte. Diese Stange war zwar auf normale Weise erzeugt worden, aber das Trocknen erfolgte unregelmäßig (erzeugt beim Musternehmen). Einzelheiten gehen aus Schaubild 3 hervor.

Die übrige Ware.

Bei der anderen Ware hat die Bestimmung der Verteilung der Salze eine geringere Bedeutung, weshalb wir bloß einige Beispiele

HUGO HAAR

Tabelle IV.

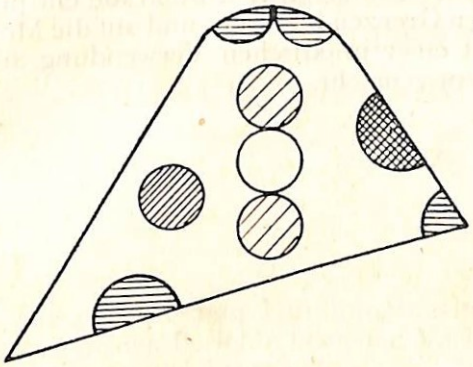
Verteilung der Asche in Raffinadeware

bei rein weißen (B) und gelblichen Stellen (D) in Zentrifugal-Pilé und Würfeln.

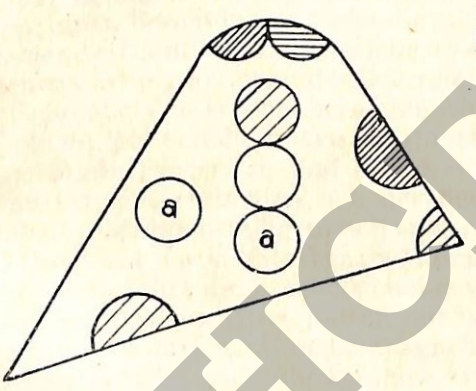
Nr.	Anzahl d. Messungen		Aschegehalt in Zehntausendstel % Min.	Max.	Mittelwert	% bei D	Bemerkung
9	5	B	118	162	148	349	Pilé
		D	460	628	538		
28	5	B	219	293	279	71·5	Pilé
		D	185	219	199		
207	2	B	171	177	174	223	Würfel
		D	389	389	389		

der Vollständigkeit wegen anführen. So wurde die *Verteilung der Aschesubstanzen in beschädigter Raffinade*, d. i. älterer Raffinade, welche gelbliche Stellen aufwies, bestimmt (D in Tab. IV).

232.



233.



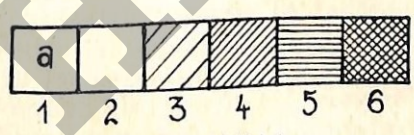


Schaubild 4.

Die Verteilung der Aschesubstanzen in Zuckerhutspitzen.

1 bezeichnet einen geringeren Gehalt als ihn die Mittelschicht aufweist (d. i. unter 100%), *2* bezeichnet 100%, *3* bezeichnet 100 bis 110%, *4* bezeichnet 110 bis 125%, *5* bezeichnet 125 bis 150% und *6* bezeichnet über 160%.

In zwei Fällen fanden wir eine ganz auffallende (vielfache) Zunahme der Leitfähigkeit bei entnommenen gelblichen Stellen gegenüber weißen (bei Nr. 9 und 207), aber bei einem Pilémuster (28) beobachteten wir das gerade Gegenteil: die gelblichen Stellen wiesen eine geringere Leitfähigkeit auf als die weißen. Bei körniger — nicht richtig getrockneter — *verfärbter gepreßter* Ware zeigt sich kein wesentlicher Unterschied zwischen den Stückchen dunklerer und hellerer Färbung (Durchschnitt aus fünf Gruppen von Messungen 100 : 109).

Ähnliche Unregelmäßigkeiten wurden bei *zwei Zuckerhutspitzen* beobachtet. Die Ergebnisse sind im Schaubild 4 verzeichnet, wo die verschiedenartig schraffierten Felder den auf die mittlere Partie (Nr. 2 = 100%) bezogenen Aschegehalt darstellen. Die Randteile sind reicher an Aschesubstanzen als die mittleren Partien, obgleich die Verteilung unregelmäßig ist. Jedes Schaubild wurde auf Grund des Durchschnittes von zwei Gruppen von Messungen erhalten, die bei beiden Hälften der zerhackten Zuckerhutspitze resultierten.

Auch bei Gußware kann eine eindeutige Verteilung nicht erwartet werden. Gegossene Würfel und Cubes wurden mit folgendem Ergebnis analysiert:

204′ C-Cubes	5 Messung.	0·0145—0·0118	100—	81%
68 Cubes	3 Messung.	0·0064—0·0072	100—	111%

Bei diesem Muster war eines der Ergebnisse 100 bis 131, so daß der Durchschnitt der zwei restlichen 100 : 107% betrug. Ein anderes Muster (bei Gußwürfeln) wies eine beträchtliche Zunahme auf: 0·0077, 0·0085, 0·0111%, d. i. ein Verhältnis von 100 : 110 : 143. Bei kleinerer gegossener Ware, Nibs und anderen Marken, besteht zwischen den einzelnen Stückchen kein Unterschied. (Z. B. waren die Extremwerte bei einem der Muster 0·0066

НИСТЕ НААН

bis 0·0072, bei einem anderen 0·0081 bis 0·0094 usw.)

Bei gepreßten „Bridge"-Würfeln, die langsam und bei niedriger Temperatur getrocknet worden waren, ist der Unterschied zwischen dem Inneren, den Ecken und Kanten gering (durchschn. 0·0203 zu 0·0215%, d. i. 100 : 106%). In Übereinstimmung damit waren die Tabletten auch sehr schwer löslich.

Die Bindeschicht, welche die beschriebenen Unterschiede verursacht, ist in 90%igem Alkohol löslich, wie sich aus dem folgenden Versuch ergibt: Würfel, die ein Verhältnis von 100 : 125 bis 130 aufwiesen, wurden mit Alkohol beträufelt und zwischen zwei Glasplättchen getrocknet. Das Verhältnis stieg auf 100 : 179.

Schließlich wurde auch die Verteilung der Aschesubstanzen in einem einzelnen großen Kristall bestimmt. Die Unterschiede waren sehr beträchtlich (von 0·0035 bis 0·0095%. Bei normalem oder großem Kristallzucker konnten bei verschieden großem Korn keine Unterschiede gefunden werden (z. B. Durchschnitt bei den großen 0·0054, bei den kleinen 0·0056% usw.).

Übersicht der Ergebnisse.

Gemäß der konduktometrisch bestimmten Verteilung der Aschesubstanzen (Verhältnis der inneren zu den äußeren Teilen) in kompakter Raffinademasse, kann auf die Vorgänge beim Trocknen geschlossen werden. Dieser Zusammenhang wurde durch Versuche an im Laboratorium bereiteten gepreßten Tabletten und bei Beispielen aus der Praxis erwiesen. Bei einer großen Anzahl von Mustern verschiedener Kampagnen wurden die entsprechenden Grenzen bestimmt und auf die Möglichkeit einer praktischen Verwendung aufmerksam gemacht.

НСГБ НАН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1937/38
S. 305—312, 313—319

BERICHT ÜBER DEN VERLAUF DER KAMPAGNE 1937/38 IN DER ČECHOSLOVAKEI.*)

DIE RÜBE, GEWINNUNG UND REINIGUNG DES SAFTES.

Dr. Ing. Jiří Vondrák.

Die von unserem Forschungsinstitut herausgegebenen Berichte über den Verlauf der Kampagne sind innerhalb einiger Jahre zu einer zweckmäßigen Information der technischen Beamten der Zuckerfabriken geworden; einen Beweis hiefür bildet die alljährlich steigende Teilnahme der Betriebe an den Berichterstattungsaktionen des Institutes.

Schon bei den Wochenberichten wurde die Teilnahme aller böhmischen und slovakischen Zuckerfabriken erzielt und nur drei mährische Betriebe enthielten sich der Berichterstattung. Mithin beteiligten sich an der Aktion 111 der 114 Zuckerfabriken, während noch vor einem Jahre die Fragebögen nur von 108 Fabriken und vor zwei Jahren nur von 101 Fabriken einliefen. Ganzkampagneberichte liefen von 108 Zuckerfabriken, und zwar von allen slovakischen, von 66 böhmischen und 32 mährisch-schlesischen Betrieben ein, so daß hier also 2 böhmische und 4 mährische Fabriken nicht beteiligt waren. In das Endresultat der beiden Aktionen konnten die Angaben von 112 der insgesamt 114 Rübe verarbeitenden Betriebe, also von 98·2%, eingereiht werden. Nur zwei mährische Zuckerfabriken waren trotz wiederholter Aufforderungen nicht dazu zu bewegen, an dieser gemeinsamen technischen Aktion teilzunehmen.

Wie in den vergangenen 12 Jahren, wurden auch in dieser Kampagne regelmäßige Wochenberichte über den Verlauf der Verarbeitung und über die erzielten Resultate zusammengestellt. Um einen Vergleich der wichtigsten Ergebnisse der chemischen Kontrolle zu ermöglichen, wird in der Tabelle I eine Übersicht über die letzten 13 Jahre abgedruckt.

In der Übersicht fällt vor allem der niedrige Zuckergehalt der Rübe auf, welcher seit dem Jahre 1925, in welchem der erste Wochenbericht erschienen ist, in diesem Jahre den minimalsten Wert aufwies. Von den übrigen Werten ist die niedrigere Melasseerzeugung bemerkenswert, was von der Wiederkehr der normalen Verhältnisse auf dem Melassemarkt zeugt.

In der Tabelle II ist in üblicher Weise eine Übersicht der gemeldeten Betriebsstörungen bis zur Saturation zusammengestellt; die bedeutenderen Erscheinungen werden eingehender erst in den späteren Kapiteln behandelt werden.

In der verflossenen Kampagne meldete keine Fabrik eine Herabsetzung der Rübenanbaufläche gegenüber der vorhergehenden Kampagne, alle haben die Fläche erhöht. Dies tritt vor allem bei der durchschnittl. Anbaufläche in Erscheinung, welche bei den böhmischen Betrieben 1193 ha, bei den mährisch-schlesischen 1647 ha und bei den slovakischen Betrieben 2544 ha betrug; der Durchschnitt

*) Übersetzung der am 18. Feber 1938 vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *56*, 1937/38, 261, 269 in čechischer Sprache veröffentlichten Originalabhandlung. — Besorgt von Ing. *Karel Roth*.

ННСГБ НААН
Інв. № 41081

Tabelle I.

Übersicht der Durchschnittsangaben über die chemische Betriebskontrolle gemäß den einzelnen Berichten über den Verlauf der Kampagne 1937/38 und Vergleich der Durchschnitte der 13 Kampagnen 1925/37.

Kampagnewoche	Zahl der Berichte	Rübendigestion	Diff.-Saft Quotient	Dicksaft Sacch.	Dicksaft Quotient	Dicksaft Alkalität	Melasse Quotient	Melasse % erzeugt in Rohzuckerfabriken
I.	23	16·80	90·8	67·9	95·0	0·07	67·6	1·34
II.	63	16·90	90·7	63·4	95·1	0·07	67·1	1·51
III.	121	17·10	90·7	64·3	95·0	0·06	66·5	1·50
IV.	105	17·20	90·3	64·0	94·8	0·06	66·1	1·56
V.	78	17·26	90·5	63·9	94·8	0·05	65·4	1·55
VI.	52	17·08	90·3	64·0	94·7	0·04	65·5	1·65
VII.	44	17·28	90·4	64·1	94·8	0·05	65·0	1·74
Minimum	—	14·09	87·1	45·4	92·0	0·002	57·9	0·79
Maximum	—	19·12	93·8*)	75·5	96·8	0·134	72·2	2·90
Durchschnitt der Angaben der Kampagne								
1937/38	486	17·12	90·51	64·17	94·88	0·057	66·13	1·55
1936/37	399	18·86	90·92	64·39	95·09	0·059	69·11	1·87
1935/36	310	17·88	90·43	63·34	94·50	0·038	65·97	1·97
1934/35	372	18·12	90·54	63·14	94·66	0·041	66·76	2·07
1933/34	284	19·37	90·83	63·52	94·72	0·040	64·83	1·85
1932/33	367	18·30	90·67	61·78	94·70	0·048	64·90	1·61
1931/32	467	18·85	90·95	63·61	95·02	0·055	65·65	1·54
1930/31	618	17·76	90·45	62·40	94·65	0·042	63·90	1·46
1929/30	412	19·04	90·60	62·80	94·60	0·044	63·10	1·49
1928/29	389	18·10	90·40	61·80	94·40	0·043	63·60	1·47
1927/28	382	17·53	90·30	61·90	94·60	0·050	63·50	1·35
1926/27	300	17·46	90·40	61·70	94·80	0·072	64·90	1·28
1925/26	340	17·90	90·50	61·40	94·70	0·056	64·20	1·27
Durchschnitt der Kampagnen 1925/37	5126	18·18	90·58	62·76	94·72	0·050	65·12	1·60

von 1437 ha im ganzen Staate ist gegenüber dem vorjährigen Durchschnitte von 1264 ha um 173 ha, d. i. um 13·69% größer. Die niedrigste Saat wurde aus Böhmen (581·6 ha), die höchste aus der Slovakei (4100 ha) gemeldet. Eine Anbaufläche bis 1000 ha wiesen 23 Zuckerfabriken aus Böhmen und 5 Fabriken aus Mähren-Schlesien auf; eine Anbaufläche von 1000—1500 ha hatten 29 Fabriken aus Böhmen und 10 Fabriken aus Mähren und Schlesien. Auf die übrigen Gruppen entfällt der folgende Anteil:**) 1500—2000 ha: B.: 7, M.: 5, S.: 3, ČSR.: 15; 2000—2500 ha: B.: 5, M.: 2, S.: 3, ČSR.: 10; 2500 bis 3000 ha: M.: 3, S.: 1, ČSR.: 4; 3000 bis 3500 ha: M.: 2 und je eine slovakische Fabrik in der Gruppe 3500—4000 ha und über 4000 ha.

Die Rübenfelder sind jetzt fast ausschließlich mit Samen inländischer Herkunft, dessen Sorten sich gut bewähren, bestellt. Dies geht aus der Tabelle III hervor, welche gleichzeitig auch die Stabilisierung der Absatzverhältnisse auf diesem Gebiete zeigt.

Das Hauptmerkmal der Vegetationsperiode des verflossenen Jahres war wieder reichlicher Regen. Die Niederschläge betrugen im Durchschnitt vom 1. April bis Ende September 1937 446·0 mm. Dies ist sogar um 21·7 mm mehr als die Niederschlagsmenge des vorhergehenden ausgesprochen feuchten Jahres 1936 (424·3 mm). Umso eher übersteigt die Regenmenge die Mengen des vorhergehenden fünfjährigen trockenen Zeitabschnittes (1935: 283·4 mm, 1934: 318 mm, 1933: 285 mm, 1932: 362 mm und 1931:

*) Vereinzelte Angabe; der am nächsten liegende Wert: 92·6.

**) Im Nachfolgenden sei der Einfachheit halber Böhmen mit B., Mähren und Schlesien mit M., die Slovakei mit S., und die Čechoslovakische Republik mit ČSR. bezeichnet.

HISTORICAL

Tabelle II.

Übersicht über die wichtigeren Störungen in den einzelnen Wochen der Kampagne 1937/38.

Station	Störungen	% Zuckerfabriken, die in den einzelnen Wochen Störungen meldeten 1	2	3	4	5	6	7	% Meldungen im Durchschnitte aller Kamp.-Berichte
Rübe:	holzig	6	6	4	2	—	—	7	3·1
	von Mäusen beschädigt	—	1·6	2	1	—	—	—	0·8
	spröde	24	14	10	8	6	4	—	8·2
	schlecht geköpft	18	8	8	7	5	6	7	7·2
	verschmutzt	24	13	17	9	13	12	12	13·0
	weich	—	—	—	—	—	4	—	0·4
	viel Würzelchen	—	5	—	—	—	—	—	0·6
	Herzfäule	24	11	16	3	18	17	12	14·8
	nicht ausgereift	6	—	—	—	—	—	—	0·2
	ungleichmäßig	—	—	—	—	—	4	—	0·4
	angefroren	—	—	—	—	—	4	2·4	0·6
	schimmlig	—	—	4	19	23	25	17	13·0
	verwelkt	—	—	—	10	9	8	7	4·9
	grüne Köpfe	24	10	12	9	12	6	7	10·1
	Wachstum	—	3	—	10	8	10	17	6·2
Schnitzel:	häufiger Messerwechsel	—	1·6	2	3	3	2	2·4	2·3
	ungleichmäßig, kurz, Mus	18	13	12	7	5	6	7	8·8
	weich	—	—	—	—	4	—	—	0·6
Diffusion:	schwieriges Auslaugen	29	19	21	24	19	19	12	20·2
	langsamer Fluß	18	6	8	8	12	19	19	10·7
	geringe Füllung	6	5	5	9	9	—	—	5·3
	hoher Abzug	—	6	1	5	—	2	2·4	2·5
Scheidung:	Schäumen	6	1·6	2	2	4	4	2·4	2·7
Saturation:	Schäumen	6	10	4	2	6	6	5	4·7
	langsame	—	—	2	—	—	—	—	0·4

407 mm). Die kleinste Niederschlagsmenge wurde aus einer böhmischen Zuckerfabrik (265·8 mm) gemeldet, während in Mähren und der Slovakei höhere Minima (M.: 397·7 mm, S.: 288·6) verzeichnet wurden. An der ersten Stelle der maximalen Niederschlagsmeldungen steht eine Angabe aus Mähren (683·4 mm) und erst dann folgen die Höchstwerte aus Böhmen (572·8 mm) und aus der Slovakei (549·3 mm). Vergleicht man die Gesamtdurchschnitte der Angaben aus den einzelnen Ländern mit den Angaben des Vorjahres, sieht man, daß es in Böhmen im Durchschnitt etwas weniger regnete (1937: 406·7 mm, 1936: 410·1 mm), während die Niederschläge in Mähren und der Slovakei mehr betrugen als im Vorjahre (M.: 1937 — 525·1 mm, 1936 — 451·5 mm; S.: 1937 — 482·7 mm, 1936 — 434·9 mm).

Die Rübe wuchs also bei einem verhältnismäßigen Feuchtigkeitsüberfluß, welcher insbesondere am Ende der Vegetationsperiode bewirkte, daß die zu Beginn geerntete Rübe nicht ausgereift war, viel Blätter und verhältnismäßig geringen Zuckergehalt hatte. Die Rüben waren überdurchschnittlich groß und es haben sich ziemlich oft auch mehrere Kilogramm schwere Wurzeln mit niedrigem Zukkergehalt vorgefunden. Einen eingehenderen Bericht über die Entwicklung der Rübe wird Dr. Ing. *J. Pázler* abgeben; hier sei zwecks Charakterisierung der Verhältnisse nur der Bericht einiger Betriebe wiedergegeben: „Die Entwicklung der Rübe war anfangs vielversprechend, vor der Ernte ist jedoch der Zukkergehalt infolge der häufigen Regen sehr gesunken"; „Infolge der großen Niederschläge im August und im September ist die Rübe nicht reif geworden" usw. Von den Krankheiten trat in erster Linie die Cercospora auf, welcher Krankheit an vielen Orten auch das wesentliche Sinken der Digestion zugeschrieben wurde. So berichtete ein Betrieb: „Die Entwicklung der Rübe war bis zum Auftreten der Cercospora gut". Daß sich aber auch die Wirkung der Cercospora nicht überall in der gleichen Weise geltend machte, ist aus der Mitteilung einer böhmischen Zuckerfabrik ersichtlich, welche hier vollständig wiedergegeben sei, da sie die Lage treffend erfaßt: „Un-

НЕСТВ НААН

Tabelle III.

Anzahl der Betriebe, in denen sich bestimmte Samensorte am besten bewährte.

Rübensamen	Anzahl der Zuckerfabriken in Böhmen	Mähren-Schlesien	Slovakei	Insgesamt	Gesamte Angaben der Kampagne 1936/37	1935/36	1934/35	1933/34
Dobrovice	59	23	7	89	88	88	86	80
Zapotil	23	14	4	41	44	50	37	33
Selecta	16	6	3	25	23	23	28	20
Wohanka	7	14	—	21	23	21	23	20
Kleinwanzleben	—	3	4	7	5	7	11	14
Dippe	1	—	1	2	3	5	7	7
Schreiber	—	1	—	1	1	2	3	4
Eigene Zucht	—	1	—	1	2	4	4	—

gefähr $^1/_3$ des Rayons wurde von der Cercospora in größerem Umfange befallen, so daß die Felder ziemlich braun erschienen. Wir nahmen an, daß die Rübe dieser Felder einen wesentlich niedrigeren Zuckergehalt haben wird. Unsere Befürchtungen haben sich nicht bestätigt, vielleicht aus dem Grunde, weil sich die Cercospora erst am Ende der Vegetationsperiode entwickelte. Die Digestion war gegenüber dem Vorjahre um cca 1½% niedriger, was eher dem Umstande zuzuschreiben ist, daß der Herbst wenig sonnig war. Dies war aber auch bei den Rüben der von Cercospora nicht befallenen Felder der Fall. Die Rübenernte war mühevoll, die Erde haftete an den Wurzeln außerordentlich fest, die Arbeiterinnen mußten die abnormal großen Rüben einzeln von der Erde mit der Hand befreien. Dagegen trat in diesem Jahre beinahe keine Bildung feiner Wurzeln auf und die Rübe wurde auch nach Regen in die Fabrik in reinem Zustande transportiert. Überraschend war eher der Umstand, daß die Rübe einiger größerer Lieferanten schlecht geköpft war, so daß sie beanständet werden mußte (Köpfung mit Sichel).

Der Überfluß an Regen hatte auch zur Folge, daß mehr Rübe geerntet wurde, als man erwartete. Die genauen Zahlen sind in der Tabelle IV angeführt, welche zeigt, daß in Böhmen durchschnittlich 338 q Rübe anstatt der erwarteten 294 q pro ha geerntet wurden. In Mähren-Schlesien betrug die Ernte 303 q anstatt 278 q und nur in der Slovakei wurden etwas niedrigere Mengen geerntet, 252 q anstatt der erwarteten 253 q. Der Durchschnitt der erwarteten und tatsächlich erzielten Ernte im ganzen Staate (285 q und 320 q pro ha) übersteigt ganz bedeutend die entsprechenden Werte der vorhergehenden vier Jahrgänge.

Die Anzahl der Waagen in den Betrieben

Tabelle IV.

Rübenernte in q pro Hektar in den einzelnen Ländern.

(In % der Anzahl von Betrieben ausgedrückt.)

Rübenernte in q pro ha	Erwartet Böhmen	Mähren	Slovakei	ČSR.	Tatsächlich erzielt Böhmen	Mähren	Slovakei	ČSR.	Ernte in der ČSR. Im J. 1936 erwartet	erzielt	Im J. 1935 erwartet	erzielt	Im J. 1934 erwartet	erzielt	Im J. 1933 erwartet	erzielt
100—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	5
150—200	—	—	—	—	—	—	11	1	1	—	17	21	5	1	1	35
200—250	4	14	45	11	3	—	45	6	25	13	38	44	45	32	20	33
250—300	54	52	45	53	35	46	33	38	58	57	35	24	42	44	64	21
300—350	34	24	—	27	52	31	—	41	16	28	10	9	7	20	13	1
350—400	4	10	10	6	8	23	—	12	—	2	—	1	1	3	2	—
400—455	4	—	—	3	2	—	11	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchschn.	294	278	253	285	338	303	252	320	275	282	237	233	249	270	264	213

HCIL HEAH

Tabelle V.

Transport der Rübe.

Transport per	Prozentueller Anteil der gesamten Rübenlieferung (ausgedrückt durch die Anzahl der Betriebe)				
	bis 20	20—40	40—60	60—80	80—100
	Prozent				
Eisenbahn ..	6	26	29	29	10
Kleinbahnen	1	3	6	1	—
Fuhrwerke ..	21	28	28	17	6
Kraftwagen .	49	6	—	—	—
Schiff	—	1	—	—	—

und Filialen hat sich gegenüber den vergangenen Jahren nicht viel geändert und auch der Transport erfolgte in groben Zügen in der gleichen Weise, wie Tabelle V zeigt.

Die Rübenübernahme erfolgte in den meisten Zuckerfabriken anfangs sehr rasch. Schon in den ersten Tagen wurden bedeutende Rübenmengen geliefert, so daß die Abladung häufig mit Schwierigkeiten verbunden war. Da die Schwemmrinnen an vielen Orten nicht ausreichten, mußte die Rübe in größerem Maße als üblich aufgehäuft werden, wodurch sich auch die Arbeitslöhne für den weiteren Transport dieser Rübe erhöhten. In den Betrieben, welche die Rüben noch in der zweiten Kampagnehälfte übernahmen, wurde die Lieferung durch die ungünstige Witterung verzögert. Die Zuckerfabriken beschwerten sich hauptsächlich wegen Verunreinigungen und schlechter Köpfung der Rüben, welche große grüne Köpfe besaßen (siehe auch Tabelle II). Manche Betriebe deuten an, daß es angezeigt wäre, die Rübenlieferungszeit zu organisieren, um einen überflüssigen Andrang zu verhindern.

Mit der Zuteilung von Eisenbahnwaggons waren die meisten Zuckerfabriken zufrieden, nur 11 böhmische und 2 mährische Zuckerfabriken berichteten von einem vorübergehenden Waggonmangel, hauptsächlich für Rohzucker.

Die Zahl der Beschwerden bezüglich Verschimmelns, Faulens und neuen Wachsens der Rübe war im allgemeinen in den normalen Grenzen und es wurden durch diese Erscheinungen nirgends ernstere Mängel verursacht, abgesehen von der allgemein vorkommenden geringen Verschlechterung der Saftqualität (niedrigerer Quotient, niedrigere Alkalität, höherer Kalkgehalt usw.) gegen Ende der Kampagne. Einige Betriebe beobachteten dagegen ein ziemlich starkes Austrocknen der aufgehäuften Rübe.

Eine Schattenseite der Rübe der vergangenen Kampagne war der verhältnismäßig niedrige Zuckergehalt, insbesondere bei den früh geernteten Rüben, während bei der späteren Ernte der Zuckergehalt mit der fortschreitenden Reifung gestiegen ist. Dies geht z. B. aus der Tabelle VI hervor, welche die Zuckerfabriken der einzelnen Länder in der der steigenden Digestion entsprechenden Reihenfolge sowohl mit Bezug auf den Ganzkampagnedurchschnitt wie auch auf die einzelnen Wochenabschnitte zeigt. Um einen Vergleich mit den früheren vier Jahrgängen zu ermöglichen, wurde die Tabelle VII zusammengestellt.

In manchen Betrieben ist die Digestion der verarbeiteten Rübe zu Beginn der Kampagne gestiegen, am Ende der Kampagne jedoch wieder gesunken; diese Erscheinung ist jedoch nicht auf die Zersetzung des Zuckers in der Rübe, sondern darauf zurückzuführen, daß erst gegen Ende der Kampagne die nicht ausgereifte Rübe, welche bei Beginn der Übernahmen aufgehäuft worden ist, zur Verarbeitung gelangte.

Die durchschnittliche Digestion betrug in Böhmen 17·49%; dieser Wert ist bedeutend niedriger als die entsprechenden Angaben der Jahre 1936, 1934 und 1933 (19·06%, 18·69% und 19·93%) und nur der Zuckergehalt im Jahre 1935 (17·27%) zeigt noch ungünstigere Zahlen. Für Mähren und Schlesien ergibt sich für die ganze Kampagne die durchschnittliche Digestion von 16·66% (auch Doc. Dr. Ing. *J. Vašátko* gibt in seinem Bericht über die Kampagne 1937 in Mähren und Schlesien, d. Zt. *62*, 1937/38, 273 den gleichen Wert an). Dies ist der niedrigste Wert der fünf letzten Jahre (im Jahre 1936, 1935, 1934 und 1933 wurden die Digestionsdurchschnitte 18·34%, 18·91%, 17·21% und 18·87% verzeichnet). Auch die Durchschnittsangabe aus der Slovakei (15·69%) ist um 1·6—2·7% niedriger als das Resultat der vorhergehenden 4 Jahre war.

Alle diese niedrigen Teildurchschnitte machen sich auch im Durchschnittswerte von 17·12 für den ganzen Staat ungünstig bemerkbar. Dieser Durchschnittswert stellt, wie die Tabellen II und VII zeigen, den niedrigsten Zuckergehalt der Rübe in den letzten 13 Jahren vor. Auch im abnormalen Jahre 1926/27, in welchem die Rübe infolge der starken Regen zumeist gar nicht ordentlich behackt werden konnte, enthielt sie am Ende doch um 0·34% mehr Zucker. Die Digestion der verflossenen Kampagne ist gegenüber dem 13jährigen Durchschnitte um mehr als 1% niedriger (1·06%), der Unterschied vom höchsten Durchschnitt des Jahres 1933 (19·37%) erreichte 2·25%. Im Vergleich mit der vorhergehenden Kampagne ist der Durchschnitt für das Gesamtgebiet des Staates um 1·6%,

НИСТВ НААН

Tabelle VI.

Verteilung der Zuckerfabriken gemäß der in den einzelnen Wochenkampagneberichten ausgewiesenen Digestion.

Land	Woche der Kampagne	14·0-14·5	14·5-15·0	15·0-15·5	15·5-16·0	16·0-16·5	16·5-17·0	17·0-17·5	17·5-18·0	18·0-18·5	18·5-19·0	19·0-19·5	Durchschnitt der Digestion
		die angeführte Digestion wiesen die folgenden % der Zahl der Betriebe auf											
Böhmen	1	—	—	—	—	22	44	22	—	6	6	—	16·98
	2	—	—	—	—	9	32	37	11	9	2	—	17·18
	3	—	—	—	—	5	8	50	16	16	5	—	17·48
	4	—	—	—	—	6	11	30	25	22	6	—	17·50
	5	—	—	—	—	4	8	28	22	28	8	2	17·68
	6	—	—	—	—	—	8	34	31	15	8	4	17·71
	7	—	—	—	—	—	7	30	34	11	11	7	17·79
	Insgesamt	—	—	—	—	6	14	36	20	17	6	1	17·49
Mähren-Schlesien	1	—	—	—	—	72	28	—	—	—	—	—	16·49
	2	—	—	—	13	27	47	13	—	—	—	—	16·50
	3	—	—	—	3	39	36	19	3	—	—	—	16·56
	4	—	—	—	—	15	63	15	7	—	—	—	16·84
	5	—	—	—	5	26	42	16	11	—	—	—	16·86
	6	—	—	—	5	33	33	19	10	—	—	—	16·70
	7	—	—	—	33	25	17	17	8	—	—	—	16·41
	Insgesamt	—	—	—	6	31	41	16	6	—	—	—	16·66
Slovakei	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	—	25	—	50	25	—	—	—	—	—	—	15·66
	3	12	—	13	50	13	12	—	—	—	—	—	15·70
	4	11	—	11	45	11	22	—	—	—	—	—	15·73
	5	—	11	22	34	22	11	—	—	—	—	—	15·80
	6	20	—	20	40	20	—	—	—	—	—	—	15·49
	7	—	50	—	—	50	—	—	—	—	—	—	15·50
	Insgesamt	8	8	13	41	19	11	—	—	—	—	—	15·69
ČSR.	1	—	—	—	—	36	40	16	—	4	4	—	16·80
	2	—	2	—	6	14	33	29	8	6	2	—	16·90
	3	1	—	1	4	16	17	37	11	10	3	—	17·10
	4	1	—	1	4	9	26	23	18	14	4	—	17·20
	5	—	1	3	5	12	17	21	17	18	5	1	17·26
	6	2	—	2	6	15	17	25	19	8	4	2	17·08
	7	—	2	—	10	10	10	24	24	7	7	6	17·28
	Insgesamt	1	1	1	5	14	21	27	14	11	4	1	17·12

für Böhmen um 1·57%, für Mähren und Schlesien um 1·68% und für die Slovakei um 2·02% niedriger, was die ungünstigen Verhältnisse für die Fabrikationskalkulation unserer Zuckerfabriken in der vergangenen Kampagne zur Genüge zeigt.

Der niedrigste Ganzkampagnedurchschnitt der Digestion wurde aus der Slovakei gemeldet (14·50%). Dann folgte Mähren (15·20%) und Böhmen (16·30%). Die Maximalangaben zeigen auch eine Abstufung von je cca 1% und betragen in der Slovakei 16·50%, in

HICFB HAAH

Tabelle VII.

Verteilung der Rübendigestion in den einzelnen Ländern der Čechoslovakischen Republik in den letzten 5 Kampagnen.

Land	Jahr	14·0-14·5	14·5-15·0	15·0-15·5	15·5-16·0	16·0-16·5	16·5-17·0	17·0-17·5	17·5-18·0	18·0-18·5	18·5-19·0	19·0-19·5	19·5-20·0	20·0-20·5	20·5-21·0	21·0-21·5	21·5-22·0	Durchschn.-Wert der Digestion
		die angeführte Digestion wiesen die folgenden % der Anzahl der Betriebe auf																
Böhmen	1937	—	—	—	—	6	14	36	20	17	6	1	—	—	—	—	—	17·49
	1936	—	—	—	—	—	—	2	5	12	32	25	16	8	—	—	—	19·06
	1935	—	—	—	2	8	24	33	18	11	2	—	2	—	—	—	—	17·27
	1934	—	—	—	—	2	—	2	2	42	27	11	5	7	2	—	—	18·69
	1933	—	—	—	—	—	—	—	2	2	9	17	19	27	17	5	2	19·93
Mähren-Schlesien	1937	—	—	—	6	31	41	16	6	—	—	—	—	—	—	—	—	16·66
	1936	—	—	—	—	—	—	9	21	37	12	12	9	—	—	—	—	18·34
	1935	—	—	—	—	—	—	—	6	9	41	28	13	3	—	—	—	18·91
	1934	—	—	—	—	10	27	36	17	7	3	—	—	—	—	—	—	17·21
	1933	—	—	—	—	—	—	3	6	29	20	13	23	6	—	—	—	18·87
Slovakei	1937	8	8	13	41	19	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15·69
	1936	—	—	—	11	—	—	11	45	33	—	—	—	—	—	—	—	17·71
	1935	—	—	—	—	—	—	12	—	64	12	12	—	—	—	—	—	18·38
	1934	—	—	—	14	—	14	29	29	—	14	—	—	—	—	—	—	17·29
	1933	—	—	—	17	—	—	17	49	—	17	—	—	—	—	—	—	17·43
ČSR.	1937	1	1	1	5	14	21	27	14	11	4	1	—	—	—	—	—	17·12
	1936	—	—	—	1	—	—	5	13	22	23	19	12	5	—	—	—	18·72
	1935	—	—	—	1	5	15	21	13	15	14	10	5	1	—	—	—	17·88
	1934	—	—	—	1	4	9	14	8	29	19	7	3	5	1	—	—	18·18
	1933	—	—	—	1	—	—	2	6	10	13	15	19	19	11	3	1	19·47

Mähren 17·70% und in Böhmen 18·97%. Die höchste Digestion (18·97%) ist nur um ein Viertel Prozent höher als der Ganzkampagnedurchschnitt des vorigen Jahrganges (18·72%).

In fast allen Betrieben wurde der schädliche Amidstickstoff gemäß der *Staněk-Pavlaschen* kolorimetrischen Methode bestimmt. Folgende Durchschnitte wurden gemeldet: aus Böhmen Amidzahl 22·7, aus Mähren 27·7 und aus der Slovakei 29·4. Die Saftalkalitäten waren im Einklang mit der niedrigen Amidzahl (durchschnittlich 24·6) zumeist beständig, was übrigens von unserem Institut den Zuckerfabriken schon vor der Kampagne im voraus gemeldet worden ist. Der niedrigste Durchschnitt der „Blauzahl" beträgt 15, der höchste 45. Der Durchschnitt der minimalen Befunde beträgt 17·2, der Durchschnitt der Maximalwerte ergibt 35·4. Dies weist auf die verhältnismäßig gleichmäßige Rübenzusammensetzung hin. Die einzelnen Mitteilungen der Zuckerfabriken — die hier wegen Raummangel nicht im Einzelnen abgedruckt werden können — zeigen, daß sich die Bestimmung des amidischen Stickstoffs bei der Beurteilung der Qualität der zu verarbeitenden Rübe gut bewährt. Als Indikation des Aschegehaltes wurde die Leitfähigkeit des nicht geklärten, halbnormalen Digestionssaftes be-

HCTB HAH

stimmt und es wurden durchschnittlich 41·8 Teilchen des Konduktometers nach Šandera gefunden; die Durchschnitte der Minima und Maxima erreichen die Werte von 37·7 bezw. 47·7.

Die Ansichten der Zuckerfabriken bezüglich des Charakters der ganzen Kampagne im Vergleich mit dem vorhergehenden Jahrgang sind nicht einheitlich. In den Ansichten spiegelt sich vor allem der Einfluß der örtlichen individuellen Schwierigkeiten. Im allgemeinen kann gesagt werden, daß sich ungünstig einerseits die niedrige Rübendigestion, andererseits die bedeutende Sprödigkeit der Rübe, welche häufig die Ursache schlechter Schnitzel und daher von Schwierigkeiten bei der Diffusion war, geltend gemacht hat. Trotzdem war die verarbeitete Tagesmenge zumeist größer als im Vorjahr, hauptsächlich aus dem Grunde, weil die kleinere Ausbeute der Füllmassen eine stärkere Belastung der Fabrik ermöglichte.

Insgesamt wurden von einer Zuckerfabrik durchschnittlich 416.971 q Rübe verarbeitet, während die verarbeitete Menge in der vorhergehenden Kampagne 361.254 q betrug. Die verarbeitete Menge war also um 15·4% höher. Die auf eine Fabrik entfallende durchschnittliche Rübenmenge steigt von Böhmen über Mähren und die Slovakei (379.404 q, 434.487 q und 603.100 q). Dies sind durchwegs höhere Werte als im Vorjahr (318.799 q, 385.478 q und 574.342 q). Die geringste verarbeitete Menge wurde in einem böhmischen Betrieb (155.369 q), die höchste in einem slovakischen Betrieb (1,032.100 q) verzeichnet. Rübenmengen zwischen 150.000 und 200.000 q entfielen auf 7 Zuckerfabriken (B.: 5, M.: 2); Mengen zwischen 200.000 und 300.000 auf 16 Zuckerfabriken (B.: 13, M.: 3). Zur Gruppe mit einer Leistung von 300.000—400.000 q und von 400.000 bis 500.000 q gehören 35 bezw. 23 Betriebe (B.: 24 und 10, M.: 8 und 11, S.: 3 und 2); größere Mengen von 500.000—600.000 q, 600.000 bis 700.000 q, 700.000—800.000 und 800.000 bis 900.000 q wurden in 9, 7, 5 bezw. 1 Zuckerfabrik verarbeitet, und zwar in Böhmen 6, 4, 2, 0; in Mähren und Schlesien: 2, 2, 2, 1 und in der Slovakei: 1, 1, 1, 0. Über 1,000.000 q Rübe meldeten nur zwei slovakische Zuckerfabriken.

Im direkten Zusammenhange mit dem größeren Rübenkontingent war die Rübenkampagne, die im Vorjahre im Durchschnitt 33·07 Tage dauerte, länger und dauerte 37·6 Tage (in Böhmen 36·9, im Vorjahre 32·4, in Mähren 38·4, im Vorjahre 33·9, in der Slovakei 39·0, im Vorjahre 34·7 Tage). Die Kampagnedauer schwankte zwischen 20·25 und 66·3 Tagen. Bis zu 30 Tagen arbeitete man insgesamt in 18 Betrieben (B.: 12, M.: 4, S.: 2), 30—40 Tage arbeitete man in 47 Zuckerfabriken (B.: 32, M.: 12, S.: 3), 40—50 und 50—60 Tage in 30 bezw. 7 Fällen (B.: 14 und 4, M.: 13 und 1, S.: 3 und 2). In 2 böhmischen und in einer mährisch-schlesischen Zuckerfabrik verlängerte sich die Kampagne auf mehr als 60 Tage.

Die meisten Zuckerfabriken verarbeiteten auch Rübenmengen, die das Kontingent überstiegen. Die höchste der Angaben von 77 Zuckerfabriken beträgt 126.422 q; durchschnittlich entfielen auf eine böhmische und mährische Zuckerfabrik etwa 30.000 q Rübe, auf eine slovakische Zuckerfabrik etwa die Hälfte (B. 30.123 q, M.: 30.442 q, S.: 15.415 q; ČSR.: 28.908 q). Der in Prozenten ausgedrückte Anteil erreichte bis 18·9% des Kontingents. Die Durchschnitte betrugen in B.: 7·4%, in M.: 4·7%, in S.: 2·3%, in der ČSR.: 6·47%.

Wie bereits bei der allgemeinen Schilderung der Kampagne gesagt wurde, ist die Tagesleistung in den meisten Zuckerfabriken im Vergleich zur vorigen Kampagne überschritten worden. Der Durchschnitt von 11.106 q Rübe pro Tag für den ganzen Staat ist bereits um 200 q höher als der Durchschnitt des Vorjahres (10.909 q). Ähnlich gestalteten sich auch die Durchschnitte der Tagesleistung der Zuckerfabriken in Böhmen (1937: 10.128 q, 1936: 9.877 q) und in Mähren (1937: 11.533 q, 1936: 11.376 q). Nur für die Slovakei ergibt sich in diesem Jahre ein kleinerer Durchschnitt (1937: 16.186 q gegenüber 16.532 q); dies ist aber nur eine scheinbare Verringerung, da im Jahre 1936 in die Statistik nur die Angaben von 9 Zukkerfabriken aufgenommen worden sind, während im Jahre 1937 alle 10 slovakischen Betriebe mit einbezogen wurden. Der im Jahre 1937 auf dieselben 9 Fabriken entfallende Durchschnitt beträgt 17.240 q, so daß sich die Tagesleistung auch in der Slovakei gebessert hat.

Die kleinste und die größte Tagesleistung ist in Böhmen mit 6.444 q und 16.227 q, in Mähren mit 5.265 q und 17.884 q und in der Slovakei mit 6.701 q und 27.406 q zu verzeichnen. Weniger als 6000 q verarbeitete eine mährische Zuckerfabrik. Auf die weiteren, um je 2.000 q steigenden Gruppen entfiel die folgende Anzahl von Betrieben:

6— 8	Tausend	B.: 12,	M.: 3,	S.: 1,	ČSR.: 16;
8—10	,,	B.: 19,	M.: 5,	S.: 1,	ČSR.: 25;
10—12	,,	B.: 23,	M.: 11,	S.: 1,	ČSR.: 35;
12—14	,,	B.: 4,	M.: 3,	S.: 0,	ČSR.: 7;
14—16	,,	B.: 5,	M.: 2,	S.: 3,	ČSR.: 10;
16—18	,,	B.: 1,	M.: 5,	S.: 1,	ČSR.: 7.

HARTA

Eine Leistung von mehr als 18.000 q wies eine slovakische Zuckerfabrik, eine solche von mehr als 26.000 wiesen zwei weitere Fabriken auf.

Es gelang in den meisten Zuckerfabriken, eine bedeutend höhere Leistung zu erzielen als jene Leistung ist, auf welche die Betriebe maschinell eingerichtet sind. In Böhmen entsprechen die Maschinen einer Tagesverarbeitung von durchschnittlich 9.179 q Rübe, während durchschnittlich 10.128 q, d. h. um 10·3% mehr erzielt wurden. In Mähren und Schlesien wurde die Normalmenge um 9·8% (10.503—11.533 q), in der Slovakei um 8·3% (14.950—16.186 q) überschritten. Hieraus folgt, daß alle Möglichkeiten erschöpft werden, um die Leistung des Betriebes weitgehendst zu steigern.

In der vergangenen Kampagne wurden in verhältnismäßig vielen Betrieben kostspielige Rekonstruktionen vorgenommen; so wurde in einer Zuckerfabrik das Rübenhaus und die Diffusionsstation rekonstruiert und eine weitere Fabrik errichtete eine Waggonwaage, eine neue Elfa, hydraulischen Verschluß des Rübenschubers am Hauptkanal, ein neues

Tabelle VIII.

Übersicht der Gruppenverteilung der Angaben über die Rübendigestion, Saccharisation und Polarisation des Diffusions- und Dünnsaftes in % der Zahl der betreffenden Zuckerfabriken.

Wert %	Rüben-digestion	Sacch. des Diff.-Saftes	Polar. des Diff.-Saftes	Sacch. des Dünnsaftes	Polar. des Dünnsaftes	Digestion der Rübe 1936	Digestion der Rübe 1935	Digestion der Rübe 1934	Digestion der Rübe 1933
21·5—22·0	—	—	—	—	—	—	—	—	1
21·0—21·5	—	—	—	—	—	—	—	—	3
20·5—21·0	—	—	—	—	—	—	—	1	11
20·0—20·5	—	—	—	—	—	5	1	5	19
19·5—20·0	—	—	—	—	—	12	5	3	20
19·0—19·5	—	—	—	1	—	19	10	7	15
18·5—19·0	4	1	—	—	—	23	14	19	13
18·0—18·5	11	6	—	—	—	22	15	29	10
17·5—18·0	17	21	—	4	—	13	13	8	5
17·0—17·5	30	23	1	7	—	5	21	15	3
16·5—17·0	15	15	4	19	4	—	15	9	—
16·0—16·5	14	16	16	22	7	—	5	4	—
15·5—16·0	5	10	25	13	20	1	1	—	—
15·0—15·5	3	2	19	13	22	—	—	—	—
14·5—15·0	1	5	17	11	15	—	—	—	—
14·0—14·5	—	1	8	4	13	—	—	—	—
13·5—14·0	—	—	4	2	8	—	—	—	—
13·0—13·5	—	—	5	4	5	—	—	—	—
12·5—13·0	—	—	1	—	2	—	—	—	—
12·0—12·5	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Durchschnitt	17·12	16·81	15·23	15·88	14·92	18·72	17·87	18·18	19·47
Durchschnitt der Kampagnen:									
1936/37	18·72	18·21	16·54	17·06	16·08	—	—	—	—
1935/36	17·87	17·55	15·88	16·45	15·44	—	—	—	—
1934/35	18·18	17·79	16·05	16·58	15·59	—	—	—	—
1933/34	19·47	18·70	16·96	17·38	16·33	—	—	—	—
1932/33	18·41	17·71	16·14	16·45	15·46	—	—	—	—

HCFB HAH

Tabelle IX.

Zusammenstellung der Betriebe gemäß der Differenz zwischen der Rübendigestion, Saccharisation und Polarisation des Diffusions- und Dünnsaftes.

(In % der Anzahl der Betriebe ausgedrückt.)

Differenz	Differenz zwischen der Digestion und der Sacch. des Diff.-Saftes	Polar. des Diff.-Saftes	Sacch. des Dünnsaftes	Polar. des Dünnsaftes	Differenz zwischen der Sacch. des Diff.- und Dünnsaftes	Differenz zwischen der Polar. des Diff.- und Dünnsaftes
— 2·0 bis — 1·0	2	—	1	—	1	2
— 1·0 bis — 0·5	6	—	—	—	—	3
— 0·5 bis ± 0·0	20	—	2	2	4	15
0·0 bis 0·5	36	1	9	—	8	44
0·5 bis 1·0	24	7	27	3	38	25
1·0 bis 1·5	8	12	25	5	34	10
1·5 bis 2·0	3	41	23	28	11	1
2·0 bis 2·5	—	23	9	30	3	—
2·5 bis 3·0	—	12	3	22	1	—
3·0 bis 3·5	—	4	1	8	—	—
3·5 bis 4·0	—	—	—	2	—	—
Durchschnitt	0·31	1·89	1·24	2·20	0·93	0·31
Durchschnitt der Kampagnen:						
1936/37	0·53	2·17	1·66	2·53	1·16	0·50
1935/36	0·32	1·99	1·42	2·43	1·10	0·44
1934/35	0·39	2·13	1·60	2·59	1·21	0·46
1933/34	0·77	2·51	2·09	3·14	1·32	0·63
1932/33	0·70	2·27	1·96	2·95	1·26	0·68

Rübenrad, eine Lemoinsche Rübenwäsche, Steinfänger, einen May'schen Fänger, 2 Rübenaufzüge, es wurde die Verarbeitung der Rübenwürzelchen eingerichtet, die Armatur der Diffusionsbatterie wurde mit Erfolg vergrößert und eine Waage für den Diffusionssaft aufgestellt. In einer Zuckerfabrik bewährte sich vorzüglich die neue ununterbrochene Saturation gemäß dem Patent Havelka-Kohnberger. Ferner wurde ein neuer Löschapparat nach Mik, ein neuer Saturateur zum Schwefeln von Dünnsaft, eine Anordnung zur Rückleitung des Saturationsgases in die Rohrleitung usw. angemeldet.

Die Frage, ob die Arbeit an den Schnitzelmaschinen normal verlaufen ist, beantworteten 59 Zuckerfabriken aus Böhmen, 29 Fabriken aus Mähren und 5 Fabriken aus der Slovakei, also insgesamt 93 Betriebe bejahend. Außerdem liefen aus Böhmen zwei ,,im großen und ganzen normal" und ,,ziemlich gut", aus Mähren eine ,,im großen und ganzen normal" und aus der Slovakei eine ,,größtenteils normal" lautende Antworten ein. Demzufolge steigt die Anzahl der positiven Meldungen eigentlich auf 97. Nur 2 böhmische Zuckerfabriken deuteten an, daß die Arbeit an den Schnitzelmaschinen nicht normal war und eine Fabrik fügte hinzu: ,,bis auf das öftere Eindringen von Steinen und Stollen von Hufeisen und von Drähten, die einen wiederholten Austausch der Messer notwendig machten". Aus der Slovakei liefen zwei ungünstige Antworten ein, welche die Arbeit als ,,schwer" und ,,schlecht" bezeichneten.

Trotz dieser im allgemeinen günstigen Meldungen fanden sich ziemlich oft auch Mitteilungen über spröde Rüben vor, die insbesondere zu Beginn schlechte Schnitzel mit viel Mus ergaben. In der Ganzkampagneübersicht führten drei böhmische Zuckerfabriken das Vorkommen von holzigen Rüben an (,,spröde, manchmal auch holzige Rübe"; ,,zu Beginn holzige Rübe", ,,stark verunreinigte, schlecht geköpfte und teils holzige Rübe"). Aus Mähren liefen 4 analoge Mel-

HAAH

dungen ein (z. B. „zeitweise holzige Rübe, viel Mus“); in der Slovakei sind Beschwerden wegen sehr spröder Rübe, die kurze, weiche Schnitzel mit viel Mus ergibt, vorwiegend. Zu verzeichnen ist außerdem noch eine Mitteilung aus Böhmen („Die Arbeit an den Schnitzelmaschinen war im Vergleiche mit der vorigen Kampagne besser, der Austausch von Messern war um 27% geringer“) und eine aus Mähren („Störungen kamen nicht vor; sehr geringer Verbrauch an Messern, diese hielten bis 72 Stunden aus und ergaben einwandfreie Schnitzel“). Daß es sich nicht um vereinzelte Erscheinungen handelt, geht übrigens auch daraus hervor, daß, wie gemeldet wurde, in Böhmen 3·1 (im Jahre 1936 3·7), in Mähren 3·0 (4·2) und in der Slovakei 2·7 (5·4) Messer pro Tag ausgetauscht wurden; einen Beweis hiefür liefert der um $^1/_4$ niedrigere Durchschnitt für den ganzen Staat gegenüber dem Vorjahre (1937: 3·1, 1936: 4·0).

Die Diffusionsarbeit war durch folgende Erscheinungen gekennzeichnet: die bereits erwähnten kurzen, weichen Schnitzel mit viel Mus (insbesondere bei Kampagnebeginn, solange die Rübe spröde und frisch war), ferner die damit zusammenhängende niedrige Füllung und langsamer Fluß bei der Diffusion und schließlich die schwierige Auslaugung. Zutreffend ist dies z. B. in folgendem Bericht geschildert: „Schwierigkeiten bei der Diffusion traten sowohl bei der Auslaugung als auch beim Abzug, welcher um 2% höher als im Vorjahre war, und bei der Füllung, welche um ½% niedriger war, auf. Es wurde beobachtet, daß das Auslaugen der Rüben mit höherer Digestion besser vor sich ging. Die holzige Rübe erforderte Aufmerksamkeit beim Schleifen der Messer; nur dem ist die Erzielung besserer Schnitzel und dadurch besserer Arbeit bei der Diffusion, welche in diesem Jahre ziemlich schwierig war, zu verdanken.“

Die Füllung war etwas schwächer als in der vorhergehenden Kampagne; nachstehend führe ich die Durchschnitte der beiden Jahre in kg auf 1 hl Diffuseurinhalt an, wobei die erste Zahl für das Jahr 1937, die zweite für das Jahr 1936 gilt (B.: 55·1, 55·23; M. 55·8, 56·35; S. 53·4, 53·42; ČSR. 55·1 und 55·4 kg). Die niedrigste Menge betrug 48·7, die höchste 60·5 kg.

Bei voller Leistung wurden in 24 Stunden in einer Batterie durchschnittlich 269 Diffuseure gefüllt (B.: 271, M.: 264, S.: 276). Die höchste gemeldete Zahl war 376 (aus einer mährischen Zuckerfabrik, die eine Diffusionsbatterie mit unterer Entleerung besitzt).

Bei der niedrigen Digestion war der verhältnismäßig hohe Saftabzug überraschend, welcher zur gewünschten Auslaugung notwendig war. Der für den ganzen Staat berechnete Durchschnitt von 109·4% ist zwar um 0·9% niedriger als der Durchschnitt des Vorjahres, damals war aber auch die Digestion um 1·6% höher. Als minimaler Abzug wurde der Wert 101·8% gemeldet (eine noch niedrigere vereinzelte Angabe von 98·6% wird nicht angeführt), als maximaler der Wert von 123·9%. Der Durchschnitt der Angaben der einzelnen Länder ist verhältnismäßig ausgeglichen: (B.: 109·4%, M.: 109·3%, S.: 110·1%, einen Abzug bis zu 102% hatten zwei Fabriken, 102—104% vier, 104—106% elf, 106—108% zwanzig, 108—110% siebzehn, 110—112% vierundzwanzig, 112 bis 114% dreizehn, 114—116% sechs, 116 bis 118% vier, über 118% eine und über 122% gleichfalls eine Fabrik.

Zur Verbesserung der Arbeit bei der Diffusion benutzten weitere vier Zuckerfabriken Einlagen nach Pokorný. Die Arbeitsbedingungen der Diffusion waren die üblichen, durchschnittlich 6¾ Diffuseure (min. 3, max. 10) wurden auf durchschnittlich 79° C (min. 73° C, max. 83° C) erhitzt. Soweit aus den durchschnittlichen Temperaturangaben geschlossen werden kann, wird in Böhmen das Auslaugen bei höheren, in der Slovakei bei niedrigeren Temperaturen vorgezogen (B.: 79·7, M.: 78·2, S.: 76·9° C). Diese Temperaturen sind etwas höher als die der vorhergehenden Kampagne (1936 B.: 78, M.: 78·3, S.: 77, ČSR.: 78° C), was eine Folge schlechterer Auslaugbarkeit ist, die man durch höheres Erhitzen bekämpfte. Das Auslaugen erfolgte mit Wasser von durchschnittlich 29° C bei einem Drucke von 1·1 bis 2·5, durchschnittlich 1·75 Atm. Die Temperatur des Diffusionssaftes bewegte sich zwischen 20 und 47° C (Durschchnitt cca 31° C). 61 Zukkerfabriken gaben als Zuckergehalt der nicht gepreßten ausgelaugten Schnitzel durchschnittlich 0·39% an. 55 Betriebe stellten bei gepreßten Schnitzeln durchschnittlich 0·43% Zucker fest. Die Polarisation des Abwassers der Diffusion bewegte sich zwischen 0·03% und 0·24%, Durchschnitt 0·107%; in diesem Falle kommt es allerdings darauf an, ob das Wasser rückgeleitet wird oder nicht.

Die hauptsächlichen Mängel der Diffusion wurden bereits in der Tabelle II behandelt und auch direkt im Texte erörtert. Zu erwähnen ist noch die öfters gemeldete geringe Erzeugung von ausgelaugten Schnitzeln; im Durchschnitt war die Schnitzelmenge um 2% geringer als im Vorjahre, in einzelnen Betrieben wurden aber bedeutend größere Unterschiede festgestellt. Diese Erscheinung ist auf

Tabelle X.

Vergleich der Quotienten des Diffusions-, Dünn- und Dicksaftes und ihrer Differenzen.

Wert	Einen Quotienten des Diffus.-(1)	Dünn-(2) saftes	Dick-(3)
	vom angegebenen Wert wiesen folgende % der Betriebe auf		
87·5—88·0	1	—	—
88·0—88·5	2	—	—
88·5—89·0	4	—	—
89·0—89·5	17	—	—
89·5—90·0	19	—	—
90·0—90·5	35	—	—
90·5—91·0	17	—	—
91·0—91·5	4	—	—
91·5—92·0	—	2	—
92·0—92·5	—	5	1
92·5—93·0	1	3	3
93·0—93·5	—	14	—
93·5—94·0	—	23	6
94·0—94·5	—	20	12
94·5—95·0	—	24	36
95·0—95·5	—	7	33
95·5—96·0	—	2	7
96·0—96·5	—	—	2
Durchschnitt	90·45	94·03	94·80
Durchschnitt der Kampagnen:			
1936/37	90·90	94·34	95·09
1935/36	90·39	94·71	94·49
1934/35	90·53	93·97	94·72
1933/34	90·71	93·97	94·68
1932/33	90·5	94·0	94·7

	Differenzen des Quotienten wiesen folgende % von Betrieben auf		
	(2)—(1)	(3)—(1)	(3)—(2)
— 2—1	—	—	1
— 1—0	—	—	4
0—1	—	—	58
1—2	3	1	30
2—3	21	2	6
3—4	39	22	1
4—5	33	56	—
5—6	4	17	—
6—7	—	2	—
Durchschnitt	3·58	4·35	0·77
Durchschnitt der Kampagnen:			
1936/37	3·33	4·16	0·86
1935/36	3·32	4·10	0·78
1934/35	3·44	4·19	0·75
1933/34	3·26	3·97	0·71
1932/33	3·5	4·3	0·7

den verhältnismäßig geringen Markgehalt der Rübe zurückzuführen, wie *Staněk* und *Pavlas* in ihrer Studie zeigten (LC *56*, 1937/38, 163; in der Rübe des Jahres 1937 wurden 3·3 bis 5% Mark gefunden). Anscheinend konnte die Rübe beim raschen Wachsen im feuchten Wetter die übliche Markmenge, die das feste Skelett des Rübengewebes bildet, nicht bilden, weshalb ihre Struktur abnormal war (zu große Zellen). Damit kann einerseits die außerordentliche Sprödigkeit der Rübe, andererseits die Unfähigkeit der ausgelaugten Schnitzel, die übliche Wassermenge festzuhalten, erklärt werden. In dieser Hinsicht wurden in manchen Fällen gegen Zuckerfabriken auch Beschwerden wegen Verunreinigung der Straßen durch das aus den Schnitzeln geflossene Wasser erhoben.

Aus der weniger zuckerhaltigen Rübe wurde ein dünner Diffusionssaft erhalten; die Saccharisation war — wie Tabelle VIII zeigt — in diesem Jahre seit 6 Jahren die niedrigste. Die Durchschnittswerte der Saccharisation der Diffusionssäfte waren in den Jahren 1937 und 1936 in den einzelnen Ländern die folgenden: B.: 17·25, 18·49, M.: 16·43, 17·95, S.: 15·22, 17·21, ČSR.: 16·81, 18·21. Mit der niedrigen Konzentration des Diffusionssaftes hängt auch die niedrigere Trockensubstanz und Polarisation des Dünnsaftes zusammen, wie die Zahlen der Tabellen VIII und IX zeigen.

Im Vergleiche mit dem Vorjahre war aber auch der Quotient des Diffusionssaftes nicht günstig, da die auf den ganzen Staat sich beziehende Durchschnittsangabe von 90·45 (siehe Tabelle X) um 0·45 niedriger als der Durchschnitt des Jahres 1936 ist. Aus den böhm. Zuckerfabriken wurde der Durchschnittsquotient 90·64 (im Vorjahre 91·01), aus den mährischen der Quotient 90·35 (im Vorjahre 90·92) und aus den slovakischen der Quotient 89·55 (im Vorjahre 90·52) gemeldet. Die Einteilung der Zuckerfabriken gemäß dem Quotienten des Diffusionssaftes ist in der Tabelle X durchgeführt.

Der Scheidung und der Saturation mußte in der vergangenen Kampagne keine außerordentliche Sorgfalt gewidmet werden, da die Arbeit an diesen Stationen glatt verlief; ein Beweis hiefür ist auch die geringe Zahl der Beschwerden. In bemerkenswerter Weise wurde eigentlich nur Schäumen des Saftes in den Saturateuren beobachtet. Ferner meldete ein Betrieb die Anlagerung starker Inkrustationen in den Saturateuren und Zentrifugalpumpen und ein weiterer Betrieb das Verstopfen der Siebe und Gasverteiler, so daß öfteres Reinigen notwendig war.

Eine Zuckerfabrik führte die kontinuierli-

HCRD

che Saturation nach Havelka und Kohnberger ein und teilte darüber die folgenden Erfahrungen mit: „Die neue kontinuierliche I. und II. Saturation gemäß dem Patente Havelka und Kohnberger bewährte sich vorzüglich. Die Arbeit war gleichmäßig, die Schlammpumpen arbeiteten gleichmäßig, ebenso die Filterpressen. Es wurden Versuche mit der automatischen Regulierung des Saturationgases bei der Saturation auf Grundlage der elektr. Leitfähigkeit der saturierten Säfte angestellt. Die Versuche sind auf gutem Wege und es werden voraussichtlich in absehbarer Zeit die erwünschten Ergebnisse erzielt werden."

Insgesamt meldeten 23 Zuckerfabriken (im Vorjahre 22), daß sie nach der Vorscheidungsmethode Dědek-Vašátko arbeiten, bei durchschnittlich 1·42% (1—1·8%) Kalk. 11 Betriebe arbeiten nach dem Vorscheidungsverfahren nach Dr. Vondrák in Kombination mit der Staněk'schen fraktionierten Saturation (durchschnittl. 1·60% Kalk, min. 1·25%, max. 2%); außerdem arbeitet ein Betrieb mit dem geteilten Meßgefäß nach Ing. A. Böhm und 3 Zuckerfabriken benützen die Vorscheidung mit einem Teile des geschiedenen Saftes aus den Malaxeuren. In einem Falle wird nach Dr. J. Hruda saturiert. Doppelte Saturation wird in 71 Zuckerfabriken angewendet. Hievon entfallen 22 auf die Staněk'sche fraktionierte Saturation. In 35 Fabriken wird die dreifache Saturation angewendet, worin auch drei Fälle der Staněk'schen Saturation mit inbegriffen sind.

In das Diffusionsmeßgefäß wird der Kalk in 64 Betrieben gegeben (durchschnittlich 0·15%), in die II. Saturation in 22 Fällen (durchschnittl. 0·16%). Der übrige Kalk wird in die Malaxeure oder Saturateure gegeben. Der gesamte Kalkzusatz bewegte sich zwischen 1% und 2·75%, Durchschnitt 1·80%. Der Kalkverbrauch betrug in Böhmen durchschnittlich 1·90%, in Mähren 1·63%, in der Slovakei 1·65%; nur in Mähren und in der Slovakei ist gegenüber dem Vorjahre eine kleine Verminderung der Kalkmenge eingetreten. Zur Übersicht sei noch angeführt, daß drei Zuckerfabriken 1·0—1·2% Kalk zugeben (M.: 2, S.: 1), 1·2—1·4% benützen 9 Fabriken (B. 3, M.: 4, S.: 2), 1·4—1·6%, 1·6 bis 1·8% und 1·8—2% insgesamt 19, 18 und 21 Betriebe (B.: 10, 9, 13; M.: 7, 9, 5; S.: 2, 0, 3). Auf 2—2·2% entfällt eine Gruppe von 14 Zuckerfabriken (B.: 12, M.: 2) und auf 2·2—2·4%, 2·4—2·6% und 2·6—2·8% CaO insgesamt 8, 6 und 3 Fälle (B.: 8, 5, 2; M.: 0, 0, 1; S. 0, 1, 0).

Die Temperatur des Saftes der ersten Saturation betrug durchschnittlich 85° C (von 78 bis 95° C), bei der II. und III. Saturation betrug sie 91·0 und 93·1° C (von 75—102° C bezw. von 83—100° C). Die endgültigen Alkalitäten der einzelnen Saturationen bewegten sich in den üblichen Grenzen; I. Saturation: 0·046—0·11, durchschnittl. 0·076% CaO; II. Saturation 0·003—0·055%, durchschnittl. 0·020% CaO und III. Saturation durchschnittl. 0·013% (0·004—0·018% CaO). Auf Ansuchen unseres Institutes wurden im Laufe der Kampagne verschiedene Methoden zur Bestimmung der optimalen Alkalität bei der letzten Saturation überprüft. Die gewonnenen Resultate werden in einem selbständigen Bericht beschrieben werden.

Zum vollständigen technologischen Bild des ersten Teiles der Rübenverarbeitung gehört noch die übliche Übersicht der allmählichen Verdünnung des Saftes (siehe Tab. IX), welche in diesem Jahre in allen Posten den Rekord an niedrigen Werten aufweist. Die kleinste Konzentrationsabnahme hängt teilweise zwar auch mit dem niedrigen Zuckergehalt der Rübe zusammen, die Hauptursache ist aber im zielbewußten Bestreben, ein überflüssiges Verdünnen der Säfte sowohl bei der Diffusion als auch bei der Scheidung und der Saturation zu verhindern, zu suchen.

Tabelle X zeigt schließlich in übersichtlicher Weise die Verteilung der Quotienten der Diffusions-, Dünn- und Dicksäfte. Die Durchschnittswerte sind durchwegs niedriger als im Vorjahre (Diffusionssaft: 90·45, 90·90; Dünnsaft: 94·03, 94·34; Dicksaft: 94·80, 95·09). Die gesamte Verbesserung des Quotienten zwischen dem Diffusionssaft und dem Dünn- bezw. Dicksaft ist dagegen in diesem Jahre günstiger (durchschnittlich um 3·58 bezw. 4·35 im Quotienten, während im Jahre 1936 die analogen Werte von 3·33 und 4·16 gefunden worden sind). Es ist aber eine schon seit langem bekannte Erscheinung, daß bei Säften mit niedrigerem Quotienten in der Regel ein günstiges Reinigen bei der Saturation eintritt. Das weitere Ansteigen des Quotienten zwischen dem Dünn- und Dicksafte (welches, wie aus der Arbeit von *Pavlas*, d. Zt. *60*, 1935/36, 129 bekannt, zum Teil scheinbar ist) war niedriger als im Vorjahre und näherte sich den Angaben der letzten Jahre.

Zusammenfassung.

In der Kampagne 1937/38 wies die Rübe den niedrigsten Zuckergehalt seit 13 Jahren auf, sie war bedeutend spröde, so daß schlechtere Schnitzel entstanden sind, die sich schwer auslaugen ließen. Bei der Diffusion mußte man mit ziemlich hohem Abzug arbeiten und es wurden zumeist weniger ausgelaugte

Schnitzel als gewöhnlich erzeugt. Die Scheidung und Saturation wiesen keine ernsteren Störungen auf, die Arbeit verlief ohne Schwierigkeiten.

Der Bericht ist durch eine statistische Übersicht über die Angaben über die Rübenverarbeitung bis zur Saturation ergänzt.

НСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1937/38
S. 321—328, 329—335, 337—340

BERICHT ÜBER DEN VERLAUF DER KAMPAGNE 1937-38 IN DER ČECHOSLOVAKEI.*) FILTRATION, VERDAMPFUNG, VERKOCHEN, KRISTALLISATION, WÄRME- UND ERZEUGUNGSBILANZ.

Dr. Ing. K. Šandera.

HEFFER HAAH

Wie aus dem Berichte des Dr. *J. Vondrák* (d. Zt. *62*, 1937/38, 305) hervorgeht, war der durch die Eigenschaften der Rübe gegebene Gesamtcharakter der Kampagne durch Störungen bei der Diffusion und durch den glatten Verlauf der Saftreinigung gekennzeichnet. Ebenso machen sich auch in den übrigen Stationen die Folgen der Vegetationsbedingungen geltend (siehe auch *J. Vašátko*, d. Zt. *62*, 1937/38, 273). Die Endresultate werden allerdings auch durch die kommerziellen Verhältnisse beeinflußt und man sieht in der Tabelle I,[1]) die eine Übersicht der *Zusammensetzung der Betriebsmaterialien bietet*, in der letzten Kolonne gegenüber dem Vorjahre Differenzen, die durch die beiden erwähnten Wirkungen hervorgerufen wurden: der durchschnittliche Quotient des Dicksaftes sank um 0·31, die Asche des Rohzuckers stieg, die gesamte Rohzuckerproduktion wies ein auffallendes Sinken (um 1·53%) auf, die Menge der Melasse der Rohzuckerfabriken verringerte sich und der Quotient dieser Melasse war (um 2·73) niedriger und auch die Quotienten der Abläufen und der Füllmassen verringerten sich. Diese Änderungen können ferner in den Abweichungen, d. h. in den Höchst- und Mindestwerten, im Verlaufe der einzelnen Kampagnewochen und auch in der Verteilung gemäß den einzelnen Ländern beobachtet werden (die beiden vorletzten Kolonnen). Am wenigsten machen sie sich in der Verlustbilanz bemerkbar, welche in den letzten Jahren einen unveränderlichen Standardwert annahm, als ob die Höhe der Verluste von anderen Einflüssen als der Qualität der Rübe und den Preisverhältnissen abhängig wäre. Es ist sicher, daß die Verluste durch das Arbeitsverfahren zum großen Teil tatsächlich stabilisiert werden können, dies kann aber rationell unter jeder Bedingung kaum durchgeführt werden. Vielleicht hängen mit diesem Vergleich auch die Forderungen der Technologen zusammen, die persönliche Qualifikationsbedeutung der Verlustbilanz geringer einzuschätzen und die Bedeutung für die Charakteristik der Kampagne zu erhöhen. Im Einklang damit erscheinen in den Berichten auch Mitteilungen, daß die diesjährigen Verluste wesentlich kleiner oder größer waren als die vorjährigen und es werden hiefür auch Gründe angeführt. Die Zahl dieser Zuckerfabriken ist allerdings noch immer gering.

Vom Verhältnis zwischen den endgültigen Durchschnitten gemäß den Wochen- und Ganzkampagneberichten wurde schon früher gesprochen und es genügt daher, nur die Re-

*) Übersetzung der am 24. Feber 1938 vorgelegten und in „Listy cukrovarnické“ *56*, 1937/38, 273, 281 in čechischer Sprache veröffentlichten Originalabhandlung. — Besorgt von Ing. *Karl Roth.*

[1]) Der Verfasser dankt dem Fräulein B. Tůmová für die Hilfe bei der Zusammenstellung und statistischen Verarbeitung der Ergebnisse.

Tabelle I.

Zusammensetzung der Betriebsmassen im Verlaufe der Kampagne gemäß den Wochenberichten.

Bezeichnung	Woche 1	2	3	4	5	6	7	Extreme u. Durchschnitte Gesamt	Böhmen	Mähren, Schlesien, Slovakei	Differ. gegen über 1936/37
Dicksaft Saccharisation:											
Minimum	52·00	49·80	46·03	45·00	45·38	54·00	50·80	45·00	45·00	50·80	— 9·20
Maximum	70·03	72·70	75·50	73·21	74·70	74·50	74·60	75·50	75·50	73·70	+ 2·10
Durchschnitt	63·51	63·39	64·28	64·03	63·92	64·00	64·08	63·93	63·66	64·40	— 0·48
Quotient:											
Minimum	93·35	93·21	93·30	92·25	92·30	92·00	93·80	92·00	92·30	92·00	—
Maximum	96·40	96·42	96·41	96·80	96·30	96·32	96·24	96·80	96·42	96·80	— 0·02
Durchschnitt	95·01	95·15	94·96	94·86	94·79	94·67	94·79	94·89	94·91	94·84	— 0·31
Rohzucker:											
Rendement:											
Maximum	91·60	94·38	95·80	93·47	93·50	93·40	93·50	95·80	95·80	94·00	— 0·89
Durchschnitt	89·96	90·92	90·48	90·50	90·44	90·63	90·70	90·54	90·31	92·22	— 0·65
Asche:											
Minimum	0·85	0·55	0·62	0·68	0·69	0·68	0·66	0·55	0·55	0·61	+ 0·10
Maximum	1·23	1·20	1·63	1·20	1·22	1·17	1·12	1·63	1·23	1·63	+ 0·49
Durchschnitt	1·00	0·92	0·95	0·96	0·94	0·92	0·90	0·94	0·95	0·93	+ 0·08
Erzeugung:											
Minimum	14·70	13·84	13·10	13·03	13·57	13·52	14·14	13·03	14·70	13·03	— 0·63
Maximum	16·83	17·86	18·23	18·30	18·30	18·30	18·28	18·30	18·30	17·60	— 1·90
Durchschnitt	15·86	16·20	16·41	16·51	16·61	16·39	16·56	16·42	16·79	15·71	— 1·53
Melasse:											
Quotient:											
Minimum	64·10	62·50	57·90	61·57	62·33	62·60	62·02	57·90	62·02	57·90	— 4·60
Maximum	69·30	70·70	72·15	70·30	70·60	70·50	67·60	72·15	70·70	72·15	— 1·85
Durchschnitt	67·60	67·14	66·53	66·10	65·40	65·54	65·04	66·19	66·34	65·96	— 2·73
Melassemenge der Rohzuckerfabrik:											
Minimum	1·00	1·02	0·92*)	0·99	1·00	1·10	1·30	0·92	0·92	0·99	+ 0·13
Maximum	1·60	2·22	2·44	2·90	2·20	2·60	2·53	2·90	2·36	2·90	— 1·71
Durchschnitt	1·34	1·51	1·50	1·56	1·55	1·65	1·74	1·56	1·51	1·70	— 0·32
Zuckergehalt des Schlammes:											
Minimum	0·41	0·30	0·28	0·25	0·25	0·23	0·23	0·23	0·25	0·23	+ 0·10
Maximum	2·57	1·92	3·30	2·00	1·78	1·60	1·80	3·30	3·30	2·00	— 2·70
Durchschnitt	0·89	0·93	0·86	0·85	0·86	0·81	0·83	0·86	0·84	0·88	— 0·13
Gesamtverluste:											
Maximum	1·34	1·72	1·80	1·49	1·45	1·98	2·18	2·18	1·98	2·18	+ 0·12
Durchschnitt	1·07	1·09	1·02	1·00	1·00	1·00	0·98	1·02	1·00	1·04	—
unbekannte Verluste:											
Maximum	0·77	1·06	1·14	0·87	0·86	1·39	1·30	1·39	1·39	1·30	+ 0·01
Durchschnitt	0·56	0·57	0·50	0·47	0·46	0·46	0·44	0·49	0·49	0·49	+ 0·01
bekannte Verluste:											
Maximum	0·72	0·71	1·00	1·08	1·08	1·10	0·88	1·10	0·82	1·10	+ 0·05
Durchschnitt	0·51	0·52	0·52	0·51	0·54	0·55	0·56	0·53	0·51	0·56	—
Füllmasse I.:											
Quotient:											
Minimum	87·80	87·30	84·80	84·80	83·57	84·54	84·20	83·57	84·20	83·57	— 1·03
Maximum	96·20	97·90	97·60	97·29	97·34	97·70	97·70	97·90	97·60	97·90	— 0·43
Durchschnitt	93·62	94·22	93·83	93·41	93·35	93·30	93·40	93·61	94·02	92·85	— 0·61
Grüner Sirup:											
Quotient:											
Minimum	74·50	73·40	73·60	71·60	71·08	70·67	74·50	70·67	74·50	70·67	— 0·93
Maximum	91·70	95·60	93·30	90·91	89·90	91·03	92·20	95·60	93·30	95·60	+ 0·54
Durchschnitt	83·52	83·19	83·05	81·56	81·59	81·08	81·94	82·22	82·80	81·24	— 1·92
Füllmasse II.:											
Quotient:											
Minimum	77·50	70·20	73·00	71·33	71·55	71·98	74·70	70·20	72·20	70·20	— 4·10
Maximum	90·00	90·80	90·41	90·07	91·70	88·73	88·38	91·70	91·70	90·60	— 4·21
Durchschnitt	83·33	81·61	81·22	80·15	80·25	79·92	80·05	80·72	80·98	80·27	— 1·97

*) Die in einem Wochenbericht enthaltene Zahl von 0·79 wurde als zu niedrig ausgelassen.

HICFB HAAH

Tabelle II.

Übersicht des Filtriermaterials.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Alt (Stücke):	Mittel	Max.	Min.	Max. 10%	Min.	Spanne %	Böhmen	Mähren	Slovakei	Mittel 1936/37
Filtertücher	327	1260	22	1051	63	302	291	242	761	392
Beutelfilter	335	4400	27	1616	45	469	210	199	1449	348
Insgesamt	608	5525	78	2547	105	402	467	400	1894	595
Neu (Stücke):										
Filtertücher	677	1937	34	1673	149	225	742	489	960	620
Beutelfilter	330	1790	7	1286	31	380	208	440	830	300
Insgesamt	997	2865	41	2409	195	222	951	899	1790	895

sultate der entsprechenden Tabellen zu vergleichen (I, XII und XVI):

	Wochenbericht	Kampagne
Rendement des Rohzuckers	90·54	90·71
Asche des Rohzuckers	0·94	0·95
Rohzuckerproduktion	16·42	16·58
Reinheitsquotient der Melasse	66·19	65·89
Melasseproduktion	1·56	1·64
Gesamtverluste	1·02	0·97

Die Differenzen hängen einerseits mit der Berechnung gemäß den Wochen- und Ganzkampagnefragebögen (Übergänge zwischen den einfachen und gewogenen Durchschnitten), andererseits mit dem Umstande zusammen, daß die Zuckerfabrik in den Ganzkampagnefragebögen die endgültige Zahl nach dem Abschluß anführt, während in den Wochenfragebögen die Werte weniger bestimmt sind.

I. Filtration der Saturationssäfte.

Störungen: Bei der Filtration traten in diesem Jahre weniger Störungen als im Vorjahre auf. Interesshalber seien hier einige in den Ganzkampagnefragebögen enthaltene Mitteilungen wiedergegeben. Fünf Zuckerfabriken berichten, daß sie die bei Beginn beobachteten Filtrationsschwierigkeiten, insbesondere die nicht befriedigende Aussüßung, durch eine geringe Erhöhung der Kalkmenge überwanden. Eine Fabrik bekämpfte das schlechte Aussüßen durch einen Zusatz von 0·1% CaO ins Meßgefäß. Über das Hartwerden der Filtertücher berichten sechs Fabriken. Zum Aussäuern wurde neben der üblich benützten Salzsäure mit gutem Erfolge auch saures Phosphat verwendet. Ein Betrieb macht auf das Eingehen der Leinen-Filtertücher in der Wäsche aufmerksam. Ein weiterer Betrieb teilt mit, daß die Filtertücher mechanisch beschädigt werden und zwei Fabriken machen auf die günstige Wirkung des Chlorkalks (0·01%) auf den Saft aufmerksam (Desinfektion). Gemäß der Mitteilung einer Fabrik waren die Filtertücher nach dem Dämpfen der Filterpresse verbrannt, weshalb der Ausblas-Dampf eingestellt werden mußte.

Diese Übersicht sei noch durch die Anführung der in den *Wochenberichten* (I. bis VII.) *enthaltenen Beschwerden* ergänzt:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Schwierigkeiten beim Aussüßen	18	8	4	3	6	6	2·4
Verstopfen, Hartwerden und Reißen der Filtertücher	—	1·6	1	3	5	—	—
Langsames Filtrieren	—	1·6	1	—	—	—	—

Da die Angaben über die *Filtrierfläche* bereits in den früheren Jahren genügend besprochen worden sind, wurde diese Frage in diesem Jahre nicht gestellt.

Die Anzahl der alten und der neuen Filtertücher und Beutelfilter ist aus der Tab. II ersichtlich. Gegenüber den Verhältnissen des Vorjahres wurde kein wesentlicher Unterschied verzeichnet. Die *Durchschnittsauslagen für das Filtriermaterial* sind gegenüber dem Vorjahre um cca 5% gestiegen. Die Differenzen zwischen den Minima und Maxima sind sehr hoch und sind auf das ungleiche Erschöpfen der Vorräte und auf die örtlichen Filtrationsschwierigkeiten zurückzuführen. In der Tabelle III sind die betreffenden Zahlen angeführt.

Das Überziehen der Filterpressen ergibt stets sehr schwankende Werte, die der statistischen Bearbeitung nur schwer zugänglich sind. Die Durchschnittszahlen (Tage) sind den vorjährigen Zahlen sehr nahe und aus der folgenden Übersicht ersichtlich:

HGTB HEAH

ČSR.	Böhmen	Mähren	Slovakei
17	16	20	11

Die auf den Schlamm berechnete *Aussüßmenge* hat sich praktisch nicht geändert und nur ein geringes Sinken und eine einigermaßen kleinere Spanne aufgewiesen (Tab. IV). Die Abnahme der auf die Rübe bezogenen

Tabelle III.

Auslagen für Filtrationsgewebe.

(Kč auf 1000 q Rübe.)

	Filtertücher	Beutelfilter	Insgesamt
ČSR. Mittelwert	48·53	15·64	62·91
Maxima	110·00	77·00	165·30
Minima	1·84	1·11	4·69
Gruppen von 10% Max. ...	99·51	55·44	142·14
„ „ 10% Min.....	13·35	1·63	18·26
Spanne in %	178	344	197
Böhmen Mittelwert	50·55	11·88	61·58
Mähren Mittelwert.....	49·24	24·36	70·44
Slovakei Mittelwert	31·14	14·74	45·87
Rohzuckerfabriken-Mittelwert	47·45	13·20	59·90
ČSR. Mittelwert d. J. 1936/37	46·26	13·55	57·10

Schlamm-Menge hängt mit dem geringeren Kalkzusatz zusammen (Tab. IV). Der Durchschnitt erreichte 7·2%, das Minimum betrug 4·5 (um 0·3% weniger als im Vorjahre) und eine 10% betragende Gruppe der Betriebe mit kleiner Menge weist einen Durchschnitt von 5·0 (um 0·34 weniger als im Vorjahre) auf. Diese vom technologischen Standpunkt aus günstigen Zahlen kommen am ehesten in Gegenden vor, wo keine große Nachfrage nach Schlamm herrscht.

Wiederum meldeten einige Betriebe die Verbesserung der Filtration des Schlammes nach der ersten Saturation nach Einführung von *Rührwerken* in die ersten Saturateure gemäß dem Vorschlag von *Vl. Staněk*. Es wurde auf die hervorragende Wirkung dieser Maßnahme aufmerksam gemacht.

Tabelle IV.

Aussüßmenge auf den Schlamm und Schlamm-Menge auf die Rübe berechnet.

	Aussüßmengen in % auf den Schlamm berechnet		Schlamm in % auf die Rübe bezogen	
	1936/37	1937/38	1936/37	1937/38
Durchschnitt	139	132	7·41	7·2
Maximum	260	220	11·00	10·2
Minimum.....	75	50	4·80	4·5
Gruppen von 10% Maximum	206	183	10·04	9·9
Gruppen von 10% Minimum.....	92	80	5·34	5·0
Durchschnitt der Rohzuckerfabr...	138	131	7·37	7·1

2. *Vorwärmer und Auskocher.*

Im diesjährigen Fragebogen war nach mehrjähriger Pause eine Frage nach der Größe der Vorwärmerfläche in den einzelnen Stationen eingereiht (Tab. V, berechnet in m² auf 1000 q Rübe pro Tag). Die Gesamtwerte (letzte Kolonne der diesjährigen Tabelle V und erste Kolonne der vorjährigen Tabelle VII) sind gegenüber dem Vorjahre nur um ein Geringes gewachsen. Die statistische Verteilung, die Durchschnitte der einzelnen Länder und insbesondere die Durchschnitte der Rohzuckerfabriken sind in der Tabelle V angeführt. Die Unterschiede zwischen den Gesamtdurchschnitten und den Durchschnitten der Rohzuckerfabriken sind verhältnismäßig gering, da in gemischten Betrieben bei den meisten Gruppen die Fläche der Vorwärmer die gleiche ist wie in den Rohzuckerfabriken. Ist die Spanne doch über 100%, so hängt dies mit dem Heizdampf und mit dem Grade der Belastung zusammen.

Die Heizfläche des Auskochers in m² auf 1000 q Rübe pro Tag ist in der Tabelle VI angeführt. Diese Zahlen sind ähnlich wie die *Temperaturen beim Auskochen* (Tabelle VI letzte Kolonne)

Tabelle V.

Heizfläche der Vorwärmer in m²

auf 1000 q Rübe pro Tag.

	I. Diff.	II. Diff.	I. Sat.	Übrige Sat.	Dünnsaft	Andere	Insgesamt
ČSR. Mittelwert	10·8	13·1	7·1	7·3	8·9	8·4	46·31
Maximum.....	28·8	24·5	18·6	15·8	20·2	21·3	87·82
Minimum.....	5·0	4·0	2·7	0·7	1·4	0·7	16·10
Gruppe von 10% Max.....	21·6	22·0	15·2	12·9	16·5	17·4	71·67
Gruppe von 10% Min.	5·9	5·7	3·1	3·0	3·2	2·1	24·32
Streuung % 145		124	170	136	149	182	102
Böhmen, Mittelwert	11·2	13·3	6·9	6·9	8·6	8·7	46·08
Mähren, Mittelwert	9·9	12·7	8·1	8·3	9·9	8·0	47·16
Slovakei, Mittelwert	10·9	13·1	5·7	6·1	8·1	8·0	45·36
Mittelwert für die Rohzuckerfabr....	11·3	12·5	7·1	7·3	9·0	8·3	45·36

HOCR BY AF

praktisch die gleichen wie die vorjährigen Zahlen. Um die Übersicht zu ergänzen, wurden Mitteilungen über die *Größe des Saftraumes (m^3) des Auskochers* eingeholt, damit die Zeit, während welcher der Saft tatsächlich gekocht wird, abgeschätzt werden kann. Die resultierenden Zahlen befinden sich in der mittleren Kolonne der Tabelle VI und weisen

Tabelle VI.

Heizfläche (m^2) auf 1000 q Rübe pro Tag und Volum des Saftraumes (m^3) des Auskochers und Temperatur im Auskocher (° C).

	Heiz-fläche	Saft-volumen	Auskocher ° C
ČSR. Mittelwert	14·8	4·1	102
Maximum	81·8	14·0	107
Minimum	1·0	0·5	98
Gruppe von 10% Max. .	37·3	11·6	105
„ „ 10% Min. .	5·0	0·7	99
Streuung in %	218	270	5·9
Böhmen, Mittelwert ...	16·2	4·0	100
Mähren, Mittelwert ...	11·8	4·4	101
Slovakei, Mittelwert ...	14·5	3·2	103
Mittelwert für die Rohzuckerfabrik	15·4	4·3	102

auf ein außerordentliches Schwanken hin. So wurde ein Auskocher mit nur 500 l (?), in einem anderen Falle jedoch ein Saftraum von 14 m^3 verzeichnet, was bei einem Auskocher von 2 m Durchmesser eine Safthöhe von 9 m bedeutet, wenn man der Einfachheit halber annimmt, daß 50% des Raumes von der Dampfkammer eingenommen werden. Wenn man diese Ausnahmen, welche vielleicht auf eine unrichtige Auffassung der Frage zurückzuführen sein könnten, nicht berücksichtigt, gelangt man zu dem verläßlicheren Durchschnittswert von 4·1 m^3. Berechnet man gemäß den Angaben der einzelnen Zuckerfabriken die Zeit, während welcher der Saft im Auskocher enthalten gewesen wäre, wenn keine unerwünschte Mischung eingetreten wäre (*V. Kořán*, LC *55*, 1936/37, 497), gelangt man zu sehr ungleichen Zahlen, die von einigen Bruchteilen einer Minute bis zu 10 Minuten und mehr schwanken (die meisten Zahlen bewegen sich zwischen 3 und 12 Minuten). Dies ist klar, wenn man bedenkt, daß bei durchschnittlicher Verarbeitung 50 m^3 Saft den Auskocher in einer Stunde, d. h. 0·83 m^3 in einer Minute passieren. Hieraus folgt, daß in einem Auskocher mit einem Saftraum von 0·83 m^3 im Idealfalle der Saft eine Minute lang, in einem Auskocher mit einem Raum von 8·3 m^3 10 Minuten lang gekocht werden würde. Die Auskochung dauert also durchschnittlich etwa 5 Minuten. Rechnet man mit einem Mischungskoeffizienten von 80%, so bedeutet dies, daß ein Teil des Saftes längere Zeit, ein anderer Teil kürzere Zeit gekocht wird als der berechnete Durchschnitt zeigt; der resultierende Saft bildet eine Mischung von teils mehr, teils weniger ausgekochten Teilen. Da in den angeführten Berichten der Zuckerfabriken viele Zahlen wahrscheinlich ungenau sind und vielleicht bereits das nächste Jahr richtiggestellt werden, wurde in diesem Jahre von einer eingehenderen Wertung der Resultate Abstand genommen.

Vl. Staněk hat wiederholt auf die wärmetechnische Bedeutung der *Erhitzung mit den Brüdendämpfen des Auskochers* hingewiesen. Auf die Frage bezüglich der Verwertung des Dampfes des Auskochers, welche in diesem Jahre gleichfalls in den Fragebögen eingereiht war, langten 8 Antworten ein. Der Dampf wird zum Anwärmen des Saftes nach der ersten Saturation, des Dicksaftes u. dgl. verwendet. Zwei Betriebe leiten den Brüdendampf aus dem Auskocher in die Brüden des Verdampfers (im II. oder III. Grad). Ein Betrieb schätzt die Brüdendampfmenge aus dem Auskocher auf 1%, ein anderer auf 3%, auf die Rübe berechnet.

3. *Verdampfung der Säfte.*

Beim Verdampfen sind in diesem Jahre etwas größere Störungen als im Vorjahre aufgetreten, obwohl der durch die Niederschlagsmenge gegebene Charakter der Kampagne der vorjährigen Kampagne ähnelte (wie auch der Kampagne 1931). Tabelle VII zeigt die Störungen gemäß den einzelnen Wochenberichten.

Tabelle VII.

Übersicht der Störungen beim Verdampfen in den einzelnen Kampagnewochen.

	% der Betriebe, die Störungen in den einzelnen Wochen meldeten						
Störung	1	2	3	4	5	6	7
Alkalitätsabnahme ..	—	—	7	15	18	27	10
Sodabehandlung	—	—	5	6	10	23	7
Feste Alkalität	77	70	53	32	17	12	7
Schwefeln	59	62	44	42	47	60	31
Schäumen	6	3	3	3	5	4	—
Langsames Verdampf.	—	5	3	10	3	6	5
Dunkelwerden	—	5	2	2	—	—	2·4
Kalkgehalt des Saftes	—	—	7	—	—	—	—

Berücksichtigen wir auch die in den Ganzkampagne-Fragebögen enthaltenen Berichte, gewinnen wir folgendes Bild:

Ein stellenweise ziemlich starkes *Schäumen* trat nur zeitweise auf.

Langsame Verdampfung trat zumeist im Zusammenhang mit *Inkrustationen*, weit weni-

PRINTED IN CZECHOSLOVAKIA

ger mit einer schlechten Entlüftung oder großer Überlastung des Verdampfers auf. In den meisten Zuckerfabriken war eine Inkrustation in Übereinstimmung mit der diesjährigen hohen Alkalität praktisch nicht zu beobachten. Sehr wirksam ist bei der Bekämpfung der Inkrustationen die genaue Einhaltung der *optimalen Alkalität*, wie sie *Vl. Staněk* in vielen Betrieben einführte. Über die Arbeitsverfahren berichten in seinem Referate *J. Vondrák* (l. c.) und in ihren Studien *Vl. Staněk* und *P. Pavlas* (d. Zt. *61*, 1936/37, 361, 369, *62*, 1937/38, 33, 41, 49). Einige Zuckerfabriken stellten ausdrücklich fest, daß nach der Einführung der optimalen Alkalität Inkrustationen überhaupt nicht vorgekommen sind. In einigen Zuckerfabriken, in denen im Verdampfer Steinüberzüge beobachtet wurden, hat die Störung einen bedeutenden Umfang angenommen. Eine — notwendige, wenn auch nicht die einzige — Vorbedingung der Bildung von Inkrustationen ist allerdings der Kalkgehalt der Säfte, da die Anwesenheit von Magnesium bei uns zumeist ausgeschlossen ist. Der diesjährige Kalkgehalt war gegenüber Soda sehr widerstandsfähig. In einem Betrieb, in welchem der Effekt des Verdampfers durch die Inkrustationen stets verringert wurde, stellten wir wiederholt Versuche an, der Kalk konnte aber durch die üblichen Mittel nicht beseitigt werden. Bei der Verwendung von 0·018% technischer Soda in den Meßgefäßen betrug der Kalkgehalt 10—12 mg auf 100 cm^3 Dünnsaft. Nach der Einführung der optimalen Alkalität, Einstellen des Schwefelns des trüben Saftes und Erhöhung der Sodamenge auf die ungewohnte Menge von 0·054% sank der Kalkgehalt nur auf 3—4 mg auf 100 cm^3 Dünnsaft. Er konnte also auch durch diesen außerordentlichen Sodaüberschuß nicht voll beseitigt werden. Nur ein Phosphatzusatz war imstande, die Kalksalze des Dünnsaftes vollständig zu entfernen. In einem anderen Betriebe bestimmten wir den Kalkgehalt: 0·040% CaO im Dicksaft und 0·056% im Dünnsaft auf 100 Pol. Eine weitere Zuckerfabrik arbeitet schon die dritte Kampagne mit Säften mit starkem Kalkgehalt ohne Auskochen und hat dabei keine Schwierigkeiten mit Anlagerungen im Verdampfer. Der Vergleich dieser beiden Beispiele zeigt klar, daß es bei der Verkalkung nicht nur auf den Gehalt des Saftes an Ca-Ionen, sondern auch auf die Begleitumstände ankommt, welche die Ausscheidung der Calciumsalze in unlöslicher Form und die Art der Ausscheidung (ob eher als Suspension oder ob mit einer Neigung zur Bildung einer freien oder harten und zusammenhängenden Inkrustation) bestimmen. Ähnlich hängt auch die Entfernung der Calciumsalze mittels Soda so ziemlich von diesen sekundären Bedingungen ab. Diese Beobachtungen entsprechen der physikalischen Chemie der Ausscheidung eines festen Stoffes aus einer Lösung. *R. Stumper* (Die physikalische Chemie der Kesselsteinbildung und ihrer Verhütung, 1933) zeigte z. B. bereits, daß das aus dem Bikarbonat gebildete Calciumkarbonat an den Wänden in Gegenwart einer geringen Menge (0·1%) von Sulfaten siebenfach fester haftet als im Falle von reinen Lösungen. Die Anwesenheit von Chloriden setzt die Bildung von Carbonatinkrustationen bei Laboratoriumsversuchen im Gegenteil ganz entschieden herab. Eine große — wenn auch nicht eindeutige — Wirkung hat auch die Gegenwart von kolloidalen und allerdings auch suspendierten Stoffen (siehe z. B. *Vl. Staněk*, *P. Pavlas*, d. Zt. *53*, 1928/29, 545, *R. Stumper*, Kolloid. Zt. *55*, 1931, 310 u. a.).

Wir fanden in den Inkrustationen der soeben vergangenen Kampagne in zwei Fällen viel Sulfite, in drei Fällen Phosphate vor. Beispiel für die diesjährigen Oxalatablagerungen (C_2O_3):

	Verdampfer			
	I.	II.	III.	IV.
SiO_2	1·8	1·2	1·4	4·4
CaO	31·4	29·6	34·0	29·8
C_2O_3	15·2	25·4	33·0	31·6
CO_2	13·1	2·5	5·0	1·1
R_2O_3	21·1	12·3	4·5	1·3

Von den Ganzkampagnefragebögen seien noch folgende Mitteilungen über Inkrustationen, die insbesondere zeigen, welch große Bedeutung dem ursprünglich von *J. Hamous* und später besonders von *V. Schulmann* (d. Zt. *61*, 1936/37, 259, 271) empfohlenen Phosphat zukommt angeführt: 1. Der Bildung von Inkrustationen wurde durch kontinuierliche Zugabe von Trinatriumphosphat vorgebeugt, so daß der Verdampfer während der ganzen Kampagne tadellos arbeitete. 2. Nach 12 Tagen wies der I. und II. Körper eine Inkrustation auf. Nach dem Auskochen mit Trinatriumphosphat und durch ständige Zugabe von Trinatriumphosphat und Kieselgur Hyflo ist eine Besserung eingetreten. 3. Die Körper II. und III. wurden nach 22 Tagen durch eine Zugabe von 120 kg Na_3PO_4 pro Körper gereinigt. 4. Gegen Kampagneende wurde eine verlangsamte Leistung des Verdampfers beobachtet. Es wurde mit günstigem Erfolg zweimal mit je 100 kg Na_3PO_4 ausgekocht.

Drei Zuckerfabriken berichten über die Verwendung von Trinatriumphosphat ohne jede Bemerkung. In anderen Betrieben wurde das Trinatriumphosphat ohne positives Ergebnis oder mit nur geringem Erfolg geprüft:

Historia HAIT

1. Die Inkrustationen waren größer als in den früheren Jahren. Es wurde versucht, den Verdampfer mit „Pefosfal“*) auszukochen. Es ist keine Besserung beobachtet worden. 2. Am letzten Tage der Kampagne wurden dem Dünnsaft 2 q Trinatriumphosphat zugesetzt, es trat aber kein Erfolg ein. 3. Die Inkrustationen konnten in geringem Maße durch Auskochen des Verdampfers mit Natriumphosphat und durch ständige Zugabe desselben zum Dünnsaft bekämpft werden. 4. Es wurde dreimal mit „Pefosfal“ ausgekocht. Die Wirkung war vorübergehend und gering. *V. Schulmann* (l. c.) setzte diese Möglichkeiten selbst voraus, indem er ausdrücklich zugab, daß die Wirkung von der Zusammensetzung der Inkrustation abhängig ist.

Tabelle VIII.

Sinken und Steigen der Alkalitäten beim Verdampfen.

Kampagnewoche	Alkalitäten des Dicksaftes Minimum	Maximum	Durchschnitt
1	0·03	0·12	0·07
2	0·02	0·13	0·07
3	0·002	0·134	0·06
4	0·014	0·105	0·06
5	0·016	0·117	0·05
6	0·013	0·095	0·043
7	0·010	0·102	0·048
Durchschnitt	0·015	0·115	0·057

Die *Alkalität* des Dünn- und Dicksaftes wies, wie Tabelle VIII und insbesondere das Diagramm Nr. 1 zeigt, ähnliche Änderungen wie im Vorjahre auf. Im ersten Teil der Kampagne verzeichneten die meisten Zuckerfabriken (75%) stabile Alkalitäten, aber bereits von der dritten Woche an war ein plötzliches Sinken zu beobachten, so daß in der sechsten Woche bereits mehr als ein Viertel der Betriebe ungenügende Alkalitäten hatte (siehe Diagr. 1). Die für die ganze Kampagne erhaltenen Durchschnittszahlen (rechte Hälfte des Diagrammes 1) weisen auf Verhältnisse hin, die eher der Kampagne 1931 als der Kampagne 1936 entsprechen. Die Alkalität hängt u. a. vom gesamten Salzgehalte und insbesondere vom Gehalte an amidischem Stickstoff ab. Die Resultate der einzelnen Wochen sind in der Tabelle IX zusammengestellt. Der Durchschnitt der Amidzahlen beweist eine geringe Erhöhung am Schluß der Kampagne, die Leitfähigkeit hat sich praktisch nicht geändert.

Die Verwendung von *Soda* war insbesondere in der zweiten Kampagnehälfte intensiver als im Vorjahre. Einen größeren Verbrauch als 10 q während der Kampagne meldeten 20 Betriebe (im Vorjahre 12). Der durchschnittliche Verbrauch der Fabriken, welche die verbrauchten Sodamengen angaben, betrug in Böhmen 20 q pro Zuckerfa-

*) Handelsbezeichnung des Natriumphosphates.

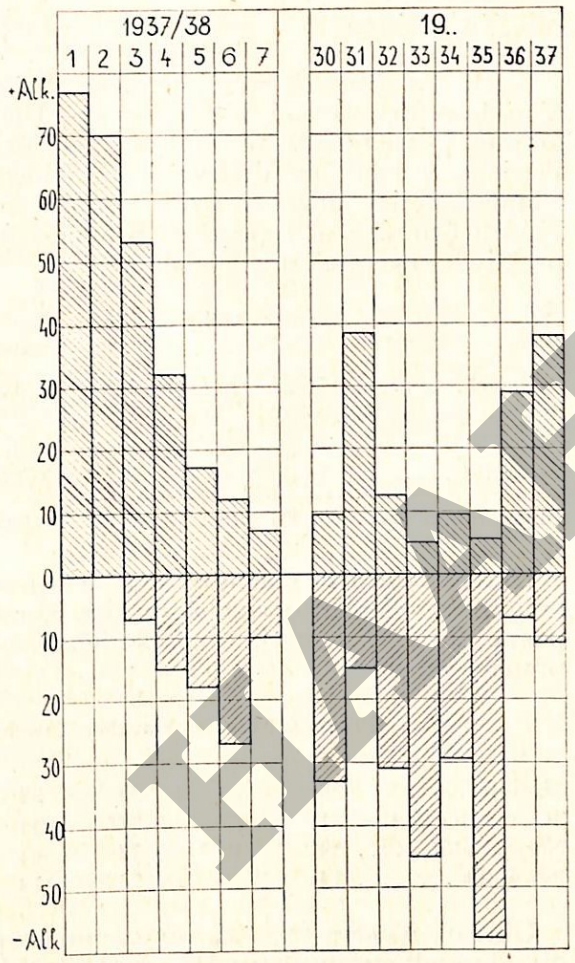


Diagramm 1.

Sinken (— Alk.) *und Steigen* (+ Alk.) *der Alkalitäten in den einzelnen Wochen* (1—7) *der Kampagne 1937/38 und in den Durchschnitten der letzten acht Kampagnen.*

Tabelle IX.

Durchschnitte und Extreme der Amidzahlen und der Leitfähigkeit von 0·5 N Digestionssäften.

	Woche 1	2	3	4	5	6	7
Durchschnittl. Amidzahl	22	23	24	25	25	26	26
Max. Amidzahl	29	37	40	45	50	45	37
Min. Amidzahl	16	15	14	15	15	15	15
Leitfähigkeit 0·5 N, durchschnittliche	40	42	42	42	42	41	41
Leitfähigkeit 0·5 N, Max.	62	71	72	73	73	75	58
Leitfähigkeit 0·5 N, Min.	28	28	20	23	22	32	34

HRAD HAFT

brik, in Mähren 15 q und in der Slovakei 17 q.

Auch das *Schwefeln* war intensiver als im Vorjahre (der Grund hiefür ist aus Diagramm 1 ersichtlich), obwohl die Zahl der Betriebe, welche den Verbrauch an Schwefelungsmaterial angaben (die vorjährigen Zahlen befinden sich zwischen Klammern), praktisch unverändert geblieben ist:

	Böhmen	Mähren	Slovakei	Insgesamt
Schwefel	17 (12)	17 (16)	3 (3)	37 (31)
SO_2 aus der Bombe	10 (10)	6 (11)	3 (2)	19 (23)
Norm. Sulfit	3 (2)	1 (2)	1 (1)	5 (5)
Pyrosulfit	7 (11)	4 (3)	1 (1)	12 (15)
Insgesamt	37 (35)	28 (32)	8 (7)	73 (74)

Durchschnittliche Mengen der Schwefelungsmaterialien in q, wie sie in der Kampagne durch die angeführten Betriebe verbraucht wurden:

	Böhmen	Mähren	Slovakei	Durchschnitt
Schwefel	23	23	39	24
SO_2 aus der Bombe	31	27	37	33
Norm. Sulfit	59	15	12	41
Pyrosulfit	14	9	28	13

Über die *Verdampfung trüben Saftes* und über die Anwendung von *aktiver Kohle und Collactivit im Verdampfer* wird separat berichtet werden.

Die *Filtration* des verdampften Saftes erfolgt zumeist nach Beendigung der Verdampfung, wie aus der Übersicht der Betriebe ersichtlich ist, welche die Filtration durchführten:

	Böhmen	Mähren	Slovakei	Insgesamt
Mittelsaft	3	6	—	9
Mittel- und Dicksaft	—	2	1	3
Dicksaft	7	13	7	27
Insgesamt	10	21	8	39

Zur Filtration des Dicksaftes (und allerdings auch der Klären) wurde in diesem Jahre wieder in größerem Umfange *Kieselgur* verwendet. Günstige Berichte über die Beschleunigung des Flusses an den Filtern, die Erhöhung der Klarheit der Säfte und das Sparen an Filtrationsmaterial und Arbeit liefen insbesondere aus jenen Betrieben ein, welche mit aktiver Kohle arbeiten. Von zwei Zuckerfabriken, die die Säfte und Klären mit Spodium entfärben, erfuhren wir, daß für das Arbeitsschema dieser Fabriken Kieselgur nicht in Betracht komme. Trotzdem ist der Verbrauch und die Beliebtheit der Kieselgur bei uns im Wachsen begriffen. Dies zeigen z. B. die Kampagneberichte und der Vortrag von *O. Wohryzek* in Brünn, am 18./12. 1937. Er sprach von den mit Kieselgur der Marke „Hyflo Supercel" erzielten Erfolgen. In der letzten Kampagne wurde in einigen Betrieben mit gutem Erfolg auch Kieselgur der Marke „Speedex" erprobt. Über die Vor- und Nachteile der beiden Typen wird erst die längere Praxis und allerdings die Preislage Bescheid geben können. Die diesjährigen Berichte bieten noch kein überzeugendes Bild.

Die Zuckerfabriken nannten die folgenden Filtriervorrichtungen und -Mittel für den Dicksaft:

	Betriebe Anzahl	Betriebe %
Filtertücher	31	76
Holzwolle	4	10
Kieselgur	3	7
Sonstiges (Seitz, Sand)	3	7

Großes Interesse erweckte der neue Verdampfer „Radikal" von Ing. *K. Löbl*, Dir. der Maschinenfabrik Havelka und Mész. Den Bau dieses Verdampfers ermöglichte Herr Generaldirektor Dr. J. Hartmann in der Zukkerfabrik Bašnice. Der Verdampfer ist das Ergebnis der ausdauernden Bestrebungen Ing. K. Löbls auf Grund vieler Versuche in der Maschinenfabrik und in den Zuckerfabriken in Kolín, Modřany und, in der Kampagne 1936/37, in Hrušovany, wo ein Musterverdampfer für Versuchszwecke installiert wurde. Der Verdampfer von Bašnice wurde von mehr als 100 Zuckerfabriksfachleuten besichtigt, Ing. Löbl hielt Vorträge über denselben (z. B. im Klub der Dirigenten der mährischen Zuckerfabriken am 18./12. 1937) und er wird sicherlich noch eingehend beschrieben werden. Das vorliegende Referat kann daher auf die Anführung einiger allgemeiner Daten als Beantwortung von Anfragen unserer Zuckerfabrikanten gemäß den in Bašnice bei der genauen Besichtigung gemeinschaftlich mit Herrn Direktor Vl. Staněk und mit Herrn Dr. Ing. J. Vondrák (13./11. 1937) gewonnenen Informationen beschränkt werden.

Am häufigsten wurde nach der Verfärbung gefragt, da in den Zuckerfabriken Messungen der Farbe der Säfte aus dem Verdampfer von Bašnice und anderen Betrieben gezeigt wurden, welche durchwegs darauf hinwiesen, daß die Verfärbung des Dicksaftes von 100° Bg um 5—30% niedriger als beim Dünnsaft war. Daraus wurde deduziert, daß der Verdampfer entfärbt. Es wurden daher während der gan-

HTCP HAAF

zen Besuchszeit Dünn- und Dicksaftproben derart entnommen, daß 7 Minuten nach Entnahme der Dünnsaftprobe eine entsprechende Dicksaftmenge entnommen wurde. Die Proben wurden sofort abgekühlt, vereinigt und am selben Tage im Institut analysiert. Es wurde eine Verfärbung von nicht ganz 10% festgestellt. Da diese Messung nur einmal vorgenommen wurde, und zwar erst gegen Kampagneende, kann sie nicht als entscheidend angesehen werden und die Versuche werden wiederholt werden müssen. Nichtsdestoweniger zeigt auch dieses Resultat, insbesondere mit Rücksicht auf die Messung der Zuckerfabrik (wenn es sich auch nur um zufällige und nicht systematische Muster handelt), daß die Verfärbung im Verdampfer „Radikal" praktisch vernachlässigt werden kann. Dieses an sich sehr schöne Resultat hängt offensichtlich mit dem raschen Durchfluß des Saftes durch den Verdampfer und mit der Verhinderung dessen zusammen, daß der Saft in denselben Glied zurückkehrt. Das erwähnte Ergebnis wurde eben bei verhältnismäßig hohen Safttemperaturen erzielt (im ersten Körper cca 130, im zweiten cca 125 und im dritten cca 115° C).

Ferner wurde das rasche Durchfließen des Saftes durch den Verdampfer als unmöglich betrachtet. Bekanntlich hängt die Durchflußgeschwindigkeit vom Saftvolumen und vom Prozentsatz der Mischung ab (*V. Kořán* l. c.). Ein Mischen des Saftes ist praktisch unmöglich, da der gesamte Saft stets vorwärts strömt. Die Saftvolumina sind sehr gering, wie aus folgender Übersicht hervorgeht: Aus 10.000 q Rübe werden täglich 50 Tonnen Dünnsaft pro Stunde gewonnen. Soll der Saft im ersten Körper nur 2 Minuten verbleiben, muß in dieser Zeit 1·67 Tonnen Saft durchfließen. Berechnet man hieraus den Saftraum mit 1·5 m³, gelangt man zu einer ganz wahrscheinlichen Zahl, wenn man den niedrigen Stand der Säfte in den einzelnen Körpern in Betracht zieht. — Die wärmetechnische Frage hat sicherlich sehr viele Beobachter beschäftigt. Es ist nicht richtig, von der neuen Lösung einen anderen Vorteil in der Wärmewirtschaft als wertvollere letzte Brüden zu verlangen. Ersparnisse können daher nur in der Möglichkeit einer besseren Gesamtwärmewirtschaft der Zuckerfabrik nicht aber im Verdampfer selbst in Erscheinung treten. Ebenso unrichtig wäre es, einen Wärmeverlust darin zu erblicken, daß ein Teil des Dünnsaftes in die weiteren Körper geleitet wurde. Dies kann durch eine Berechnung bewiesen werden. Eine eingehende Durchrechnung zeigte auch, daß die Verteilung eines Teiles des Dünnsaftes für die Regulierung des Ganges des Verdampfers von Interesse ist, sie kann aber keine ausgesprochen günstigen oder ungünstigen wärmetechnischen oder technologischen Wirkungen haben. Verkürzt man durch einen sekundären Zusatz von Dünnsaft die Verdampfungsdauer eines Teiles des Saftes, wird dieser Vorteil durch den Nachteil aufgewogen, welcher durch die Notwendigkeit einer entsprechend größeren Eindickung in den ersten Körpern gegeben ist.

Der Verdampfer wurde weitgehend mit automatischen Apparaten versehen, diese werden aber erst später richtig beurteilt werden können, bis der Verdampfer, der sich noch im Versuchsstadium befindet, in regelmäßigen Betrieb gelangt.

Ähnlich können auch die Wirkungen der Inkrustationen nicht eher beurteilt werden, bis nicht mit einem zur Bildung von Steinansatz neigenden Saft gearbeitet wird. Aber auch diese Gefahr ist einerseits durch die leichte Einhaltung der optimalen Alkalität bei der letzten Saturation gemäß Staněk und Pavlas, andererseits durch die Bildung von Inkrustationen verhindernde Zusätze, wie Phosphate und Aluminate oder mechanische Suspensionen (Schlamm, aktive Kohle, Kieselgur), wesentlich herabgesetzt.

Es ist sicherlich nicht notwendig, diese Bemerkungen durch die Aufzählung der Vorteile zu ergänzen, auf welche die Interessenten aufmerksam gemacht werden, so daß sie ihnen bekannt sind. Die genauen Berechnungen werden durch den Erfinder des Verdampfers „Radikal" später sicherlich veröffentlicht werden. Erst aus diesen werden wahrscheinlich die unerwartet günstigen Koeffizienten des Wärmedurchganges, die — gemäß den Mitteilungen — erzielt worden sind, ersichtlich sein.

Die *Farbe des Dicksaftes* war gemäß den Fragebögen von der des Vorjahres nicht sehr verschieden. Sie war nur stellenweise schlechter.

Die *Zusammensetzung des Dicksaftes* zeigt die Tab. I. Die Änderung des Quotienten im Verlaufe der Kampagne ist aus den Angaben der einzelnen Wochen wie auch aus den im Dia-

Tabelle X.

Heizfläche des Verdampfers.

	Insgesamt m²	m²/1000 q Rübe/Tag
ČSR Durchschnitt	2.154	196·0
Maximum	5.457	261·5
Minimum	975	137·7
Gruppe von 10% Max.	3.787	247·4
„ „ 10% Min.	1.162	145·6
Streuung in %	122	60
Böhmen, Durchschnitt	1.924	192·8
Mähren, Durchschnitt	2.242	200·2
Slovakei, Durchschnitt	3.446	203·3
Durchschn. f. d. Rohzuckerfabr.	1.975	195·0

HEIDELBERG

gramm 2 verzeichneten Durchschnitten ersichtlich. Die Durchschnitte des Vorjahres sind durch eine dünne Linie (Diagramm 2B) gekennzeichnet; sie zeigten gegen Kampagneende eine ausdrücklichere Verschiebung zu den niedrigeren Werten als in diesem Jahre. Tab. XIII zeigt die Verteilung gemäß den Gesamtangaben der Ganzkampagnefragebögen. Die Anzahl der Fabriken mit einem Dicksaft von einem Quotienten von mehr als 95·5 ist im Vergleich mit der vergangenen Kampagne wesentlich gesunken (um 19·7%).

Hinsichtlich der Maschinen seien nur die folgenden Angaben gemacht. Die statistische Verarbeitung der *Heizflächen* befindet sich in der Tabelle X, welche im Vergleich mit dem früheren Berichte nur eine kleine Änderung im Sinne der Verringerung der Heizfläche auf 1000 q Rübe pro Tag zeigt (196 anstatt 200 m²).

Ähnlich wie beim Auskocher wurde in den Fragebögen auch beim Verdampfer nach dem *Saftraume* gefragt. Die Differenzen sind gemäß den Ergebnissen sehr bedeutend. Eine kurze Übersicht zeigt Tab. XI. Den größten durchschnittlichen Saftraum besitzen die I. und II. Körper (Kolonne 2 u. 3 der Tab. XI). Die weiteren sind kleiner. Die Differenzen zwischen den einzelnen Zuckerfabriken sind in dieser Hinsicht sehr bedeutend. Dies zeigt auch die große Streuung von etwa 200%. Diese Unterschiede sind allerdings, wenn man von eventuellen, beim Ausfüllen der Fragebögen unterlaufenen Fehlern absieht, in erster Linie von der Verdampfertype und von der Verarbeitung abhängig. Der Einfluß der Verarbeitung kann ausgeschaltet werden, wenn man den Saftraum pro 1000 q Rübe pro Tag

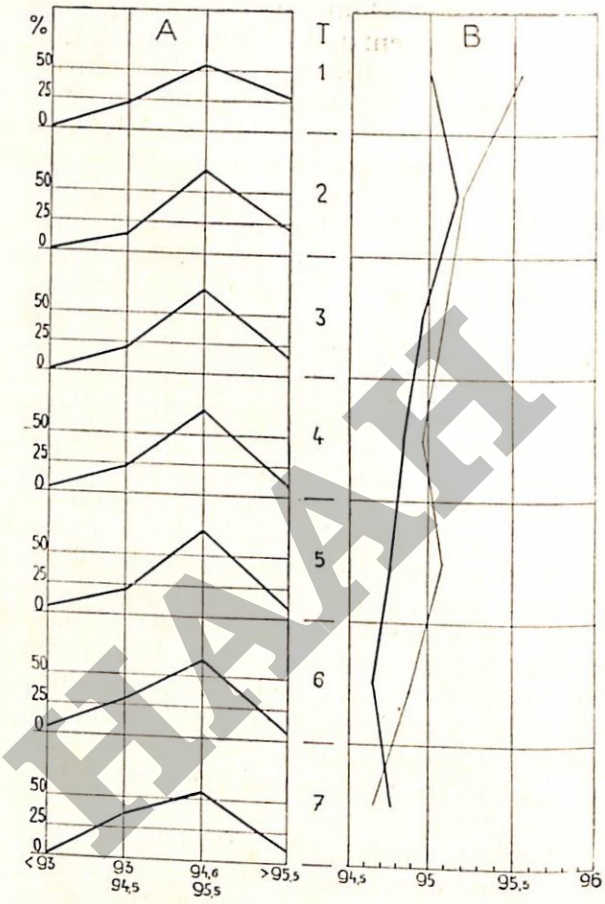


Diagramm 2.

A. *Verteilung des Reinheitsquotienten des Dicksaftes in den einzelnen Wochen* (1 bis 7).

B. *Durchschnittliche Reinheitsquotienten in den einzelnen Wochen.*

(Die stark ausgezogene Linie zeigt die diesjährige, die schwach ausgezogene die vorjährige Kampagne.)

Tabelle XI.

Saftraum des Verdampfers (m³).

1	2	3	4	5	6	7	8
	Safträume in m³ der einzelnen Körper						
	I.	II.	III.	IV.	V.	Insgesamt	Insgesamt auf 1000 q Rübe pro Tag
Durchschnitt	11·1	10·3	7·4	6·7	6·6	37·4	3·4
Maximum	29·7	31·0	17·0	18·0	13·4	90·0	9·4
Minimum	2·9	1·8	1·9	1·1	0·6	9·1	0·9
Gruppe von 10%, Max.	26·2	23·4	15·7	16·8	13·2	65·9	7·0
Gruppe von 10%, Min.	3·4	3·3	2·7	1·8	1·5	12·1	1·4
Streuung in %	205	195	176	224	177	144	165
Durchschnitt Böhmen	11·3	10·3	7·4	6·9	6·4	38·4	3·7
,, Mähren	10·4	10·3	7·0	5·4	11·0	34·1	3·0
,, Slovakei	11·3	10·6	9·0	9·5	0·6	37·4	2·5

HCIPI HAH

berechnet (8. Kolonne der Tab. XI). Auch hier ist der Durchschnitt von 3·4 m³ von den beiden Extremen weit entfernt (9·4 und 0·9, bzw. Gruppenzahlen 7·0 und 1·4 m³). Der Saftraum bestimmt die Zeit, während welcher sich der Saft im Verdampfer befindet. Diese Zeit, welche gegebenenfalls durch den Einfluß des Mischungskoeffizienten verlängert wird, ist ein für die Verfärbung des Saftes sehr wichtiger Faktor. Da manche für den Saftraum angegebenen Werte vielleicht nicht verläßlich sind und die Berechnung daher ganz falsche Zahlen ergeben könnte, habe ich diesmal von der Berechnung der Zeit, während welcher die Säfte in den einzelnen Körpern enthalten waren, Abstand genommen und nur die Zeit für den ganzen Verdampfer abgeschätzt, wobei ich der Einfachheit halber angenommen habe, daß durch den Verdampfer nur Mittelsaft durchging. Bei einer täglichen Rübenmenge von 1000 q werden in einer Stunde etwa 2 t Mittelsaft gewonnen. Diese Menge würde durch einen Verdampfer durchschnittlichen Saftraumes (3·4 m³) in 1 St. 42 Min., durch einen Verdampfer maximalen Saftraumes (9·4 m³) in 4 St. 42 Min. und durch einen Verdampfer minimalen Saftraumes (0·9 m³) in 27 Min. durchgehen. Tatsächlich ändern sich diese Zahlen durch verschiedene Einflüsse, durch die größere Geschwindigkeit in den ersten und die kleinere Geschwindigkeit in den letzten Körpern, ferner durch den höheren oder niedrigeren Stand des Saftes und schließlich dadurch, daß der Saftraum des Verdampfers nicht von Saft, sondern einem Gemisch von Saft und Dampf erfüllt ist (Claassen). Auch wenn die angegebenen Zahlen durch diese Einflüsse erniedrigt werden, bedeuten die neuen Verdampfer, z. B. der Verdampfer nach Sázavský oder nach Löbl („Radikal"), noch eine wesentliche Verkürzung der Zeit (z. B. der letztgenannte 7 Min.). Zum Vergleich führe ich noch folgende Zahlen aus der Literatur an (*Grill*, *Feldstein*, ref. Ctbl. Zuckerind. 1924/25, 475):

Gesamte Verdampfungszeit:

in der Fabrik A: 1 St. 7 Min.
„ „ „ B: 2 „ 10 „
„ „ „ C: 1 „ 8 „

Dabei verzeichnen die Autoren Verdampfungszeiten in den ersten Körpern von nur 5 bis 10 Minuten.

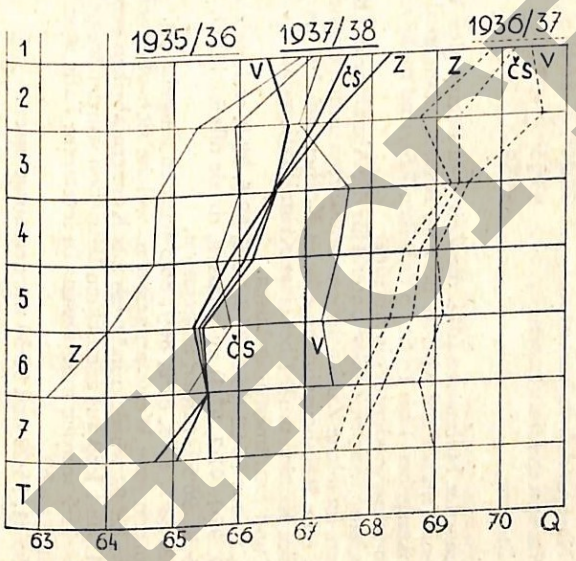


Diagramm 3.

Änderung der Reinheit der Melasse im Verlaufe von 7 Kampagnewochen: 1937/38 (stark), *1936/37* (strichliert), *1935/36* (schwach).

Vergleich des westlichen (Z) und östlichen (V) Teiles des Staates mit dem Gesamtdurchschnitt (ČS).

4. *Verkochen und Kristallisation; Rohzucker und Melasse.*

Die Arbeit beim Kochen kann in bestimmter Richtung gemäß dem Quotienten der Melasse beurteilt werden. Eine Übersicht zeigt das Diagramm 3, in welchem der Verlauf der Quotienten (Q) in den einzelnen Wochen für den westlichen (Z) und den östlichen (V) Teil des Staates und der Durchschnitt (ČS) gekennzeichnet ist. Die Marktlage hat in der Kampagne 1935/36 im Staate große Differenzen hervorgerufen (im Diagramm 3 mit schwachem, vollem Strich angedeutet); in der Kampagne 1936/37 hat die Marktlage diese Differenzen gemäßigt, die Durchschnitte wurden aber zu den außerordentlich hohen Ziffern verschoben (strichliert); ähnliche Wirkungen brachten den Durchschnitt des Reinheitsquotienten der Melasse gemäß den Erwartungen zu den niedrigeren Zahlen der letzten Kampagne zurück (im Diagramm 3 mit vollem, starkem Strich angedeutet). Das Diagramm zeigt auch, daß eine Rückkehr zur normalen Nachproduktenarbeit nur teilweise eingetreten ist. Der ganze Verlauf der Arbeit beim Kochen ist von diesem Standpunkte aus aufzufassen.

Es wurden viele, aber durchwegs kleinere Störungen beim Verkochen der ersten Füllmassen und der Zwischenprodukte verzeichnet. 1. Die bei Kampagnebeginn beobachteten Schwierigkeiten beim Verkochen der ersten und zweiten Füllmasse wurden durch Schwefeln des Grünsirups beseitigt; dasselbe erfolgte in drei weiteren Betrieben. 2. Die Kör-

HCKP HAAH

HEIBEAF

Tabelle XII.

Verkochen der Füllmassen und Zusammensetzung des Rohzuckers und der Produkte gemäß den Ganzkampagnefragebogen.

Bezeichnung	2 Durchschnitt	3 Max.	4 Min.	5 Durchschnitt der Werte von 10% Betriebe Max.	6 Min.	7 Streuung auf die mittleren % bezogen	8 Durchschnitt der Rohfabriken	9 Ges.-Durchschn. der einzelnen Länder B.	10 M.	11 S.	12 Durchschnitt ČSR. 1936/37
Reifen der Füllmassen:											
Reifedauer der ersten Füllmassen in St.	3·1[1])	16·0	0·5	8·6	1·0	213	2·8	3·4	2·0	3·5	3·0
Reifedauer der Nachproduktfüllmassen in St.	59[2])	120	11	106	18	149	59	59·4	59·6	54	52
Abnahme der Reinheit im Sirupkocher	9·6	16·3[3])	4·0[3])	13·5	5·4	84	9·3	9·6	9·9	9·5	9·7
Abnahme der Reinheit in den Refrigeranten	5·7	16·6[3])	1·5[3])	13·7	2·1	203	6·1	5·9	5·0	6·4	4·1
Gesamt-Abnahme der Reinheit	13·9	20·9[3])	7·5[3])	18·0	9·6	60	13·9	14·1	13·5	14·2	13·5
Zusammensetzung der Füllmassen, Produkte und Abläufe:											
Reinheitsquotient der I. Füllmasse	93·55[4])	96·00	89·48	95·68	90·83	5·1	93·55	93·99	92·42	94·37	94.3
Trockensubstanz der I. Füllmasse	93·43[5])	95·80	90·30	95·38	91·09	4·6	93·79	93·72	92·95	93·04	93·4
Reinheitsquotient des Grünsirups	81·14[6])	86·34	72·53	86·75	75·13	14	81·53	82·00	80·25	77·27	83·3
Rendement des Rohzuckers	90·71[7])	94·70	88·00	93·17	88·79	4·8	90·61	90·47	91·11	92·72	91·3
Asche des Rohzuckers	0·95[8])	1·39	0·65	1·19	0·72	49	0·95	0·96	0·95	0·68	0·78
Reinheitsquotient der Nachproduktfüllmassen	79·20[9])	86·60	73·40	83·25	74·95	10	79·11	79·17	79·37	78·68	81·6
Trockensubstanz der Nachproduktfüllmassen	93·15[10])	95·30	88·60	95·02	90·63	4·7	93·28	93·20	93·17	92·61	92·5
Reinheitsquotient der Melasse	65·89	70·10	62·19	68·91	63·26	8·6	66·16	65·95	66·05	64·81	69·1

[1]) Die Zeit der Reifung der Füllmassen (d. i. die Zeit vom Beginn des Ablassens des Sudes bis zum Schleudern der ersten Hälfte der Sudmaische wird offensichtlich nicht gleich gerechnet (manchmal wird sie bis zum Beginn, manchmal aber bis zum Ende des Schleuderns gerechnet). Daher ist hier das Schwanken größer als in Wirklichkeit. 8 Fabriken geben 1 bis 1½ St., 5 Fabriken 7 St. und mehr an.

[2]) Gegenüber dem Vorjahre wiederum ein Aufstieg.

[3]) Ähnlich wie im Vorjahre wurden Zahlen unter 4 für die Abnahme der Reinheit im Sirupkocher und unter 1 und über 15 für die Abnahme der Reinheit in den Refrigeranten ausgelassen, da solche Zahlen äußerst unwahrscheinlich erscheinen. Es waren 12 solche Zahlen; in manchen Fällen dürfte es sich um Summen gehandelt haben. Man kann z. B. eine Reinheitsabnahme beim Kochen um 1·8 und beim Kühlen um 0 oder beim Kochen um 0·6 und beim Kühlen um 16·8 oder beim Kochen um 11·8 und beim Kühlen um 0·1 bei einer Kristallisationsdauer von 48 Stunden nicht als richtig ansehen. Die Gesamtabnahmen von 1·8, 4·5, 3, 5·6, 6 und 8 wurden in den Summen und Extremen ausgelassen.

[4]) Die Werte unter 89, u. zw. 85·02, 85·6, 87·8, 88·5, 88·6, 88·9, welche eher Mittelproduktfüllmassen betreffen, wurden gestrichen. Ähnlich wurden auch Zahlen über 96 (96·1, 96·9, 96·9, 97·1, 97·2, 97·3) ausgelassen, da sie offensichtlich Werte für Kristallzucker darstellen.

[5]) Die Werte 96·16, 96·30, 96·50 wurden ausgelassen.

[6]) Die Werte 91·0, 90·2, 88·1, 87·6, 87·0, 86·7, 86·5 wurden ausgelassen.

[7]) In den Summen wurden jene Werte ausgelassen, welche sich offensichtlich nicht auf den üblichen Rohzucker beziehen. Es sind dies die Zahlen 82·80, 87·49. Ein Rendement von mehr als 92 wurde durchwegs aus Konzernfabriken gemeldet.

[8]) Die Zahlen 0·32, 1·41 und 1·69 aus gemischten Betrieben wurden ausgelassen.

[9]) Die Zahlen 88·6 und 71·9 wurden ausgelassen. In letzterem Falle wurde die Gesamtabnahme der Reinheit von 13·5 angegeben, so daß die Melasse 58·4 zeigen sollte, in Wirklichkeit zeigte sie 63.

[10]) Die Zahlen 82·85, 95·81, 95·28 und 95·30 wurden ausgelassen.

nung war etwas schwieriger, Klebrigkeit wurde besonders beim Zwischenprodukt beobachtet. 3. Bei kleinem Kalkzusatz waren die Füllmassen klebrig, so daß das Röhrensystem oft verstopft war. Sonst war das Verkochen der Füllmassen gut. 4. Die Säfte und Sirupe erforderten beim Kochen höhere Temperaturen. 5. Schlechte Kristallisation der Sirupe. Es war notwendig, den Grünsirup in großem Umfange in die ersten Suden zurückzuleiten. 6. Zeitweise, insbesondere gegen Schluß der Kampagne, wurde Schäumen beobachtet. 7. Besseres Kochen in der zweiten Kampagnehälfte. 8. Die niedrige Saftdichte und die veränderliche Leistung des Verdampfers verursachten Schwierigkeiten.

Änderungen und Rekonstruktionen:

1. Die Eisenschlangen im Kristallisator wurden durch das Gränzdörffersche Heizsystem ersetzt. Die erzielten Resultate waren sehr zufriedenstellend. 2. Eine Rekonstruktion der Vakuumstation wurde durch das Einsetzen 2 neuer Gränzdörfferscher Vakuumapparate durchgeführt. Die Leistung der Station hat sich dadurch wesentlich verbessert und vergrößert. 3. Neue Gränzdörffersche Heizkammern. 4. Absaugen des Dampfes beim Verdampfen der Vakuumapparate.

Der *technologische Charakter des Kochens* ist auch durch die *Zusammensetzung der Füllmassen, die Zeit und den Effekt des Reifens*, gekennzeichnet. Siehe Tabelle XII. Die eine Ausnahme bildenden Werte sind unterhalb der Tabelle durch Bemerkungen ergänzt. Die Tabelle zeigt die Differenzen gegenüber der vergangenen Kampagne (Kolonnen 2 und 12).

Eine Übersicht der Durchschnitte der Zusammensetzung der Betriebsmassen der letzten 5 Kampagnen zeigt auch die Änderung der Arbeiten:

Dicksaft	1933/34	1934/35	1935/36	1936/37	1937/38
Saccharisation	63·54	63·42	63·34	64·41	63·93
Reinheit	94·71	94·66	94·51	95·20	94·83
Rohzucker:					
Rendement	91·11	91·14	91·00	91·32	90·71
Asche	0·84	0· 83	0·84	0·78	0·95
Melasse:					
Reinheit	65·16	67·30	66·20	69·10	65·89

Ein genaueres Bild der Änderungen ergibt die Verteilung der kennzeichnenden Werte, weshalb in die vorliegende Arbeit auch noch die Tabelle XIII aufgenommen wurde. Diese Tabelle zeigt, in welcher Weise die Anzahl der Betriebe in den einzelnen Gruppen zu- oder abgenommen hat. So ist z. B. der Aschengehalt gegenüber dem Vorjahre um 0·17% gestiegen. Im Vorjahre meldeten die meisten (45·8%) Zuckerfabriken einen Durchschnittsaschengehalt von 0·71—0·90%. In diesem Jahre waren dagegen die meisten (53·7%) Zuckerfabriken in der Gruppe der Zucker mit einem Aschengehalte von 0·91 bis 1·1%.

Die *Affinierbarkeit* der Rohzucker war in diesem Jahre in manchen Fällen nicht zufrie-

Tabelle XIII.

Übersicht über die Zusammensetzung der Betriebsmassen.

Wert und Kampagne	Gruppe			Durchschnitt
Reinheitsquotient des Dicksaftes	< 93	93—94·50	94·50—95·50	< 95·50	—
1936/37	1·0	15·9	57·9	25·2	95·08
1937/38	2·8	22·9	68·8	5·5	94·83
Differenz	+ 1·8	+ 7·0	+ 10·9	— 19·7	— 0·25
Rendement des Rohzuckers	< 89	89— 90·5	90·6—92	< 92	—
1936/37	4·6	24·4	51·2	19·8	91·32
1937/38	10·8	48·6	27·1	13·5	90·71
Differenz	+ 6·2	+ 24·2	— 24·1	— 6·3	— 0·61
Asche des Rohzuckers	< 0·7	0·71—0·90	0·91—1·1	< 1·1	—
1936/37	10·8	45·8	42·2	1·2	0·78
1937/38	6·3	28·8	53·7	11·2	0·95
Differenz	— 4·5	— 17·0	+ 11·5	+ 10·0	+ 0·17
Quotient der Melasse	< 63·0	63·0—65·0	65·1—68·0	< 68·0	—
1936/37	—	2·0	25·2	72·8	69·1
1937/38	2·8	29·3	58·5	9·4	65·9
Differenz	+ 2·8	+ 27·3	+ 33·3	— 63·4	— 3·2
Rohzuckererzeugung (in 1000 q)	< 30	30—50	50—70	< 70	—
1936/37	9·9	25·3	40·6	24·2	62·13
1937/38	9·2	19·7	47·4	23·7	64·61
Differenz	— 0·7	— 5·6	+ 6·8	— 0·5	+ 2·48

HICID HAH

denstellend. Bei der Analyse des Rohzuckers einer Fabrik fanden wir die Affinationszahlen 0·32—0·48. Die Verteilung der alkoholischen Affinade war ungefähr wie folgt:

I. (grobes Korn) ..... 3 bis 7%,
II. (mittleres Korn) ..... 20 bis 24%,
III. (Feinkorn) ..... 69 bis 60%,
IV. (Mehl) ..... 7 bis 9%.

In einem anderen Falle fanden wir guten Zucker, der höchstens etwas klebrig war. Er hatte die Affinationszahl 0·27 und folgende Verteilung I.: 6%, II.: 37%, III.: 53%, IV.: 4%. In einem Falle fanden wir eine Affinationszahl über 0·60.

Die *Nachproduktenarbeiten* werden bei uns zumeist auf Grund der Lehren und Erkenntnisse von Claassen, Urban, Jaskolski u. a. durchgeführt.

Ein Betrieb schreibt u. a. folgendes: Im Durchschnitt betrug die Reifezeit der Nachproduktfüllmassen bei nicht gekühlten Suden 45 Stunden, bei gekühlten $26^1/_2$ Stunden, d. h. um 41% weniger, die Abnahme der Reinheit betrug bei nicht gekühlten Suden 2·76, bei gekühlten 3·57, d. h. um 31% mehr. Dabei war es aus Betriebsgründen sehr oft notwendig, die gekühlten Massen in den Rührwerken länger als sonst notwendig zu belassen; oft wurde eine zufriedenstellende Herabsetzung der Reinheit schon nach 12 Stunden erzielt. In der Raffinerie wurde eine allgemeine Verschlechterung der Qualität der ersten Rohzucker beobachtet. Betriebe, welche früher tadellosen Rohzucker lieferten, lieferten heuer schlechter affinierbare Rohzucker. Infolgedessen ist auch die durchschnittliche Farbe der Klären gestiegen, eine Wirkung dieses Umstandes auf die Qualität der Weißware wurde aber nicht beobachtet. Der Einwurf von Rohzucker ist infolge des niedrigeren Zuckergehaltes der Rübe gestiegen.

Als *Störungen* bei der Nachproduktenarbeit wurden angegeben: 1. Eine kleine Abnahme des Quotienten. 2. Langsames Reifen. 3. Unregelmäßige und abnormale Alkalitätsverluste. 4. Schwieriges Schleudern, klebrige Füllmassen. 5. Zu hohe Rückleitung der Abläufe. 6. Schäumen bei Beginn des Kochens.

Von den *Rekonstruktionen und Änderungen* an der Nachproduktstation seien folgende erwähnt: 1. An der Nachproduktstation wurde die Arbeit mit zwei Bock'schen Kristallisatoren mit Wasserkühlung neu eingeführt. Sie hat sich gut bewährt. 2. Kühlung der Nachproduktfüllmassen mit Kaltluft. 3. Es wurden Refrigeranten Škoda-Jaskolski und ein Vakuumapparat eingesetzt.

Von der *maschinellen Einrichtung der Kochstation* wurden in diesem Jahre die barometrische Kondensation und die Luftpumpen verfolgt. Die meisten Zuckerfabriken arbeiteten ohne Störungen. Eine Fabrik beschwert sich wegen großen Wasserverbrauches, zwei wegen kleiner Wirksamkeit. Von einer eingehenderen Beschreibung muß ich aber wegen Raummangels Abstand nehmen.

Die besondere Verarbeitung der Angaben über die *Zentrifugen und die Lagerung* konnte gleichfalls wegen Raummangels nicht angeführt werden. Es seien daher nur einige Bemerkungen über die Rekonstruktionen angegeben: 1. Kühlung des Zuckers auf Schüttelapparaten unter den Zentrifugen Weston. 2. Der im Vorjahre eingeführte fahrbare Zukkerstreuer im Lagerraum hat sich auch in der diesjährigen Kampagne sehr gut bewährt. 3. Der Lauf der Schüttelapparate wurde vergrößert und das Absieben wurde durch Trocknung der Kristalle verbessert. — Außerdem meldeten einige Rohzuckerfabriken die Einführung der Erzeugung von Weißware.

5. *Wärmewirtschaft, Kesselhaus und Kalkbrennofen.*

Die statistische Verarbeitung der Resultate befindet sich in der Tabelle XIV; die auffälligen Zahlen sind unter der Tabelle durch Bemerkungen erläutert. Zur Wertung einiger Zahlen genügt nicht die Verteilung gemäß den einzelnen Ländern, weshalb eine weitere Aufteilung der Zuckerfabriken in sechs Gebiete, die in Fig. 4 unten dargestellt sind, vorgenommen wurde. Gemäß diesen Gruppen wurde beispielsweise die Kohlenregie auf 100 Thermien verarbeitet, welche gemäß Tabelle XIV, Zeile 9, in Böhmen und in Mähren praktisch die gleiche war. Im Diagramm 4 A ist die genauere Verteilung ersichtlich und man sieht, daß z. B. das westböhmische Gebiet vom ostböhmischen auffallend verschieden ist.

Das *Speisewasser* wurde von den meisten Zuckerfabriken durch Koksfilter filtriert, wie aus der folgenden Übersicht hervorgeht:

	Betriebe	
	Anzahl	%
Koksfilter	38	70
Filtertücher	5	9
Holzwolle	9	17
Hydraffin	1	2
Anderes (Holz, Kohle)	1	2

Zum *Enthärten* wurde insbesondere in der Zeit außer der Kampagne verwendet (die Zahlen zeigen die Zahl der Betriebe an):

	B.	M. S.	Insgesamt
Soda	7	6	13
Trinatriumphosphat ..	2	2	4
Kalk	6	2	8
Pyrolith	1	—	1
Lauge	—	1	1

Tabelle XIV.

Wärmebilanz der Rohzuckerfabriken in der Kampagne.

Lauf. Zahl	1 Bezeichnung	2 Einheit	3 Mittel	4 Max.	5 Min.	6 Durchschnitt der Werte von 10% Betriebe Max.	7 Min.	8 Streu. auf die Mitte bezogen %	9 Gesamtdurchschnitt der einzelnen Länder B.	10 M.	11 S.	12 ČSR. Durchschn. 1936/37
1.	Durchschnittl. Heizwert der Kohle ..	kcal/kg	5359	7400	2200	6983	3516	65	4892	5960	5957	5490
2.	Brutto Verdampfungsziffer	—	6·80	10·11	4·50[1])	9·33	4·74	67	6·18	8·38	7·26	6·94
3.	Nutzeffekt des Kesselhauses	%	72·56	85·30[2])	57·50	80·65	63·17	24	71·93	75·62	69·57	72·4
4.	Kaminverluste ...	%	16·30	24·00	9·20	22·72	9·71	80	16·34	14·65	18·83	16·8
5.	Temperatur des Speisewassers	° C	111	136[3])	90[3])	127	97	27	108	115	116	109
6.	Verbrauch an Thermien (1 th—1000 kcal)	th/q	40·01	57·21[4])	25·65	54·94	28·11	67	38·74	41·60	49·27	41·0
7.	Dampfverbrauch auf 1 q Rübe	kg	47·22	60·88[5])	34·59	58·71	37·86	44	46·87	48·44	52·50	49·6
8.	Kohlenregie auf 1 q Rübe	Kč	1·06	1·70[6])	0·51	1·44	0·61	78	0·99	1·11	1·45	1·06
9.	Kohlenregie auf 100.000 kcal (= 100 th)	Kč	2·59	3·68	1·39	3·29	1·97	51	2·59	2·54	2·68	2·53
10.	Kohlenregie auf 1 q Dampf	Kč	2·03	2·72	1·27	2·60	1·53	53	2·02	1·99	2·28	2·04
11.	Kalksteinverbrauch auf die Rübe bezogen	%	3·76[7])	6·30	2·28	5·17	2·66	67	3·99	3·40	3·26	3·94
12.	Koksverbrauch auf die Rübe bezogen	%	0·38	0·69	0·23	0·54	0·26	74	0·40	0·35	0·33	0·39
13.	Koksverbrauch auf den Kalkstein bezogen	%	10·08	12·80	8·06	11·30	8·72	26	10·03	10·24	9·85	9·99

Tabelle XV.

Rohzuckererzeugung (Rendement 88) in % der Rübe.

	Teil des Staates B.	M.	S.	ČS.
Kampagne 1936/37	18·22	17·39	16·84	17·76
Offizielle Jännerstatistik	18·46	17·40	16·91	17·89*)
Offizielle definitive Statistik	18·17	17·46		17·95
Wochenstatistik des Instituts	18·59	17·66	16·70	18·24
Ganzkampagnestatistik des Instituts				
Kampagne 1937/38:	16·73	15·80	14·49	16·12*)
Offizielle Statistik	16·79	16·00	14·18	16·42
Wochenstatistik des Instituts	16·93	15·98	13·75	16·58
Ganzkampagnestatistik des Instituts				

[1]) Die folgenden Zahlen wurden aus dem im Vorjahre angegebenen Grunde ausgelassen: 4·32, 4·08, 3·95, 3·55.

[2]) Der hohe Kesselhausnutzeffekt von 87·7 wurde ausgelassen, da dieselbe Zuckerfabrik gleichzeitig einen Schornsteinverlust von 22·3 angibt. Eine zweite ausgelassene Zahl beträgt 85·62. Diese Zahl wurde ausgelassen, weil die gleichzeitig angegebenen Schornsteinverluste von 15·68 auf negative andere Verluste hinweisen, was allerdings nicht möglich ist.

[3]) Bei der Speisewassertemperatur wurden Werte unterhalb 90 und oberhalb 140, also die Zahlen 85, 160, 144, 164, 180 ausgelassen.

[4]) Gemischte Betriebe gaben die Zahlen 67·2, 70·2, 71·9, 87·0, 75, 63·6 an. Diese Zahlen beziehen sich auf Weißware.

[5]) Dasselbe gilt vom Dampfverbrauch oberhalb von 61 kg.

[6]) Ähnlich bei der Kohlenregie über Kč 2·—.

[7]) Der Kalksteinverbrauch weist auf die Rübe bezogen gegenüber dem Vorjahre wiederum eine geringe Abnahme auf.

*) Gemäß dem Berichte des Zentralvereines der čs. Zuckerindustrie vom 8./1. 1938.

HCIB HAH

Tabelle XVI.

Erzeugung und Verluste in % der Rübe.

1	2	3	4	5	6	7	8
Bezeichnung	Mitte	Max.	Min.	Durchschnitt der Werte von 10% Betrieben		Spanne auf die Mitte bezogen	Durchschnitt 1936/37
				Max.	Min.		
Rohzucker von Rendement 88	16·58	18·27	13·31	17·97	14·55	20	18·24
Melasse, Pol. 50 in Rohzuckerfabr. ...	1·64	2·61	1·03	2·26	1·16	67	1·97
Melasse, Pol. 50 in gemischten Betrieben	3·26	4·68	1·68	4·36	1·82	78	3·69
Bekannte Verluste	0·52	0·79	0·32	0·69	0·40	56	0·53
Unbekannte Verluste	0·46	0·94	0·11	0·75	0·22	115	0·43
Gesamtverluste	0·97	1·64	0·43	1·28	0·69	61	0·95

Von den Ergänzungen der *maschinellen Einrichtung und der Wärmewirtschaft* seien folgende angeführt: 1. Wir erhitzen mit dem Speisewasser zuerst den Diffusionssaft und setzen dadurch die Temperatur von 125 auf 85° C herab. Im Vorwärmer erhöhen wir die Temperatur auf 140—150° C und erzielen die Temperatur der Rauchgase von cca 210° C. Der Diffusionssaft wird durch das Speisewasser auf über 60° C und mittels des Schnellstromerhitzers weiter erwärmt. 2. Es wurde eine Schnellaufdampfmaschine der Škodawerke auf 500 Umdrehungen in der Min., verbunden mit einem 300 kW-Generator eingeführt, mit welcher die Fabrik sehr zufrieden war; sie ermöglichte die Elektrifizierung mehrerer Stationen. Es wurden gegenüber dem Vorjahre 5 kg Dampf, auf die Rübe bezogen, erspart. 3. Es wurde eine Vorrichtung zur Erhitzung des Dicksaftes mit Brüdenwasser eingesetzt. 4. Es wurde ein vollständiger Turbogenerator von der maximalen Leistung von 1200 kW bei 3000 Umdrehungen in der Minute ($\cos \varphi = 0{\cdot}75$) errichtet. Ein Teil des durch diesen erzeugten Stromes wird durch einen Quecksilbergleichrichter für eine maximale Dauerleistung auf der Gleichstromseite von 55 kW, 220 V, geleitet. 5. Es wurde eine elektrische Zentrale errichtet; ferner eine Dampfmaschine für überhitzten Dampf von 400 PS, ein Generator von 325 kW, 500 V. *Kalkbrennofen.* Die Zahlen sind in der Tabelle XIV, Zeile 11 bis 13, angeführt. Es wurden folgende Störungen beobachtet: 1. Zeitweise feiner sandiger Kalk. 2. Wegen der schlechten Qualität des Kalksteines mußte die Koksmenge erhöht werden. 3. Es wurden 0·08% Kalk auf die Rübe bezogen hinzugekauft.

6. *Übersicht über die Erzeugung und die Verluste.*

Die *Rohzuckererzeugung* (Rendement 88) in Prozenten der Rübe ist auf Grund der Wochenberichte in der Tabelle I, auf Grund der Ganzkampagneberichte in der Tabelle XVI verarbeitet. Die Durchschnitte sind in Tabelle XV für die einzelnen Länder angegeben und den Angaben der letzten zwei Jahre zusammen mit den Resultaten der offiziellen Statistik gegenübergestellt. Es ist interessant, daß die vorjährige offizielle Statistik aus dem Monat Jänner von der Ganzkampagnestatistik des Institutes mehr verschieden war, als die nachträglichen definitiven Zahlen. Die Zahlen der Ganzkampagnestatistik des Instituts waren — bis auf die Slovakei — höher als die offiziellen (Tabelle XV, letzte Kolonne). Die Durchschnittsproduktion war im Jahre

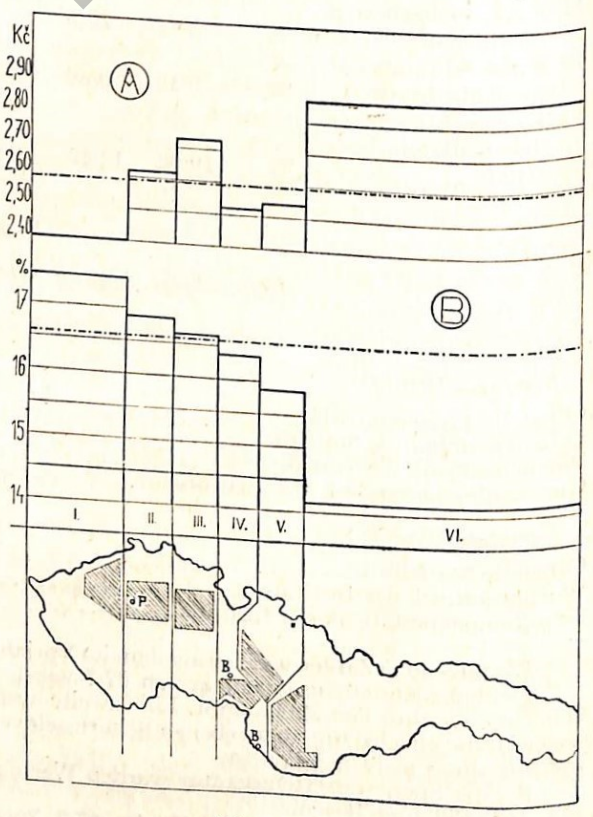


Diagramm 4.

Verteilung einiger Werte gemäß den einzelnen Gebieten des Staates:

A: durchschnittliche Kohlenregie für 100 th in Kč;
B: Rohzuckererzeugung auf die Rübe in %.

1937 um 1·66% niedriger als im Jahre 1936. Tabelle XV zeigt die Verteilung der Produktion in den einzelnen Ländern. Die Verteilung in den einzelnen Gegenden zeigt das Diagramm 4 B. Die höchste Produktion wurde in Westböhmen verzeichnet, sie sank stets nach Osten zu und war in der Slovakei am niedrigsten. Dieser letzte Wert ist allerdings nicht genau, da es in der Slovakei durchwegs gemischte Betriebe gibt, bei denen die Zahlen für die Herstellung von Rohzucker mit Rendement 88 nicht so bestimmt sind.

Tabelle XVI zeigt die Übersicht der *Melasseproduktion;* der Durchschnitt weist ein Sinken um 0·33% bei der Melasse der Rohzukkerfabriken (d. i. um 20% der diesjährigen Erzeugung) und um 0·43 bei der Melasse der gemischten Betriebe auf.

Die durchschnittlichen *Verluste* (Tab. XVI) sind praktisch auf der gleichen Höhe wie die vorjährigen und sind in den Gesamtverlusten nur um ein Geringes (0·05%) niedriger gemäß den Ganzkampagneberichten als gemäß den Wochenberichten (Tabelle I). Eine 10% betragende Gruppe von Zuckerfabriken mit maximalen Verlusten weist in diesem Jahre eine niedrigere Zahl als im Vorjahre auf (Tabelle XVI, Kolonne 5: 1·28 gegen 1·62).

Zusammenfassung.

Die Vegetationsbedingungen der soeben verflossenen Kampagne erinnern an die Kampagnen 1931/32 und 1936/37, sie unterschieden sich aber in der Verteilung der Niederschläge; aus diesem Grunde war der Verlauf der Arbeit nicht ganz übereinstimmend. Die Filtration war zumeist leicht, die hohen Saftalkalitäten bei Kampagnebeginn gingen oft in einen Alkalitätsrückgang in der zweiten Kampagnehälfte über. Das Verkochen der Füllmassen war ungleich. Bei den Nachprodukten traten neben den üblichen örtlichen Schwierigkeiten auch Schwierigkeiten durch das Bestreben, einen niedrigen Quotienten zu erreichen, was stellenweise mit Rücksicht auf die ungenügenden Vorrichtungen der früheren Jahre und auf die Saftqualität nicht leicht war, auf. Die Rohzuckerproduktion war geringer als im Vorjahre, und zwar um 1·66% auf die Rübe, d. h. um 10% der Erzeugung. Sie sank in den einzelnen Gegenden regelmäßig vom Westen zum Osten zu. Auch die Melassemenge war geringer als im Vorjahre, und zwar um $^1/_5$ der prozentuellen Erzeugung der Rohzuckerfabriken. Die Ergebnisse sind in 16 Tabellen, 4 Diagrammen und 12 Übersichten zusammengestellt.

*

Der Kampagnebericht besteht aus zwei Teilen, die sich gegenseitig ergänzen. Die Verfasser der beiden Teile sagen allen Mitarbeitern in den Zuckerfabriken innigsten Dank für die sorgfältige Ausfüllung der Fragebögen, da die Studie nur auf Grund dieser Arbeit durchgeführt werden konnte. Die Verfasser sind überzeugt, daß es ein gemeinsames Interesse ist, diese Referate der Industrie, aus der sie hervorgingen, zugute kommen zu lassen. Sie sehen daher auch der Kritik und Anregungen zur Verbesserung der Berichterstattung mit Freude entgegen. Sie sagen auch den führenden Persönlichkeiten der Industrie, welche die Verbreitung der Mitarbeit auf praktisch alle Zuckerfabriken ermöglichten, aufrichtigen Dank. Ebenso sind sie auch Herrn Direktor Vl. Staněk für die kritische Mithilfe bei der Zusammenstellung der Wochenberichte und für die vielen Ratschläge und Hinweise bei der Beurteilung der beiden Referate zu Dank verpflichtet.

HHCFB HAAH

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1937/38
S. 357—362, 365—369

ÜBER EINE EINFACHE BESTIMMUNGSMETHODE DER MENGE DES NICHT AUSLAUGBAREN ANTEILES DER RÜBE UND DER SÜSSEN SCHNITZEL.*)

Vl. Staněk, Dr. Ing. P. Pavlas.

HCRR HAAH

Es kommt in Jahren mit starken Niederschlägen während der Rübenvegetation oft vor, daß die Rübe weniger Mark enthält — der Rübenbrei ist auffallend dünn und daß sich die Zuckerfabriken über die geringe Ausbeute an Schnitzeln, die sie zur Befriedigung der Ansprüche der Landwirte benötigen, beschweren.

Es schien auf Grund einiger Anfragen schon bei Kampagnebeginn, daß auch die heurige Rübe diesen Mangel aufweisen wird. Dadurch wurde ein erhöhtes Interesse für die Bestimmung der Menge des nicht auslaugbaren Anteiles der Rübe, von welchem die Menge der Trockensubstanz der ausgesüßten Schnitzel in erster Linie abhängt, hervorgerufen.

In der Literatur befinden sich zahlreiche Arbeiten, die dieser Frage gewidmet sind und es wurden viele analytische Methoden ausgearbeitet, von denen hier die folgenden genannt seien: *Scheibler* (Zt. Ver. D. Zuckerind. 1879, 176) bestimmte das Rübenmark aus dem Rückstande der alkoholischen Extraktion. *Stammer* (Rümpler, Nichtzuckerstoffe, 3) arbeitete schon nach dem heutigen Prinzip der Markbestimmung, er laugte den Rübenbrei auf einem feinen Siebfilter aus und trocknete den Rückstand bei 105—110° C. *Hollrung* (Zt. Ver. D. Zuckerind. 1885, 377) weist darauf hin, daß die gefundene Rübenmarkmenge von der Art und Temperatur der zur Auslaugung verwendeten Flüssigkeit abhängt. Er fand bei derselben Rübenbreiprobe bei der Auslaugung mit Alkohol 5·03%, mit heißem Wasser 3·00% und mit warmem Wasser von 65° C 4·24% Markgehalt. Die Auslaugung erfolgte in einem Trichter oder Zylinder von 400 cm³ Inhalt über feines Sieb. Ausgelaugt wurden 30 g Brei mit 4 × 350 cm³ Wasser von 65° C; das Wasser wurde durch ein mit einem Quetschhahn verschließbares Rohr abgelassen.

Rümpler (D. Zuckerind. 1904, 364) laugte im Gooch-Tiegel mit Papiereinlage 10 g sehr feinen Brei mit einem Liter kalten Wassers, dann mit 90° C warmem Wasser solange aus, bis das Filtrat keinen Verdampfrückstand mehr ergab. Er verwirft die Extraktion mit Alkohol, da er annimmt, daß sich dabei ein Teil des Rübenmarks auflöst.

Systematisch arbeiteten auf diesem Gebiete insbesondere Skärblom und Claassen, die die praktisch sicherste Methode vorgeschlagen haben.

Skärblom (Zt. Ver. D. Zuckerind. 1910, 931) vergleicht mehrere verschiedene Methoden:

*) Übersetzung des am 21. Dezember 1937 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *56*, 1937/38, 163 veröffentlichten Originalberichtes. — Besorgt von Ing. *Karl Roth*.

a) Er digeriert 10 g Rübenbrei mit 40 cm³ siedendem Wasser, wäscht nach dem Spülen in einem mit einem gelochten Platinkegel versehenen Trichter bis zum Verschwinden der α-Naphtolreaktion mit siedendem Wasser und trocknet den Rückstand. Die Gesamtmenge des Waschwassers soll 200 cm³ nicht übersteigen.

b) Er übergießt 10 g Brei mit 100 cm³ siedendem Wasser und wäscht nach einer halben Stunde mit höchstens 400 cm³ heißem Wasser.

c) Er geht wie unter b) vor, digeriert aber vorher mit 100 cm³ kaltem Wasser.

d) Er spült den Brei mit kaltem Wasser auf ein Platinfilter und laugt ihn dann mit heißem Wasser wie bei Versuch a) aus.

Dabei fand Skärblom, daß sich das siedende Wasser bei der beschriebenen Arbeitsweise so weit abkühlt, daß man praktisch mit etwa 85° C warmem Wasser arbeitet. Anstatt des Platinkegels verwendet er bei manchen Versuchen ein Asbestfilter und findet sowohl bei den Platinfiltern als auch bei den Asbestfiltern in den Grenzen von max. 0·1% gute Übereinstimmung, gewöhnlich bis auf einige Hundertstel Prozente. Als das bequemste empfiehlt er das unter d) genannte Verfahren. Bei manchen Analysen schaltet er vor dem Trocknen ein Waschen mit 90%igem Alkohol ein, wodurch er rascheres Trocknen erzielt, während das Resultat durch diese Wäsche so gut wie überhaupt nicht beeinflußt wird.

Skärblom definiert das Rübenmark wie folgt: Unter Mark versteht man jene Bestandteile der Rübe, welche nach der Beseitigung des Zuckers durch vollständige Auslaugung mit der möglichst geringsten Menge die Temperatur von 90° nicht übersteigenden destillierten Wassers verbleiben.

Sehr eingehend wurde die Markbestimmung durch *Claassen* (Zt. Ver. D. Zuckerind. 1916, 359) studiert. Er empfiehlt nicht das Auslaugen im Trichter, sondern die Digerierung mit einer verhältnismäßig großen Menge heißen Wassers und ist bestrebt, das Auflösen des Marks durch Verkürzung der Dauer der Einwirkung des Wassers auf das Mark hintanzuhalten. Man geht dabei wie folgt vor: 20—25 g Rübenbrei werden im Becherglas mit 400 cm³ siedendem Wasser übergossen, die Flüssigkeit wird nach 2 Minuten in einem mit einem Gewebe überzogenen Trichter abgesaugt und der unlösliche Anteil wird abermals mit 400 cm³ siedenden Wassers übergossen; der Vorgang wird viermal wiederholt, worauf man das Mark durch ein gewogenes Filter filtriert und nach eventuellem Waschen mit Alkohol trocknet.

Claassen macht auf die Wirkung der Temperatur der Reaktion und der Dauer der Einwirkung der zum Auslaugen dienenden Flüssigkeit wie auch auf den Umstand aufmerksam, daß feinerer Brei in größerem Maße als gröberer gelöst wird. Der Fehler kann bei sehr feinem Brei sogar 0·68% betragen, d. h. man gelangt zu einem gegenüber dem grob zerhackten Brei niedrigeren Resultat. Er empfiehlt daher die Verwendung eines gröberen Breis. Die Trocknung erfolgt bei 110° C und dauert 6—8 Stunden.

Claassen definiert das Mark wie folgt: Unter Mark ist jener Teil der Rübe zu verstehen, welcher nach der vollständigen Auslaugung des Zuckers und der leichter löslichen Nichtzuckerstoffe unter Verhältnissen, die sich der Herstellung des Diffusionssaftes nach Möglichkeit nähern, verbleibt.

Wir wissen aus den über das Rübenpektin ausgeführten Arbeiten (*Ehrlich* und *Sommerfeld*, Biochem. Zt. *168*, 285), daß Pektin aus mehreren Verbindungen besteht, die bei niedriger Temperatur (bis 55° C) wasserunlöslich sind und deren Struktur erst bei längerer Einwirkung von Wasser oberhalb 50° C zerstört wird.

Die Autoren geben an, daß das Rübenmark durch Auslaugung von feinem Brei bei Temperaturen bis zu 55° C gewonnen werden kann ohne, daß dabei ein Teil der Pektinprodukte in die Lösung übergehen würde.

Hernych (d. Zt. *53*, 1928/29, 258) bestimmt das Mark nach Claassen. Er verwendet einen mittels der Herlesschen Presse gewonnenen Brei und verbraucht zur Auslaugung von 20 g Brei nur 750—900 cm³ Wasser, um die α-Naphtolreaktion zum Verschwinden zu bringen.

Skärblom (Ctb. Zuckerind. 1930, 169) modifizierte später seine Markbestimmungsmethode, indem er statt des Trichters einen Zylinder mit konischem Boden, an den sich ein fein gelochter Platinkonus anlegt, verwandte. Er arbeitete mit feinem, mit Hilfe einer Sans-Pareil-Presse bereitetem Brei, wusch mit 200 cm³ siedenden Wassers und schließlich mi 20 cm³ Alkohol. Er trocknete 3—4 Stunden im Vakuum-Trockenschrank.

Thielepappe und *Meier* (Zt. Ver. D. Zuckerind. 1929, 539) digerieren zuerst 100 g in kleine Würfel zerschnittene Rübe 2—3 Minuten mit einem Liter Wasser von etwa 85° C, filtrieren sie dann durch eine Papier-Extraktionshülse und extrahieren mit Alkohol bis zum Verschwinden des Rückstandes der Extraktprobe (1—2 Stunden), waschen kurz mit Äther, trocknen und wägen. Die Resul-

tate sind um 0·25—0·55% niedriger als die nach der Claassenschen Methode gefundenen.

Von den neuesten Arbeiten ist die von *Erdenbrecher* und *Dörfeldt* (D. Zuckerind. 1935, 529) anzuführen. Die Autoren haben die Methoden von *Claassen*, *Thielepappe* und *Skärblom* einander vergleichend gegenübergestellt und bei allen drei Methoden eine ziemlich gute Übereinstimmung in den Grenzen einiger Zehntel Prozente gefunden.

Sie bestätigten die Wirkung der Feinheit des Breis bei der Skärblomschen Methode, indem sie beobachteten, daß feiner Brei stets um 0·3% weniger Mark als grober Brei ergab. Sie bestimmten auch das Fett und fanden bei frischen Schnitzeln 0·03%, bei ausgesüßten 0·06%.

Aus der Literaturübersicht erhellt, daß bei der Bestimmung des unlöslichen Anteils das beste Resultat durch Auslaugung des Rübenbreis bei cca 50° C erzielt werden könnte. Dabei würde man aber auf Schwierigkeiten stoßen, da das Rübenplasma erst bei Temperaturen oberhalb 65° C abstirbt und ein leichtes Auslaugen des Zellgehaltes ermöglicht, also bei einer Temperatur, bei welcher ein Teil der Pektine in Lösung übergeht.

Die Auslaugung des Rübenbreis mit Alkohol (*Scheibler*, *Thielepappe* und *Meier* l. c.) entspricht nicht dem technischen Vorgang der Diffusion und führt zu unrichtigen, hohen Ergebnissen, was auf das Ausfallen der wasserlöslichen Eiweiße und des Pektins zurückzuführen sein dürfte. Am meisten näherten sich den Verhältnissen der Praxis Skärblom und Claassen, die den Rübenbrei mit viel Wasser von 90—100° C auslaugten.

Dabei ist vor Augen zu halten, daß das in der lebenden Rübenwurzel en haltene Mark nicht mit diesem nicht au laugbaren Anteil identisch ist, da es als lebende und stark kolloidale Masse viel gebundenes, d. h. Imbibitionswasser ein chließt, welches weder Zucker noch andere lö liche Stoffe gelöst enthält und durch sein Volum bei der Zuckerbestimmung durch wäßrige Digestion Fehler verursacht. (Die Literatur über diesen Gegenstand ist in der Arbeit von *Staněk* und *Vondrák*, d. Z. *52*, 1927/28, 165 genau angeführt.)

Die Markbestimmung für den üblichen Zweck — zur Beurteilung der erzielbaren Menge ausgesüßter Schnitzel — ist aber bei Anwendung der Auslaugung mit viel heißem Wasser nach Skärblom oder Claassen ziemlich schwierig, insbesondere da die Genauigkeit der Resultate von der genauen Einhaltung der Arbeitsbedingungen — der Einwirkungsdauer und der Temperatur des zum Auslaugen dienenden Wassers — abhängt. Wir suchten daher eine Methode, welche eine leichtere Normalisierung und Beobachtung der Bedingungen erlauben würde.

Eine solche, in den Zuckerfabriken stets angewandte und durch lange Praxis normalisierte Methode ist die Heißwasserdigestion, und zwar sowohl die nach Herles (Auffüllmethode) als auch nach *Staněk* und *J. Urban* (Zt. f. Zuckerind. Böhm. *34*, 1909/10, 625) (in Metallkolben unter Verwendung einer Digestionspipette — Prinzip Sachs-Le Docte). Die Temperatur von 80—85° C wird zumeist ziemlich verläßlich eingehalten, ebenso wie die Digestionsdauer (½ Stunde nach dem Erreichen der vorgeschriebenen Temperatur).

Wir versuchten, die Zuckerbestimmung durch heiße wäßrige Digestion mit der Markbestimmung in einer einzigen Operation zu vereinigen und gingen wie folgt vor:

Das doppelte Normalgewicht, entweder durch Reiben der Rübe, durch Zerhacken der Schnitzel oder mittels der Presse von Herles unter Anwendung nur einer grob gelochten Stahlplatte*) bereiteten groben Rübenbreis wird mit 356·35 cm³ Wasser ohne Bleiessigzusatz, d. h. so wie man bei der refraktometrischen Bestimmung des Reinheitsquotienten des Digestionssaftes nach *Staněk* (Zt. f. Zuckerind. Böhm. *36*, 1911/12, 375), oder der Leitfähigkeit (der Asche) nach *Šandera* (d. Zt. *60*, 1935/36, 73) vorgeht, digeriert. Bei der Digestion ist die Temperatur von 80—85° C genau einzuhalten, ebenso wie die Dauer einer ½ Stunde, nachdem die Temperatur von 80° C erreicht worden ist. Die Digestion wird entweder in Glaskolben nach Herles oder in Blechkolben durchgeführt. Nach dem Abkühlen auf Zimmertemperatur (etwa 20° C) wird der Saft behutsam, unter Vermeidung jedes Verlustes durch ein aus einem Aluminium-Teeseiher hergestelltes Sieb gegossen. Solche Siebe liefert die Firma Dr. G. Dříza, Prag, für cca Kč 5·—.

In einen Seiher, dessen Haken und Griff herabgenommen und dessen Boden eben gemacht worden ist, legt man eine Filtrierplatte aus sehr feinem Metallsieb ein und das Ganze wird mit einer gestanzten Nummer und mit Tara versehen.

Der so vorbereitete Seiher wird mittels eines Dichtungsringes aus Kautschuk in einem in den Hals eines Saugkolbens eingesetzten Trichter dicht befestigt. Der Inhalt

*) Allzu feiner, mittels der Herlesschen Presse für die kalte Digestion bereiteter Brei ergibt niedrigere Ergebnisse. Einerseits kann ein Teil des Markes durch das Sieb durchgehen, anderseits läßt die große Oberfläche des Breis eine stärkere Wirkung des Wassers auf den Brei bei der Digestion zu, wodurch sich die Löslichkeit erhöht.

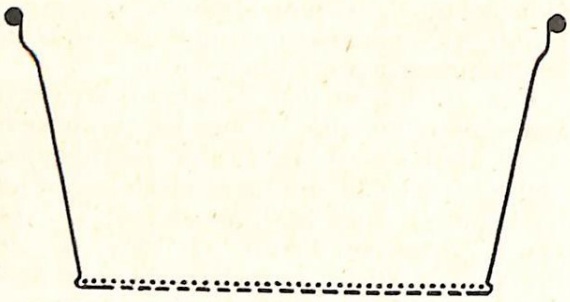


Fig. 1.

des Digestionsgefäßes wird auf den Seiher gebracht und die an die Gefäßwandung anhaftenden Reste werden mit dem Filtrate, also ohne Zuhilfenahme von Wasser, herabgespült. Dann wird entweder scharf abgesaugt und solange noch Filtrat abfließt, mit einem Glasstöpsel nachgedrückt oder, falls eine gut arbeitende Saugpumpe nicht zur Verfügung steht, unter dem Drucke von etwa 30 kg gepreßt. Man bedient sich hiezu einer wie folgt zusammengestellten einfachen Presse: Eine cca 1 m lange, starke Latte wird mit dem einen Ende an einen beliebigen, beispielsweise an den Tisch angeschraubten Ständer befestigt. Etwa bei einem Zehntel ihrer Länge wird die Latte an einen eisernen Preßklotz B gestützt, dessen Form ein möglichst genaues Eingreifen in die Höhle des Seihers erlaubt. Der Seiher wird mit einem kleinen, auf eine Blechschale C gelegten Brett D unterlegt, auf welchem ein Stück grobes Metallsieb E zur Verbesserung des Saftabflusses liegt. Das freie Ende der Latte wird mit einem Gewicht von etwa 3 kg beschwert und die Presse wird etwa 10 Minuten lang wirken gelassen. Dann wird der Preßklotz B herausgenommen, die anhaftenden Breireste werden behutsam abgekratzt und in den Seiher gebracht, der dann rasch abgewogen wird. Es genügt eine gute Tarawaage mit einer Empfindlichkeit von cca 10 mg (wie zur Einwägung für die Digestion). Das Gewicht des Breis wird notiert und der Seiher, dessen Inhalt mit einem scharfen Draht leicht aufgelockert wird, wird bei 100—105° C getrocknet. In der Zuckerfabrik verwendet man vorteilhaft den von *Kořán* (d. Zt. *60*, 1935/36, 224), beschriebenen Trockenschrank. Der filtrierte Saft wird mit trockenem bas. Bleiazetat geklärt und seine Polarisation

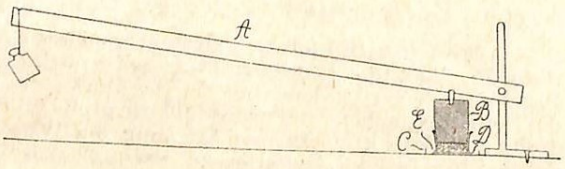


Fig. 2.

wird in einem 200, oder besser 400 mm Rohr bestimmt.

Nach der Erreichung des zwischen den Grenzen einiger mg konstanten Gewichtes (man wägt auf der analytischen Waage) wird die Menge des Markes wie folgt rechnerisch bestimmt: Man nimmt an, daß im feuchten digerierten Brei das gesamte Wasser in der Form von verdünntem Digestionssaft vom Q = 90 enthalten ist, also 1 Teil Zucker 1·1 Teilchen der Trockensubstanz des Saftes entspricht. Aus der Gewichtsabnahme vor und nach der Trocknung und dem Zuckergehalte des im Brei enthaltenen Saftes wird die Menge der Marktrockensubstanz nach folgender Gleichung berechnet:

$$D = 100 \frac{b - \left[1{\cdot}1\,(a - b)\,\frac{p}{100}\right]}{52{\cdot}052}$$

a = Gewicht des Breis nach dem Abtrennen des Saftes,

b = Gewicht des Breis nach dem Abtrennen des Saftes und Trocknen bis zur Gewichtskonstanz,

$$p = \frac{\text{Rübendigestion} \times 0{\cdot}26026}{2}$$

wie aus folgendem Beispiel ersichtlich:

a = 17·8755; b = 2·9738; Digestion = 18·7.

$$D = 100 \frac{2{\cdot}9738 - \left[1{\cdot}1\,(17{\cdot}8755 - 2{\cdot}9738)\,\frac{\frac{18{\cdot}7 \times 0{\cdot}260}{2}}{100}\right]}{52{\cdot}052}$$

$$= 100 \frac{2{\cdot}9738 - (16{\cdot}3919 \,.\, 0{\cdot}02433)}{52{\cdot}052}$$

$$= 100 \frac{2{\cdot}9738 - 0{\cdot}3988}{52{\cdot}052} = 4{\cdot}95\%.$$

Der Berechnung haftet ein Fehler infolge der Annahme an, daß das gesamte Wasser im Brei in Form von Digestionssaft anwesend ist, während bekanntlich ein bestimmter Teil des Wassers in festerer Bindung, als sogen. Imbibitions- oder Hydratwasser gemäß *Scheibler* (Zt. Ver. D. Zuckerind. 1879, 261 und D. Zuckerind. 1895, 225) vorhanden und in diesem kein Zucker gelöst ist. Um die Größe dieses Fehlers festzustellen, haben wir zur Kontrolle auch noch eine alkoholische Extraktion u. dann die genaue Bestimmung des Fehlers durchgeführt. Da der Seiher mit dem getrockneten Mark in die üblichen Extrakteure nicht eingelegt werden kann, benützten wir einen improvisierten Extrakteur, dessen Konstruktion in Fig. 3 gezeigt wird. A ist ein hohes Becherglas, in welchem sich ein drähtener Dreifuß B befindet. Auf diesem steht eine Kristallisationsschale C solchen Ausmaßes, daß der Seiher bis fast zum Rande hineingelegt werden kann. Ins Becherglas gießt man cca 200 cm³ Alkohol — es genügt, wenn man denaturierten Spiritus verwendet

НИОГБ НААН

Tabelle I.

Breigewicht nach Abpressen des Saftes	Breigewicht nach Abpressen des Saftes und Trocknen bis zur Gewichtskonst.	Digestion der Rübe % Zucker	Der abgetrennte Saft S	P	Q	% Mark, berechnet beim tatsächlichen Quotienten	% Mark, berechnet bei der Annahme von Q = 90	Gewicht des Breies nach dem Trocknen und Extraktion mit Äthylalkohol	% Mark, mit Alkoh. tatsächlich extrah.	% Mark, gefunden nach Claassen	Differenz zwischen der Claassen'schen Methode und der Berechnung bei der Annahme von Q = 90
13·8013	2·8630	17·9	2·647	2·329	87·99	4·96	4·96	2·5653	4·93	4·63	— 0·33
14·6464	2·8612	18·2	2·668	2·368	88·76	4·90	4·91	2·5074	4·82	4·60	— 0·31
13·5918	2·6101	17·0	2·486	2·212	88·98	4·50	4·50	2·3231	4·46	4·36	— 0·14
16·6421	2·7154	17·1	2·457	2·225	90·56	4·57	4·56	2·3720	4·56	4·48	— 0·08
13·3784	1·9749	15·3	2·199	1·991	90·54	3·32	3·31	1·7142	3·29	3·31	0·0
22·3240	3·3863	19·7	2·826	2·563	90·69	5·49	5·48	2·8738	5·52	5·52	+ 0·04

— und kocht ihn entweder über einem Brenner D oder auf einem elektrischen Kocher. Die Alkoholdämpfe werden an der Oberfläche des Kolbens E kondensiert, welcher so groß ist, daß zwischen seiner Wand und der des Becherglases ein Zwischenraum von cca 1—2 mm frei bleibt. Durch den Kolben fließt kaltes Wasser hindurch, welches dem Boden des Kolbens durch das Rohr F zugeführt und durch das Rohr G abgeführt wird. Bei lebhaftem Kochen tritt die Extraktion des Zuckers und der Nichtzuckerstoffe durch den heißen Alkohol ein. Der Grad der Extraktion wird durch Prüfung des Extraktes, den man der Schale B mittels einer Kapillarpipette entnimmt, durch die α-Naphtolreaktion kontrolliert. Die Extraktion dauert einige Stunden. Der Alkohol darf die Konzentration von 90% nicht unterschreiten, da 80%iger Alkohol das beim Trocknen aus dem Pektin gebildete Araban löst (Ehrlich l. c.). Das extrahierte Material wird bis zur Gewichtskonstanz wieder getrocknet. Außer dieser Bestimmung wurde das Mark auch noch nach der allgemein eingeführten *Claassenschen* Methode (a. a. O.) wie folgt bestimmt: 20 g Brei wurden in ein großes Becherglas mit 400 cm³ Marke eingewogen und mit 400 cm³ heißem Wasser übergossen. Nach genau 2 Minuten wurde die Flüssigkeit durch einen Messingzylinder von 37 mm Durchmesser und 80 mm Höhe gegossen, dessen Boden ein sehr feines bronzenes Sieb bildete. Vom Sieb wurde der Brei mit weiteren 400 cm³ heißem Wasser abgespült und abermals digeriert. Dies wurde im ganzen viermal wiederholt, worauf der Zylinder in eine Schleuder gelegt, vom Großteil des Wassers befreit und dann bis zur Gewichtskonstanz getrocknet wurde.

Die nach diesen beiden Methoden gewonnenen Resultate sind in der Tabelle I zusammengefaßt, aus der folgendes ersichtlich ist:

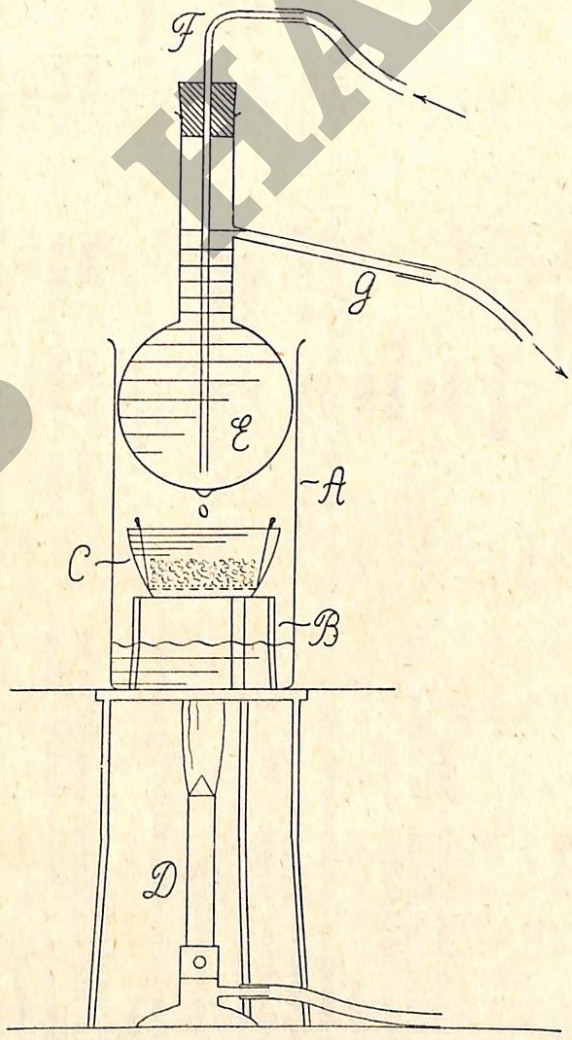


Fig. 3.

UNGED HAAH

Tabelle II.

	Rübe Nr. 1	Rübe Nr. 2	Rübe Nr. 3
Breigewicht nach Abtrennen des Saftes	52·052 g	52·052 g	52·052 g
Breigewicht nach Abtrennen des Saftes und Trocknen bis zur Gewichtskonstanz	3·8657 g	3·6753 g	2·9788 g
Rübendigestion	19·63	19·10	16·63
Zusammensetzung des abgetrennten Saftes	S = 2·792, P = 2·555, Q = 91·51	S = 2·759, P = 2·485, Q = 90·06	S = 2·476, P = 2·164, Q = 87·40
Das im Brei enthaltene Wasser	52·052 — 3·8657 = 48·1863 g	52·052 — 3·6753 = 48·3767 g	52·052 — 2·9788 = 49·0732 g
a Im Saft enthaltenes Wasser = 100 — refrakt. Trockensubstanz	100 — 2·792 = 97·208 g	100 — 2·759 = 97·241 g	100 — 2·476 = 97·524
Im Brei enthaltener Zucker	2·555 : 97·208 = x : 48·1863 *x = 1·2665 g*	2·485 : 97·241 = x : 48·3767 *x = 1·2363 g*	2·164 : 97·524 = x : 49·0732 *x = 1·0889 g*
Mark, gefunden durch Extraktion des getrockneten Breis	2·4745 g = *4·75%*	2·4069 = *4·62%*	1·8245 = *3·50%*
Durch Berechnung gefundenes Mark: Zucker im Brei bei angenommenem Q = 90	1·2665 + 0·1267 = 1·3932	1·2363 + 0·1236 = 1·3599	1·0889 + 0·1089 = 1·1978
Trockensubstanz des Breis — Zucker = Mark	3·8657 — 1·3932 = 2·4725	3·6753 — 1·3599 = 2·3154	2·9788 — 1·1978 = 1·7810
% Mark berechnet	*4·75%*	*4·45%*	*3·42%*
% Zucker in dem nach Abtrennung des Saftes gewonnenen Brei, durch Digestion bestimmt	2·4%	2·19%	2·02%
In 52·052 g Brei enthaltener Zucker	*1·2493 g*	*1·1399 g*	*1·0515 g*
b Der gefundenen Zuckermenge entsprechendes Wasser	48·1863 : 1·2665 = x : 1·2493 x = 47·5318 g	48·3767 : 1·2363 = x : 1·1399 x = 44·6045 g	49·0732 : 1·0889 = x : 1·0515 x = 47·3877 g
Imbibitionswasser	48·1863 — 47·5318 = *0·6545*	48·3767 — 44·6045 = 3·7722	49·0732 — 47·3877 = 1·6855
% Imbibitionswasser in der Rübe	*1·26%*	*7·25%*	*3·24%*
Mark, berechnet auf Grund des durch Digestion gefundenen Zuckers bei Q = 90	1·2493 + 0·1249 = 1·3742 3·8657 — 1·3742 = 2·4908	1·1399 + 0·1140 = 1·2539 3·6753 — 1·2539 = 2·4214	1·0515 + 0·1052 = 1·1567 2·9788 — 1·1567 = 1·8221
% Mark	*4·79%*	*4·65%*	*3·50%*
Polarisation des Breiextraktes, verdünnt auf 100 cm³			$\frac{8·11}{2} = 4·055$
Zucker, durch Extraktion gewonnen			*1·0554 g*
c Der gefundenen Zuckermenge entsprechendes Wasser	—	—	49·0732 : 1·0889 = x : 1·0554 x = 47·5635 g
Imbibitionswasser			49·0732 — 47·5635 = 1·5097
% Imbibitionswasser in der Rübe			*2·90%*
Mark, berechnet auf Grund des durch Extraktion festgestellten Zuckers bei Q = 90			1·0554 + 0·1055 = 1·1609 2·9788 — 1·1609 = 1·8179
% Mark			*3·49%*

HICER HAF

Tabelle III.

Nr.	Breigewicht nach Abpressen des Saftes	Breigewicht nach Abpressen des Saftes und Trocknen bis zur Gewichtskonstanz	Rübendigest. % Zucker	Abgetrennter Saft S	Abgetrennter Saft P	Abgetrennter Saft Q	% Mark, berechnet mit dem tatsächlichen Quotienten	% Mark, berechnet beim angenommenen Quotienten Q = 90	Gewicht des Breis nach dem Trocknen u. d. Extraktion mit Äthylalkohol	% Mark, mit Alkohol tatsächlich extrahiert	Bemerkung
1	18·2732	2·7133	17·85	2·584	2·323	89·90	4·45	4·45	2·4317	4·67	
2	17·4350	2·7318	17·85	2·572	2·323	90·32	4·53	4·53	2·3975	4·61	
3	24·5994	3·2556	20·80	2·905	2·707	93·18	5·07	5·03	2·6881	5·16	
4	36·2950	5·7315	24·80	3·498	3·227	92·25	8·96	8·93	4·8580	9·33	
5	16·3277	2·7518	18·10	2·602	2·355	90·51	4·61	4·61	2·4142	4·64	
6	15·9857	2·6412	18·1	2·599	2·355	90·61	4·41	4·41	2·3002	4·42	
7	21·8278	3·0378	12·45	1·768	1·620	91·63	5·20	5·19	2·7849	5·35	kleine Rübe 253 g
8	13·3141	1·9976	18·45	2·655	2·401	90·43	3·27	3·26	1·7611	3·38	grosse „ 1982 g
9	24·3841	3·3960	—	2·480	—	—	5·52	—	2·9380	5·64	
10	14·8575	2·6073	17·5	2·626	2·277	86·72	4·40	4·42	2·2573	4·34	
11	16·3930	2·7735	17·8	2·542	2·316	91·12	4·67	4·66	2·3773	4·57	feiner Brei
12	21·0410	3·0813	17·3	2·501	2·251	90·01	5·07	5·07	2·5863	4·97	grober Brei
13	27·8691	3·9419	19·6	2·768	2·551	92·14	6·31	6·28	3·2787	6·30	kleine Rübe 202 g
14	18·5379	2·5737	17·3	2·495	2·251	90·23	4·19	4·19	2·1779	4·18	grosse „ 1378 g
15	21·9245	3·1146	17·35	2·472	2·259	91·39	5·01	5·00	2·6695	5·03	kleine „ 233 g
16	19·2301	2·5181	16·50	2·353	2·147	91·24	4·09	4·08	2·1506	4·13	grosse „ 1605 g
17	21·3342	3·5535	—	2·596	—	—	5·94	—	3·0747	5·91	
18	15·5846	2·8575	19·55	2·786	2·545	91·35	4·81	4·81	2·4760	4·76	
19	17·8755	2·9738	18·70	2·780	2·433	87·52	4·93	4·95	2·5965	4·99	
20	52·0520	3·6753	19·1	2·759	2·485	90·06	4·52	4·52	2·4069	4·62	
21	19·4867	2·7619	18·55	2·666	2·414	90·54	4·46	4·45	2·3114	4·44	
22	26·2838	3·1091	19·10	2·740	2·486	90·71	4·76	4·76	2·4578	4·72	
23	16·6020	2·4592	17·10	2·470	2·225	90·09	4·06	4·06	2·0530	3·94	
24	21·2600	3·0099	18·3	2·626	2·381	90·67	4·87	4·86	2·4629	4·73	
25	17·9800	2·6870	18·8	2·644	2·446	92·51	4·39	4·37	2·2610	4·34	
26	21·7552	3·1683	19·18	2·740	2·496	91·10	5·12	5·11	2·6418	5·08	
27	17·6835	2·7925	18·95	2·685	2·465	91·81	4·60	4·59	2·3385	4·49	
28	25·6127	3·1579	18·5	2·700	2·407	89·16	4·92	4·92	2·6121	5·02	
29	29·6395	3·3125	17·8	2·656	2·316	87·19	5·04	5·06	2·6273	5·05	
30	21·3298	2·7846	—	2·350	—	—	4·51	—	2·4811	4·77	

TECTEAF

Die Claassensche Methode führt zu etwas niedrigeren Resultaten als unsere soeben beschriebene. Der Unterschied beträgt 0·08 bis 0·33%, im Durchschnitt 0·21%, was auf die längere Einwirkung der Digestionsflüssigkeit und auf den tiefer unten erwähnten Fehler zurückzuführen ist.

Die Bestimmung des Rübenmarks durch Extraktion mit Alkohol ergibt Resultate, die nur in den Hundertstel % Differenzen aufweisen. Eine größere Differenz könnte dadurch hervorgerufen werden, daß sich hier vielleicht der durch das Imbibitionswasser verursachte Fehler bemerkbar macht. Dieser Fehler ist nicht auf die Auslaugung der Fette und des Saponins der Rübe zurückzuführen, da wir feststellten, daß aus dem unvollständig ausgelaugten Brei nur 0·27% wasserunlöslicher Stoffe extrahiert worden sind, was nicht ins Gewicht fällt. Um zu sehen, wie groß der durch das Imbibitionswasser tatsächlich hervorgerufene Fehler ist, haben wir folgenden Versuch angestellt:

Es wurden drei n/2 Digestionen vorgenommen. Der Brei wurde nach obiger Vorschrift verarbeitet, jeder Anteil des abgesaugten Breis wurde aber durch Zusatz von Digestionssaft genau auf das ursprüngliche Gewicht, d. i. 52·05 g gebracht. Eine Probe wurde getrocknet und extrahiert, die andere wurde in den Digestionskolben nach Herles gebracht, worauf die normale heiße Digestion durchgeführt und durch Polarisation in einem 400 mm Rohr der tatsächliche Zuckergehalt des Breis festgestellt wurde. Die dritte Probe wurde in den Extraktor gebracht und nach dem Ergänzen mit Saft auf 52·05 g mit Methylalkohol extrahiert. Damit keine Invertierung des Auszuges eintritt, wurde eine kleine Menge trockenen bas. Bleiazetates in den Kolben gegeben. Der Extrakt wurde nach der Auslaugung und nach der Verdampfung des Alkohols auf 100 cm³ verdünnt und nach der Filtration polarisiert. Die Tabelle II zeigt die Resultate einiger solcher Bestimmungen verschiedener Proben.

Die durch das Imbibitionswasser verursachten Fehler sind geringfügig, sie betragen zumeist nur Hundertstel Prozente und nur wenn die Rübe viel solches Wasser enthält, erreicht der Fehler 0·1—0·2%.

Berücksichtigt man bei der Berechnung den richtigen Zuckergehalt des digerierten Breis, so stimmen die rechnerisch und mittels alkoholischer Extraktion bestimmten Markmengen überein. — Wir sind aber der Meinung, daß unsere Methode für die übliche Kontrolle auch ohne diese Korrektion angewendet werden kann, da es für die Fabrikspraxis genügt, wenn man eine Genauigkeit in den Zehntelprozenten erzielt, und der Fehler dadurch aufgewogen wird, daß die Markbestimmung mit der Zuckerbestimmung durch Digestion und mit der Bestimmung der Leitfähigkeit oder auch des Reinheitsquotienten auf refraktometrischem Wege verbunden werden kann, falls ein Eintauchrefraktometer zur Verfügung steht.

Die Rübe des Jahres 1937 ist durch die schwankende Markmenge gekennzeichnet. Bemerkenswert ist, daß die großen Rüben spröde waren und der mit der Staněkschen Rübenreibe gewonnene Brei auffallend dünn war. Der Markgehalt solcher Rüben war in der Regel um ein Prozent niedriger als der der normalen Rübe.

Zum Vergleich wählten wir am selben Felde große und kleine Rüben. In der Tabelle III sind die Gewichte dreier Rübenpaare (Nr. 7, 8—13, 14—15, 16) angegeben; die Markmenge der kleinen Rüben betrug 5—6%, während die großen Rüben 3—4% aufwiesen. Ähnliche Beobachtungen machte *Bartoš* (d. Zt. *45*, 1920/21, 129), welcher in kleinen Rüben 5·46% Mark und in großen Rüben vom selben Felde 5% fand. Diese niedrige Markmenge kann nur durch die heurige abnormale Rübenvegetation erklärt werden, bei welcher die Wurzel bei der reichlichen Feuchtigkeit am Ende der Vegetation so rasch wuchs, daß die Pflanze nicht imstande war, ihr „Bauskelett", d. h. das Mark in genügendem Maße zu bilden.

Bei unserer Markbestimmungsmethode ist die Qualität des Rübenbreis ebenso wichtig wie bei anderen, bisher beschriebenen Methoden. Sehr feiner Brei ergibt niedrigere Werte als grober Brei. In Tabelle III wurde bei der Bestimmung Nr. 11 und 12 der Markgehalt derselben Süßschnitzelprobe einmal beim sehr feinen, das andere Mal bei grobem Brei ermittelt. Der feine Brei wurde durch dreimaliges Durchtreiben süßer Schnitzel auf der Herlesschen Presse durch ein feines Sieb gewonnen, während der grobe Brei durch Zerkleinern der Rübenschnitzel mittels der „Keystone"-Maschine bereitet wurde. Der bei den beiden Bestimmungen festgestellte Unterschied in den Ergebnissen ist ziemlich bedeutend — 0·4% — so daß es auch bei dieser Methode angezeigt ist, groben Brei anzuwenden.

Die Menge des Rübenmarks ist für die Ausbeute an ausgelaugten Schnitzeln von ausschlaggebender Bedeutung. *Bartoš* (a. a. O.) verglich die Markmenge in den einzelnen Jahrgängen und fand als Grenzwerte in den Jahren 1910 bis 1920 für den nicht auslaugbaren Anteil der Rübe 4·7 bis 6·15. Er gibt an, daß die höheren nicht auslaugbaren An-

НИСТВ НААН

teile stets in den kühleren Jahren festgestellt wurden, und errechnet, daß ein mehr als ein Prozent betragender Unterschied des Markgehaltes die Menge der ausgelaugten Schnitzel beeinträchtigen muß, was 20% der nicht gepreßten Schnitzel bedeuten würde.

In der soeben verflossenen Kampagne trat der niedrige Markgehalt der Rübe darin in Erscheinung, daß manche Betriebe zu wenig ausgelaugte Schnitzel hatten. Die Ausbeute war um 5—10% niedriger. Auch die Trockensubstanz der ausgelaugten Schnitzel war niedriger. Die gepreßten Schnitzel mit 8% Trockensubstanz hielten ihr Wasser nicht fest, so daß von den Wagen und Waggonen viel Wasser herabfloß.

Kennt man die Menge des Marks der Rübe und der ausgelaugten Schnitzel, kann man die Ausbeute an ausgesüßten Schnitzeln leicht berechnen. Die berechnete Ausbeute stimmt mit der praktisch erzielten ziemlich gut überein.

Ausbeute an ausgesüßten Schnitzeln in

$$\% = \frac{100 \times \text{Rübenmark}}{\text{Mark der ausgesüßten Schnitzel}}.$$

Wie oben angeführt, schwankt die Markmenge der Zuckerrübe je nach den Vegetationsbedingungen; die Markzusammensetzung war bisher nicht genau bekannt. Erst eine vor kurzem veröffentlichte Arbeit (*Rosnowski* und *Nowotnówna*, Gaz. Cukrown. 1937, *81*, 362) beleuchtet die chemische Zusammensetzung des Rübenmarks näher. Die Autoren bestimmten die Zellulose, das Lignin, die Pentosane und die Pektinstoffe im Mark verschieden faseriger Rüben. Sie beurteilen den Grad der Faserigkeit der Rüben je nach dem, wie sich die Bohrkerne durch das Sieb der Presse nach Wolski, einer der Herlesschen ähnlichen Presse, durchtreiben lassen, und unterscheiden 3 Härtegrade. Da bei uns die Markzusammensetzung noch nicht veröffentlicht wurde, führen wir die ursprüngliche Tabelle an.

In der Tabelle sind die Ergebnisse von Analysen verschiedener Rübensorten, die bei den gleichen Vegetationsbedingungen gewachsen sind, angegeben. Die Menge des Marks der analysierten Rüben betrug 4·7 bis 5%. Die chemische Zusammensetzung des Rübenmarks ist sowohl bei den einzelnen Sorten, wie auch bei den einzelnen Rüben derselben Sorte verschieden. Die Menge der Zellulose schwankt zwischen 29 und 40%, die Menge des Lignins zwischen 2·15 und 4·23%. Je härter die Rübe ist, desto mehr Zellulose, Lignin und Pentosane, und desto weniger Pektinstoffe enthält das Mark. Dies bestätigt Ehrlichs Ansicht, der meint, daß zwischen dem Pektin und dem Lignin eine enge Beziehung besteht und daß das Lignin eigentlich aus dem Pektin im Laufe der Vegetation entsteht. Deshalb sind die jungen Pflanzen reich an Pektin, die alten dagegen reich an Lignin.

Wie man sieht, ist die Menge und die chemische Zusammensetzung des Rübenmarks veränderlich. Dies hängt wahrscheinlich hauptsächlich mit den Vegetationsbedingungen der Rübe zusammen und man kann annehmen, daß auch die physikalischen Eigenschaften, wie z. B. die Auslaugbarkeit, die Festigkeit und Preßfähigkeit dementsprechend verschieden sein werden.

Zusammenfassung.

Es wurde eine Methode zur Ermittlung des Markgehaltes der Rübe in einer einzigen Operation bei gleichzeitiger Bestimmung der Digestion mit heißem Wasser, des Quotienten und der Leitfähigkeit des Digestionssaftes ausgearbeitet. Es wurde eine geeignete Vorrichtung beschrieben, eine Reihe von Analysen von Rüben und Schnitzeln der Kampagne 1937/38 durchgeführt und gefunden, daß die Markmenge in dieser Kampagne in den ungewohnten Grenzen von 3·3—5% schwankt.

Sorte	Härtegrad	% Zucker im Brei	% Cellulose	% Petosane in der Zellulose	% Lignin	% Pektinstoff
I	1	16·9	29·67	12·43	2·15	16·40
	3	16·7	35·18	15·72	3·12	14·41
II	1	18·3	32·60	14·84	3·01	10·70
	2	17·8	34·11	15·86	3·29	7·62
	3	18·1	35·43	15·84	4·15	2·10
III	1	—	36·33	—	2·57	—
	3	—	40·85	—	4·23	—
IV	1	—	33·08	—	2·37	—
	3	—	38·63	—	2·85	—

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1937/38
S. 385—391

SAFTVERKOCHUNGSVERSUCHE UNTER ZUSATZ VON AKTIVKOHLE UND COLLACTIVIT AUF DER VERDAMPFSTATION DER ZUCKERFABRIK IN RATBOŘ.*)

Ing. B. Mandelík.

HIGEB HAAH

In Fortsetzung meiner im Forschungsinstitut der čs. Zuckerindustrie durchgeführten und in dieser Zt. (*62*, 1937/38, 169, 177, 265) veröffentlichten Arbeit verfolgte ich die Verkochung des Dünnsaftes auf der Verdampfstation der Zuckerfabrik in Ratboř; in obenerwähnten Studien ist auch die Literatur eingehend angeführt, die die Verdampfung mit Aktivkohlezusatz (namentlich *Vl. Staněks* Arbeit), oder Collactivitzusatz und das Problem der Saftverfärbung in den Verdampfkörpern behandelt. Deshalb bringe ich hier keine Wiederholung.

Die durchschnittliche tägliche Verarbeitung in den Versuchstagen betrug 10.821 q und erreichte in den letzten Kampagnetagen bis zu 11.300 q bei einem Gewichtsabzug von ungefähr 107% auf verarbeitete Rübe. Die Verdampfstation wird von einem Dreikörperdruckverdampfer mit Konzentrator gebildet und besteht:

I. aus einem Körper mit zwei Kestnerverdampfern mit Flächen von 400 und 100 m²;
II. aus einem von einem Kestnerverdampfer mit 300 m² Fläche und zwei stehenden Verdampfern mit 240 m² und 250 m² Fläche gebildeten Verdampfkörper, insgesamt mit 790 m²;
III. aus einem Verdampfkörper mit 2 stehenden Verdampfern mit 220 und 185 m², insgesamt 405 m² Fläche und einem Konzentrator von 185 m² Fläche.

Die ganze Verdampfstation hat 1.880 m² Fläche.

Der I. Körper hat eine Temperatur von 128° C, der II. 118° C, der III. 105° C, der Konzentrator 95° C.

Die Farbe des Dünn- und des Dicksaftes wurde während der ganzen Kampagnedauer immer in zweistündigen Intervallen im Stammerschen Kolorimeter gemessen. Die Sacharisation bestimmte ich refraktometrisch, die Alkalität durch Titration bei Verwendung von Bromthymolblau, mit dem sich bei der gelben Farbe der Säfte sehr schön arbeitet, und das pH bestimmte ich kolorimetrisch mit dem Apparat der Firma Hellige mit den Indikatoren Bromthymolblau, Phenolrot und Kresolrot. Mit diesem Apparat kann der pH-Wert mit einer Genauigkeit ungefähr 0·1 bestimmt werden.

Die Arbeit auf der Verdampfstation beim Schwefeln und ohne Zusatz von Aktivkohle.

Um einen eingehenden Überblick über den Verlauf der Verfärbung auf der Verdampf-

*) Übersetzung der am 12. Dezember 1937 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické“ *56*, 1937/38, 253 erschienenen Originalabhandlung. — Besorgt von Dr. *E. Sommer*.

Tabelle I.*)

Verfärbung beim Verkochen ohne Zusatz.

Analysendurchschnitte der einzelnen Tage	Dünnsaft S	Dünnsaft °St	Dünnsaft Alk.	Dicksaft S	Dicksaft °St	Dicksaft Alk.	Verfärb. %
	17·1	7·0	0·014	73·1	13·7	0·035	95·7
	17·4	7·0	0·010	73·4	12·2	0·035	74·3
	17·5	8·0	0·012	72·0	14·4	0·047	80·0
	17·5	6·8	0·011	70·6	12·8	0·020	88·3
	17·3	6·4	0·015	69·6	12·6	0·021	96·9
	17·1	6·5	0·014	70·4	12·7	0·025	95·4
	16·6	5·1	0·012	69·8	9·1	0·027	78·4
	17·1	7·1	0·013	68·4	8·9	0·024	25·3
	16·5	6·3	0·010	70·8	10·8	0·020	71·4
	16·7	7·6	0·009	69·6	10·5	0·016	38·1
	17·1	8·6	0·010	70·6	10·4	0·020	20·9
	16·4	7·7	0·011	69·6	9·1	0·014	18·2
	16·5	7·4	0·008	71·1	9·0	0·022	21·6
ø	17·0	7·04	0·011	70·8	11·24	0·025	59·5

station zu gewinnen, nahmen wir während der ganzen Kampagne alle zwei Stunden Muster von Dünnsaft nach dem Auskochen und von filtriertem Dicksaft nach der Verdampfung und bestimmten die Saccharisation refraktometrisch, die Farbe mittels des Stammerschen Kolorimeters, die Alkalität durch Titration gegen Bromthymolblau alle 4 Stunden, der pH-Wert wurde bei der Arbeit mit Aktivkohle kolorimetrisch alle 15 Minuten bestimmt. Der Durchschnitt der Verfärbung in den ersten 6 Tagen, in Tabelle I angeführt, ist ungewöhnlich hoch und steht in Zusammenhang mit dem unregelmäßigen Betrieb, der durch das schlechte Fließen auf der Diffusion verursacht wurde; demzufolge hatten wir zeitweise Dicksaft mit über 75° Bg (einmal wurde 80·2° Bg gemessen) und mußten manchmal Wasser zuziehen. Dadurch verlängerte sich das Verweilen des Saftes im Verdampfkörper und die Verfärbung nahm zu.

In der Tabelle I sind die Durchschnitte von 12 täglichen Messungen angeführt, die durch 13 Tage durchgeführt wurden, wobei die Saftverfärbung bei der in anderen Jahren üb-

*) In der Tabelle bedeutet:

S = refraktometrische Trockensubstanz in ° Bg
° St = Farbe in ° St auf 100 Pol.,
Alk. = Alkalität in % CaO auf Bromthymolblau,
Verfärb. = perzentuelle Verfärbung, auf die Farbe des Dünnsaftes bezogen,
P = Polarisation,
Q = Reinheitsquotient,
ø = bedeutet den Gesamtdurchschnitt,
Entfärb. = perzentuelle Entfärbung bei Klären (Tab. VIII), auf die Farbe der nicht entfärbten Kläre bezogen.

Tabelle II.

Bildung von Invertzucker beim Verkochen ohne Zusatz.

	S	P	Q	pH	Alk.	Invert 100° Pol.
Dünnsaft	17·0	16·0	94·1		0·015	0·05
	17·1	16·1	94·3		0·012	0·03
Dicksaft	69·2	65·1	94·2	8·8	0·004	0·04
	70·8	67·3	95·1	8·8	0·005	0·06
Dicksaft Zuckerfabr. A	70·2	66·7	95·0	7·2		0·21
	56·0	53·0	94·6		0·032	0·07
Melasse	76·5	50·5	66·0	7·6		0·22
III. Zucker		91·7		7·2		0·10
		91·2		8·0		0·02
I. Kläre		—		—		0
II. Kläre		—		—		0

lichen Menge von 4 kg Schwefel für 1.000 q Rübe verfolgt wurde. Der durchschnittliche Verbrauch an Schwefel betrug in diesen Tagen täglich 42·5 kg (d. i. also cca 4 kg/1000 q Rübe).

Der Schwefel wurde im Schwefelofen verbrannt und das SO_2 vermittels eines Kompressors in die dritte Saturation gepreßt, wohin bereits keine Kohlensäure mehr gelangte, da auf der zweiten Saturation auf 0·010% CaO saturiert wurde. Auf der dritten Saturation wurde sodann bis auf pH = 8·2 geschwefelt. Nach der dritten Saturation passierte der Saft die Auskocher, wo die Alkalität und der pH-Wert stiegen; dadurch geschah es, daß wir ständig einen verhältnismäßig allzu alkalischen Saft mit einem pH-Wert von ungefähr 9·0 verkochten. Die ersten 6 Tage war die Farbe des Dicksaftes verhältnismäßig intensiv, welchen Umstand ich bereits oben erklärte, in den verbleibenden 7 Tagen nahm dann die Intensität ab und entsprach annähernd der Verfärbung des Dicksaftes in den anderen Jahren.

Die Invertzuckermenge war gemäß Tabelle II durchaus normal und entsprach dem aus der Zuckerfabrik A genommenen Muster und unseren Analysen aus früheren Jahren. Die Klären, in welche außer fremden Rohprodukts auch affinierte eigene Zwischenprodukte kommen, waren frei von Invertzucker. In der I. Kläre konnten wir bei einer Reihe von Versuchen nicht eine Spur von Invertzucker ermitteln und bloß in der II. Kläre stellten wir einigemale Spuren fest, deren quantitative Bestimmung jedoch unmöglich war. Bei Nachprodukten: im I. Zwischenprodukt stellten wir Invertzucker nicht fest, in Nachprodukten betrug der Gehalt 0·02% auf 100 Pol., war also ganz normal; ebenso war es bei Melasse, wo wir 0·22% auf 100 Pol.

HKM ČSAV

Tabelle III.

Verfärbung beim Verkochen mit Collactivit.

	Dünnsaft			Dicksaft				Verfärb.
	S	°St	Alk.	S	°St	Alk.	pH	%
Analysendurchschn. der einzelnen Tage	17·1	8·3	0·007	66·3	7·4	0·002	7·6	— 10·8
	16·9	7·3	0·010	66·0	7·3	0·002	7·6	0·0
	16·9	7·8	0·011	65·6	7·8	0·020	8·2	0·0
	16·9	7·8	0·011	65·6	8·8	0·002	7·6	12·8
	16·8	7·7	0·008	67·3	8·0	0·008	7·9	4·0
	16·4	6·8	0·008	64·4	7·0	—	7·6	3·0
	16·6	6·6	0·007	66·0	6·6	—	7·4	12·1
	16·1	6·7	0·012	67·7	8·1	0·010	7·8	27·9
	16·2	8·4	0·012	64·6	9·1	0·026	8·3	— 1·2
	16·2	8·6	0·009	66·6	7·2	0·016	8·1	— 16·8
	15·8	7·7	0·011	61·7	7·7	0·006	7·8	1·3
	16·3	6·7	0·007	63·3	7·9	0·030	9·0	17·9
⌀	16·52	7·53	0·009	65·43	7·47	0·012	7·9	2·87

fanden. Dicksaft, der nach bloßem Schwefeln verkocht wurde, hatte einen rötlichen Ton, war aber ganz klar und funkelnd.

Tabelle IV.

Bildung des Invertzuckers beim Verkochen mit Collactivit.

	S	P	Q	pH	Invertzucker (100° Pol.)
Dünnsaft	16·7	15·8	94·6	8·6	0·035
	16·9	16·0	94·7	7·0	0·05
Dicksaft	67·4	63·8	94·7	7·6	0·25
	63·7	60·3	94·7	7·3	0·19
	68·7	65·3	95·0	8·1	0·16
	60·0	57·0	95·0	7·9	0·04
I. Kläre	72·2	72·0	99·7	7·6	0·03
	72·0	71·8	99·7	7·3	0·08
	72·3	72·1	99·7	8·6	0·04
	71·2	71·0	99·7	7·8	0·10
II. Kläre	67·7	67·0	99·0	7·6	0·32
	67·8	67·0	98·8	8·0	0·30
I. Füllmasse	87·9	86·0	97·8	7·2	0·10
				7·8	0·44
II. Füllmasse		81·6		8·0	0·425
	93·0	84·2	90·5	7·6	0·440
	89·7	81·6	91·0	8·4	0·320
	89·2	81·0	90·8		
III. Füllmasse	93·0	75·0	80·6	7·0	0·505
	92·8	75·0	81·0	7·2	0·450
Melasse	80·3	55·2	68·7	7·0	0·670
					0·163
III. Zucker		91·7			0·100
		92·0			0·150
		91·4			0·600
		91·6			

Zucker nach Clerget in Melasse: S = 80·8, P = 55·2, Cg = 53·5, Q = 68·3. Die Raffinade ist immer frei von Invertzucker.

Tabelle V.

Verfärbung beim Verkochen mit Norit.

	Dünnsaft			Dicksaft				Verfärb.
	S	°St	Alk.	S	°St	Alk.	pH	%
	16·9	7·2	0·010	64·0	7·7	0·023	8·6	7·0
	16·8	7·6	0·007	64·5	8·1	0·012	7·8	6·6
*)	16·8	7·1	0·006	65·0	7·0	0·021	8·2	9·8
	17·1	7·0	0·006	64·6	7·9	0·024	8·2	13·1
⌀	16·7	7·2	0·007	64·5	7·7	0·020		6·9

Die Arbeit mit Collactivit.

Das Collactivit bereiteten wir in Ratboř nach dem Patent der Firma Activit, indem wir auf gesiebte und bis auf 10% Feuchte getrocknete Holz-Sägespäne konzentrierte Schwefelsäure einwirken ließen. Das Gemisch wurde mit Wasser ausgewaschen und nachher die erhaltene wässerige Suspension dem Dünnsaft vor dem Verdampfen zugesetzt.

In den ersten Tagen der Arbeit mit dem Collactivit veränderten wir die Intensität des Schwefelns, da nach Mitteilung der Firma Activit zwecks Erzielung einer beträchtlicheren Entfärbung des Saftes das Arbeiten bei pH 7·2 bis 7·8 günstig war. Früher schwefelten wir bloß mit einem Ofen, jetzt wurde mit zwei Öfen gearbeitet und täglich etwa 75 kg Schwefel verbrannt (d. i. ungefähr 7·0 kg auf 1000 q Rübe). Da im heurigen Jahre die Saftalkalität ungewöhnlich hoch war, konnten wir deshalb nicht die erforderliche Erniedrigung des pH erzielen; das Collactivit wurde mit konz. technischer Salzsäure in einer Menge von 48 kg täglich angesäuert. Die Säure wurde direkt aus dem Ballon zum Collactivit zugelassen und durch Drosselung des Zuflusses hielten wir das pH auf 7·4. Da jedoch eine ungewöhnlich große Invertzuckermenge auftrat, änderten wir nach einigen Tagen die-

Tabelle VI.

Bildung des Invertzuckers beim Verkochen mit Norit.

	S	P	Q	pH	Alk.	°St	Invertzucker (100° Pol.)
Dünnsaft	16·6	15·6	94·0	8·8		6·9	0·054
	17·0	16·0	94·1		0·016	7·2	0·05
	17·0	16·0	94·1		0·014	6·8	0·068
	16·5	15·5	94·0	8·8		6·8	0·064
Dicksaft	63·5	60·3	95·0	8·3		7·2	0·19
	64·6	60·7	94·0	7·6		8·6	0·24
	66·5	62·5	94·0	8·8		8·0	0·21
I. Kläre	71·5	71·4	99·9	8·1		2·3	0·07
	70·2	70·0	99·7	7·8		1·5	0·11
II. Zucker		96·45		7·4		10·2	0·7

*) Analysendurchschn. der einzelnen Tage.

HICRA

Tabelle VII.

Saft aus den einzelnen Verdampfkörpern, Durchschnittsmuster nach 2stündigem Verkochen mit Norit.

	S	Alk.	° St	Invertzucker (100° Pol.)
Nach dem Auskoch.	16·5	0·006	6·8	0·06
Vor dem Auskoch.	16·5	0·003	5·8	0·074
Nach d. I. Körper	28·5	0·002	4·5	0·12
Nach d. II. Körper	43·6	0·003	5·3	0·188
Nach d. Konzentrator	66·6	0·034	5·4	0·190

se Methode und schwefelten mit gasförmigem SO_2 aus der Bombe einer Menge von täglich 27 kg. Ein Unterschied in der Menge des Invertzuckers zeigte sich nicht, die Entstehung des Invertzuckers erwies sich bloß proportional dem pH-Wert des in die Verdampfstation gelangenden Saftes. Die Farbe des Saftes ging von 9·1⁰ St auf 100 Pol. bei bloßem Schwefeln auf 8·5⁰ St zurück, aber es waren Tage, da sie weitaus heller war, hauptsächlich gegen Ende des Versuches, wo statt des Salzsäurezusatzes geschwefelt wurde. Während zwei Tagen erwies sich die Verfärbung (Erhöhung der Farbe durch das Verdampfen) als gleich Null und während drei Tagen wurde eine Entfärbung ermittelt. Der Dicksaft verlor durch die Wirkung des Collactivits seinen rötlichen Ton, seine Feurigkeit nahm zu und der Saft verkochte leichter. Die Ergebnisse des normalen Betriebes sind (einige der ersten Tage, wo die Arbeit noch keine regelmäßige war, sind weggelassen) in Tabelle III verzeichnet. Für die Filtration des Dicksaftes vom Collactivit besaßen wir 3 Schlammpressen mit je 24 m² Filterfläche und zur nachträglichen Filtration wurden 4 geschlossene Daněk'sche Filter mit je 23 m² Filterfläche angeschlossen. Fast während der ganzen Dauer der Versuche strömte der gesamte Saft durch eine einzige Schlammpresse und erst als diese gefüllt war, wurde eine neue hinzugenommen. Alle 8 Stunden wurde eine Schlammpresse entleert und das Collactivit ging gemäß dem von der Firma Activit vorgeschriebenen Schema in die Gefäße der zweiten Saturation ab. Von den Filtern nach der zweiten Saturation wurde es in die Meßgefäße gepumpt und verließ die Fabrik mit dem

Tabelle VIIIa.

Dicksaft nicht entfärbt, Kläre nach Noritzusatz.

I. Kläre

	S	P	Q	° St	Alk.	pH	Entfärbg. %
Ø Analysendurchschnitte der einzelnen Tage	70·8	70·5	99·5	2·2	0·003	7·6	43·6
	71·3	71·2	99·8	2·9	0·004	7·8	
	71·4	70·9	99·3	2·5	0·004	7·8	51·0
	72·9	72·7	99·7	2·9	0·001	7·2	
	71·0	70·6	99·4	2·7	0·002	7·2	42·6
	71·8	71·7	99·9	2·3	0·003	7·4	
	70·1	69·9	99·7	2·4	0·003	7·4	44·2
	70·8	70·5	99·6	2·2	0·003	7·3	
	72·6	72·5	99·9	2·4	0·002	7·3	53·5
	71·3	70·9	99·5	2·9	0·002	7·2	
	71·7	71·6	99·9	2·4	0·004	7·3	51·0
	71·9	71·6	99·6	2·8	0·002	7·3	
	71·5	71·2	99·7	2·55	0·003	7·4	47·7

II. Kläre:

Ø Analysendurchschnitte der einzelnen Tage	68·2	67·7	99·2	6·4	0·013	8·4	46·7
	65·7	67·1	99·1	10·8	0·012	8·4	
	67·0	66·1	98·6	8·9	0·007	8·2	6·3
	67·6	66·8	98·8	9·9	0·007	8·2	
	67·6	66·5	98·3	9·2	0·009	8·2	20·5
	64·8	64·0	98·7	7·3	0·010	8·4	
	66·3	65·4	98·6	12·5	0·011	8·4	29·3
	67·8	66·8	98·5	6·7	0·006	8·2	
	68·6	67·3	98·1	10·3	0·007	8·0	14·3
	62·3	61·4	98·6	9·8	0·005	7·8	
	66·0	64·9	98·3	8·4	0·008	7·8	26·9
	63·4	62·3	98·3	8·7	0·008	7·8	
	66·3	65·5	98·8	9·1	0·009	8·2	24·0

Tabelle VIIIb.

Dicksaft mit Collactivit, Kläre mit Noritzusatz.

I. Kläre:

	S	P	Q	° St	Alk.	pH	Entfärbung %
Analysendurchschnitte der einzelnen Tage	71·1	70·9	99·7	3·9	0·002	7·3	42·4
	71·3	71·1	99·7	4·5	0·007	7·6	
	70·7	70·2	99·3	3·3	0·002	7·2	40·0
	72·0	71·5	99·3	3·6	0·006	7·6	
	71·6	70·9	99·0	3·6	0·003	7·3	50·0
	71·3	71·0	99·6	3·1	0·011	8·4	
	71·8	71·7	99·8	3·6	0·005	7·6	56·1
	70·1	69·8	99·6	4·2	0·007	8·1	
	70·9	70·8	99·8	3·3	0·004	7·5	42·1
	69·9	69·4	99·3	4·1	0·002	7·3	
	72·2	72·0	99·7	3·0	0·003	7·2	47·4
	70·6	70·3	99·7	3·1	0·004	7·5	
	72·4	72·3	99·8	4·0	0·003	7·2	44·4
	70·6	70·2	99·5	2·6	0·002	7·2	
	72·9	72·6	99·6	3·0	0·003	7·3	48·1
	70·3	69·9	99·4	3·5	0·005	7·4	
	72·8	72·6	99·7	3·2	0·008	7·6	50·8
	70·9	70·6	99·6	2·7	0·008	7·6	
	71·5	71·4	99·8	2·0	0·002	7·2	47·3
	70·9	70·6	99·6	2·6	0·003	7·2	
	73·0	72·8	99·7	2·6	0·003	7·6	38·1
	71·6	71·2	99·4	2·8	0·002	7·3	
	70·5	70·3	99·7	2·4	0·002	7·4	55·5
	71·7	51·5	99·7	2·1	0·002	7·3	
Ø	71·35	71·1	99·6	3·2	0·004	7·45	46·9

HCTB PRAHA

Tabelle VIIIb.

Dicksaft nach dem Collactivit, Kläre mit Norit.

II. Kläre:

	S	P	Q	° St	Alk.	pH	Entfärbung %
Analysendurchschnitte der einzelnen Tage	68·1	67·1	98·5	14·9	0·004	7·5	23·3
	66·7	65·7	98·5	13·6	0·006	8·3	
	65·7	64·6	98·3	10·9	0·005	7·5	23·2
	64·0	62·6	97·9	12·2	0·010	8·2	
	67·8	65·9	96·0	11·8	0·010	8·2	21·8
	67·6	66·5	98·4	11·3	0·016	8·8	
	66·4	65·8	99·1	13·5	0·007	7·6	27·5
	67·7	66·4	98·1	11·3	0·008	7·6	
	65·6	64·3	98·0	10·7	0·006	7·5	14·4
	67·7	66·5	98·4	10·5	0·008	7·6	
	68·2	67·3	98·7	11·3	0·007	7·6	19·8
	65·2	64·8	99·1	10·9	0·004	7·5	
	68·0	67·5	99·2	5·4	0·003	7·2	20·1
	66·8	65·6	98·2	8·3	0·004	7·3	
	69·0	67·7	98·1	13·2	0·009	7·7	22·6
	68·8	67·7	98·3	8·5	0·006	7·7	
	64·2	63·8	99·3	10·5	0·006	7·6	16·8
	67·7	66·5	98·3	8·7	0·005	7·4	
	66·2	65·3	98·6	5·8	0·003	7·3	31·7
	66·8	66·3	99·2	5·7	0·004	7·5	
	68·2	67·6	99·1	5·9	0·005	7·8	26·2
	68·0	67·5	99·3	5·9	0·002	7·2	
	67·3	66·3	98·5	7·5	0·002	7·2	44·4
	69·4	68·9	99·3	4·8	0·001	7·2	
⌀	67·1	66·2	98·6	9·7	0·011	7·6	24·3

Schlamm von den ersten Schlammpressen. Die Arbeit verlief glatt und wir hatten nirgends Schwierigkeiten. Der Dicksaft wurde mit der zweiten Kläre auf Kristall verkocht und lieferte eine sehr helle Füllmasse und auch das Schleudern derselben war ein leichteres. Der tägliche Verbrauch an Collactivit bei einer Verarbeitung von 11.000 q Rübe betrug 5 q Collactivittrockensubstanz, wozu 5 q Sägespäne mit 10% Feuchtigkeit und 4·72 q konz. technische Schwefelsäure benötigt wurden. Einige Male täglich prüften wir auf Invertkristallzucker, konnten diesen jedoch niemals feststellen.*)

Die Arbeit mit Norit.

Es wurde teils mit Norit Special (Tab. V) holländischen Ursprungs, teils mit Norit Standard aus Ratboř gearbeitet. Die tägliche Zusatzmenge betrug 105 kg an frischem Norit bei einer Verarbeitung von 11.000 q Rübe. Das Norit wurde in trockenem Zustande in die Filterrinne nach dem Auskocher in Intervallen von 2 Minuten zugegeben. Salzsäure wurde

*) Die Ware blieb bis jetzt, Ende Juni, tadellos.

Tabelle VIIIc.

Dicksaft und Kläre nach dem Zusatz von Collactivit.

I. Kläre:

	S	P	Q	° St	Alk.	pH	Entfärbung %
Analysendurchschnitte der einzelnen Tage	72·3	72·1	99·7	2·3		7·0	50·0
	71·2	70·9	99·6	2·5		7·0	
	72·2	72·0	99·7	2·4	0·004	7·6	54·7
	71·9	71·6	99·6	1·9		6·1	
	71·2	70·9	99·6	1·9		6·1	61·0
	69·5	69·1	99·4	2·8	0·006	8·1	
	69·3	69·2	99·8	1·8		6·5	54·0
	72·4	72·2	99·7	2·3	0·003	8·1	
	71·0	70·9	99·8	2·7	0·000	7·2	49·1
	72·3	72·2	99·8	2·0		6·8	
	72·0	71·8	99·7	2·3	0·001	7·2	56·5
	71·5	71·4	99·8	2·7	0·001	7·3	
	71·1	70·9	99·7	1·8	0·000	7·2	54·0
	73·2	73·0	99·7	1·7	0·000	7·2	
⌀	71·5	71·3	99·6	2·2	0·001	7·1	54·2

II. Kläre:

Analysendurchschnitte der einzelnen Tage	67·7	67·0	99·0	5·9	0·001	7·3	35·2
	67·3	66·5	98·8	6·5	0·002	7·4	
	64·6	63·6	98·4	5·4	0·009	8·8	36·1
	65·6	65·2	99·4	5·4	0·006	8·3	
	67·3	66·7	99·1	4·8	0·004	8·2	37·7
	67·3	66·8	99·3	6·4	0·004	8·0	
	66·4	66·2	99·7	5·9	0·012	8·8	33·3
	69·9	69·3	99·1	6·7	0·004	8·3	
	69·5	68·7	98·9	7·2	0·003	8·4	30·0
	70·5	69·2	98·1	6·1	0·002	7·6	
	66·5	65·3	98·1	6·0	0·009	8·4	40·0
	71·5	70·8	99·0	6·9	0·007	8·3	
	65·1	63·3	97·2	6·1	0·003	7·6	36·0
	70·6	69·4	98·3	5·0	0·003	7·5	
⌀	67·8	67·0	98·8	6·0	0·004	8·1	35·5

nicht zugesetzt, dagegen mit SO_2 aus der Bombe geschwefelt. Der tägliche Verbrauch an Schwefel war 75 kg, an gasförmigem SO_2 ungefähr 47 kg, also praktisch ebenso viel wie beim Collactivit.

Die Invertzuckermenge entsprach (siehe Tab. VI) ungefähr jener, die beim Arbeiten mit Collactivit bei gleichem pH auftritt. Die Farbe des Dicksaftes war sehr schön und glich etwa der Farbe des Saftes, auf welchen das Collactivit eingewirkt hatte. Dasselbe kann von dem Aussehen der Füllmasse gesagt werden, soweit bei der kurzen Dauer der Versuche ein Urteil gefällt werden kann. Die Filtration mit Norit verlief fast ebenso glatt wie jene mit Collactivit; der gesamte Dicksaft wurde in einer Schlammpresse von 24 m² Fläche filtriert und diese immer nach 5 bis 6 Stunden entleert. Im Verlaufe der 4tägigen Versuche hatten wir niemals Schwierigkeiten

HIGD HAH

Tabelle VIIId.

Dicksaft und Kläre nach dem Zusatz von Norit.

I. Kläre:

	S	P	Q	° St	Alk.	pH	Entfärbung %
Analysendurchschnitte der einzelnen Tage	70·5	70·8	99·6	2·3	0·005	7·8	41·0
	73·0	72·9	99·8	1·7	0·003	7·6	
	71·6	71·4	99·7	2·1	0·005	7·8	40·0
	72·4	72·6	99·8	2·4	0·003	7·4	
	69·6	69·5	99·8	1·5	0·003	7·6	63·4
	68·6	68·3	99·6	1·8	0·006	7·7	
	71·8	71·7	99·8	2·2	0·011	8·2	58·0
	69·4	69·3	99·9	2·5	0·007	7·8	
∅	70·8	70·7	99·9	2·06	0·005	7·7	50·6

II. Kläre:

Analysendurchschnitte der einzelnen Tage	68·4	67·8	99·1	7·3	0·010	8·0	23·2
	67·7	66·8	98·7	4·5	0·009	7·9	
	69·6	69·0	99·1	5·1	0·005	7·6	35·4
	69·7	69·0	99·0	6·2	0·006	7·6	
	70·0	69·1	98·7	8·4	0·004	7·5	43·2
	68·4	67·7	98·9	6·4	0·004	7·4	
	69·1	68·7	99·4	5·8	0·009	8·1	41·2
	68·9	67·6	98·1	7·3	0·011	8·2	
∅	68·9	68·2	99·0	6·4	0·007	7·8	35·7

mit der Filtration. Im Anfang setzten wir dem Dicksaft nach dem Verdampfen vor der Schlammpressenfiltration regeneriertes Norit zu, um die Filtration hinsichtlich der sehr unbedeutenden Menge des zugesetzten Norits zu erleichtern. Später gaben wir Norit zu, das aus dem Rahmen der Schlammpresse nach der Filtration des Dicksaftes herausgeklopft worden war und bloß ein Teil desselben ging zur Regenerierung. Da wir bloß 4 Tage mit Norit arbeiteten und bloß eine geringe Menge Norit Special zur Verfügung hatten, war es uns nicht möglich die Noritmenge zu bestimmen, die zur Erzielung des gleichen Effektes erforderlich war, der sich bei Zusatz von 5 q Collactivit ergab; die Zuckerfabrik hätte eine größere Noritmenge als 105 kg verwenden müssen. Die Arbeit mit Norit als auch mit Collactivit verlief sehr glatt, die Filtration des Dicksaftes war eine leichtere und der Dicksaft funkelnder. Das Verkochen gestaltete sich weitaus leichter. Die einzige Schwierigkeit bei der Arbeit mit aktiven Stoffen auf der Verdampfstation ist das etwas stärkere Schäumen, das hauptsächlich dann auftritt, wenn die Kohle nicht genügend fein gemahlen ist (Norit Standard); Collactivit und Norit Special schäumten bloß ganz ausnahmsweise und dann nur wenig. Eine Verlegung der Rohre mit Kohle konnte überhaupt nicht beobachtet werden. Das Aussehen der Gläser war während der ganzen Kampagne tadellos. Im Dicksaft konnten wir niemals Kohle nachweisen, die Filtration war somit durchaus zufriedenstellend. Der hauptsächlichste Zug der Arbeit mit Kohle ist die Gleichmäßigkeit der Farbe des Dicksaftes, welche sonst ganz beträchtlich variiert. Überraschend ist das Aussehen der Zwischenprodukte und der Nachproduktfüllmassen nach Verwendung der Kohle in den Verdampfkörpern. Die Farbe des ausgeschleuderten II. Zuckers betrug cca 10° St, gegenüber einem ungefähren früheren Wert von 30° St, III. Zucker hatte 25° St (früher nicht gemessen).

Der Zucker kristallisiert leichter und wir schleuderten täglich etwa 1350 hl Zwischenprodukt gegenüber einer früheren Menge von 1800 bis 2000 hl und der Einwurf erhöhte sich täglich um 150 q Rohprodukt. Das Zwischenprodukt deckten wir früher mit 28 bis 35 Liter Wasser auf den Zentner aus, jetzt mit 21 Liter. Ich bin der Meinung, daß eine Fabrik, die einmal auf der Verdampfstation mit Collactivit oder mit Aktivkohle bei niedriger Alkalität gearbeitet hat, kaum mehr zur alten Arbeitsmethode zurückkehren wird.

Was nun die scheinbar große Invertzuckermenge betrifft, 0·2% auf 100° Pol. gegenüber der gewöhnlichen von 0·06% im Dicksaft, so wird dieser Verlust wahrscheinlich aufgewogen durch den geringeren Zerfall des Zuckers beim Kochen. Die unbekannten Verluste betrugen heuer bei uns 0·49% (Tab. IX) gegenüber 0·67% im vergangenen Jahre, berechnet von Rübe auf weiße Ware. Die Bildung des Invertzuckers ist proportional dem pH des Saftes und wird durch die Gegenwart von Kohle nicht gesteigert. Wir arbeiteten auch bei niedrigem pH ohne Kohlezusatz und der Invertzuckergehalt der Säfte war der gleiche wie bei der Arbeit mit Aktivkohle, resp. Collactivit;

Tabelle IX.

Berechnung der Erzeugung und der Verluste der Zukkerfabrik in Ratboř während der Kampagne 1937.

Verarbeitet:	q
544.590·19 q Rübe à 17·58 Pol. Zucker	95.738
26.466·90 q Rohprodukt à 94·76 Pol. Zucker	25.080
718·00 q à 99·0 Pol. Zucker	711
Insgesamt an Polarisationszucker	121.529
Erzeugung an weißer Ware	101.419
Melasse: 21.798 q à 50·88 Pol. Zucker	11.090
Rohprodukt II.: 688·87 q à 95·1 Pol. Zucker	655
,, III: 2.430·33 q à 91·7 Pol. Zucker	2.228
Bekannte Verluste 0·60%	3.255
Raffinationsverluste 1%	233
Unbekannte Verluste 0·49%	2.670

bloß die Farbe der Kristallfüllmasse war dunkler und das Verkochen schwieriger. Die Bildung des Invertzuckers auf der Verdampfstation geht aus der Tabelle VII hervor. Ein höherer Gehalt an Invertzucker in den Säften und Füllmassen verursachte nach Erfahrungen dieser Kampagne kein Ansteigen der unbekannten Verluste, wie man aus der Übersicht der Tabelle IX entnehmen kann; im vergangenen Jahre waren die Verluste bei alkalischer Arbeit größer.

Der Raffinationsteil des Betriebes (Arbeit auf den Klären).

In der Raffinerie arbeiten wir mit 2 Klären. Die I. bereiten wir durch Auflösen von Affinade aus fremdem Rohprodukt und einem Teil der Affinade des I. Zwischenproduktes. Die II. Kläre setzt sich zum (kleineren) Teil aus Zwischenproduktaffinade, aus Nachproduktaffinade und aus dem Ablauf von der I. Kläre zusammen. (Siehe Tabelle VIII.)

Gemäß der alten Arbeitsmethode wurde die Kläre aus den Auflösepfannen in die Pfannen der Noritstation überschöpft; hier wurde Norit zugesetzt, 20 Minuten hindurch vermischt und dann abfiltriert. Zu Beginn der Arbeit mit Collactivit wurde dieses bloß dem Dicksaft zugesetzt, während wir auf den Klären mit Norit arbeiteten. Bei dieser Arbeitsanordnung bekamen wir im Anfang eine dunklere I. Kläre als wie früher (siehe Tabelle VIIIa—VIIId); die Ursache war darin zu suchen, daß der aus dem annähernd neutralen Medium kristallisierende Zucker eine hellere Farbe aufweist als Zucker, der aus stark alkalischem Medium auskristallisiert, bei sonst gleicher Farbe ihrer Lösungen. Diese Erscheinung verführte anfänglich zu einem ungenügenden Ausdecken der Zwischenprodukte. Nachdem wir die Menge des Deckwassers auf das richtige Maß gebracht hatten, beobachteten wir keine Änderungen gegenüber der früheren Arbeit bei der I. Kläre; die II. Kläre jedoch hatte ein funkelnderes Aussehen und ließ sich leichter filtrieren. Beim Übergang auf die Arbeit mit Collactivit auf den Klären erhielten wir zuerst zeitweise eine sauere I. Kläre. Wir mußten demzufolge das Collactivit mit Kalk neutralisieren und wenn wir es bis auf pH = 7 neutralisiert hatten, ging die Arbeit glatt von statten und der pH-Wert der Klären hielt sich ständig zwischen 7·2 und 7·4. Die Menge des Collactivitzusatzes betrug täglich ungefähr 400 kg Trockensubstanz bei einer Erzeugung von 2.000 bis 2.100 q Weißware. Früher benötigten wir für die gleiche Entfärbung 40—50 kg Norit-Standard und hatten 30—40 q Norit im Kreislauf, welches im Regenerierofen ständig regeneriert wurde. Bei der Arbeit mit Norit im Dicksaft arbeiteten wir auf den Klären wiederum mit Norit und auch hier trat die Verbesserung der Filtrationsfähigkeit bei der II. Kläre deutlich in Erscheinung. Diese Kläre ließ sich trotz ihrer verhältnismäßig intensiven Farbe auch bei 70 und 71° Bg sehr gut filtrieren und es kann somit auch hier eine gewisse Ersparnis bei Kohlezusatz auf der Verdampfstation erzielt werden. Die Melasse blieb bei dieser Arbeit alkalisch und war während der ganzen Zeit der Kampagne lieferfähig.

Zusammenfassung.

Auf der Verdampfstation wurde mit Zusatz aktiver Substanzen bis zu einer Menge von 0·05%, auf verarbeitete Rübe bezogen, gearbeitet. Die anderwärts früher durchgeführten Versuche wurden mit weitaus geringeren Mengen angestellt. Wir ermittelten bei dem 21tägigen Versuche, daß der Zusatz von Collactivit, resp. Aktivkohle, keinerlei Schwierigkeiten im Betrieb verursacht und die Qualität des Dicksaftes, der Füllmasse und der Sirupe ganz beträchtlich verbessert und die Nachproduktarbeit erleichtert. Es wurde bei einer niedrigen Alkalität von pH 7·0 bis 8·0 gearbeitet und dabei praktisch ermittelt, daß die im Invertzucker auftretenden Verluste — soferne sie nicht groß sind — im Betriebe wahrscheinlich zum Großteil durch die geringeren Verluste beim Verkochen aufgewogen werden. Die unbekannten Verluste im Betriebe waren in der heurigen Kampagne entgegen der Erwartung niedriger, als wie beim Arbeiten bei hoher Alkalität; diese Ergebnisse müssen allerdings als vorläufige gewertet werden, da der durch die Rübe gegebene Gesamtcharakter einen beträchtlichen Einfluß hat.

Es ist mir eine liebe Pflicht, am Schluß den Herren Dir. Vl. Staněk und Dr. Ing. K. Šandera für alle Hilfe und die freundliche Aufnahme zu danken, die mir im Forschungsinstitut zuteil geworden ist.

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1937/38
S. 409—416

VERDAMPFUNG DES SAFTES MIT EINEM ZUSATZ VON AKTIVER KOHLE UND COLLACTIVIT.*)

Vl. Staněk, Dr. Ing. K. Šandera.

Die Meinungen über die Verdampfung trüber Säfte sind bei uns noch nicht einheitlich. Wenngleich vom ersten Vorschlag Vl. Staněks, trüben Dünnsaft zu verdampfen, bereits im Jahre 1927 in einem Artikel von *V. Sázavský* (LC *45*, 1926/27, 483) Erwähnung getan und auf diesen Vorschlag auch noch später wiederholt aufmerksam gemacht worden ist (*Vl. Staněk*, *P. Pavlas*, d. Zt. *53*, 1928/29, 493, *55*, 1930/31, 339; *K. Šandera*, d. Zt. *57*, 1932/33, 437, *61*, 1936/37, 185, *62*, 1937/38, 9), befand sich die Verdampfung der trüben Säfte bis zum vorigen Jahre bei uns nur im Versuchsstadium. Anders reagierte jedoch die holländische Zuckerindustrie auf den gleichen Vorschlag von *Sylmans* und *van der Linden* (Java Versl. 1928, 126, Ref. Ctbl. Zuckerind. 1928, 1242). Diese prüften Verdampfung einerseits mit Norit, andererseits mit Kieselgur und erzielten gute Resultate. Sie beobachteten keine Schwierigkeiten, welche bei uns solche Befürchtungen hervorriefen, daß auch die Durchführung bloßer Versuche auf unüberwindbare Hindernisse stieß. In Holland wurde die regelmäßige Verdampfung von trübem Saft mit Collactivit im Jahre 1934 eingeführt. Erst auf Grund dieser überzeugenden Beweise aus dem Auslande konnten bei uns einige, schon seit langem verlangten Versuche in größerem Maßstabe durchgeführt werden. Wir geben hierüber den vorliegenden Bericht als Ergänzung zu den früheren kurzen Erwähnungen (a. a. O.; siehe auch *H. Claassen* (D. Zuckerind. 1937, 323) und *B. Mandelík* (d. Zt. *62*, 1937/38 241).

Saftverdampfung mit Norit- oder Carboraffin-Zusatz.

Auch in diesem Jahre wurden einige gemischte Betriebe ersucht, dem Dünnsaft aktive Kohle zuzusetzen und diese erst vom Dicksafte abzufiltrieren. Es handelte sich darum, festzustellen, inwieweit die aktive Kohle bei diesem Verfahren besser ausgenützt wird als beim bloßen Entfärben des Dünn- oder des Dicksaftes. Ferner wurde versucht, die Laboratoriumsarbeiten hinsichtlich der spezifischen Wirkung des Saftzusammensetzung, der Type des Verdampfers, der Alkalität, der Menge und Art der verwendeten Kohle zu ergänzen. Während der Kampagne wurden Fragebögen über die gewonnenen Erkenntnisse versandt. Interessehalber seien hier folgende Angaben wiedergegeben:

Zuckerfabrik A.

Carboraffin-Menge 0·005% auf die Rübe. Versuchsdauer 24 Stunden. Die angeführte Carboraffin-Menge, d. i. etwa 150 kg, wurde in der Filtrationsrinne gleichmäßig vor der

*) Übersetzung des am 25. Feber 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *56*, 1938, 337, veröffentlichen Originalberichtes. — Besorgt von Ing. *Karl Roth*.

HEFIDA HAAH

Verdampfstation derart verteilt, daß das Carboraffin mit Dünnsaft verrührt und in dieser Form dem Safte zugesetzt wurde.

„Zur Bestimmung des mit Carboraffin erzielbaren Effektes in dieser Weise ist die Versuchsdauer von 24 Stunden zu kurz, da, wie sich in unserem Falle zeigte, die veränderliche Rübenqualität die Gewinnung verläßlicher Vergleichsresultate in einer so kurzen Zeit unmöglich macht.

Es geschah nämlich gerade in der Zeit, in welcher unser Versuch vorgenommen wurde, daß sich die Rübenqualität sehr verschlechterte, was wir auch am Ansteigen der Amidzahl und an der rapiden Alkalitätsabnahme des Dicksaftes feststellen konnten, wobei der Dicksaft sogar nur eine sehr schwache alkalische Reaktion aufwies. Aus diesem Grunde war die Verfärbung des Saftes außerordentlich groß, sodaß der Entfärbungseffekt mit dem bei den früheren Säften oder bei den Säften der nachfolgenden Tage erzielten Effekt gar nicht verglichen werden konnte. Obwohl wir bei den Säften bei der Arbeit mit Carboraffin keine Unterschiede beobachteten, konnten wir eine bestimmte Verbesserung des Zuckers wahrnehmen.

Es scheint aber, daß die angeführte Arbeitsweise eine bestimmte Wirkung auf die Verbesserung der Qualität des Zuckers ausübt. Wir werden daher den Versuch in der nächsten Kampagne wiederholen. Um zu endgültigen Resultaten zu gelangen, werden wir zwecks Eliminierung des Einflusses der veränderlichen Rübenqualität auf die Zuckerqualität einen mindestens 7 Tage währenden Versuch durchführen."

Zuckerfabrik B.

Dem Dünnsaft wurde Carboraffin HV extra 37 in Mengen von 0·029 bis 0·064% auf den fertigen Zucker zugesetzt. Täglich wurden 15.800 q, insgesamt 562.000 q Rübe verarbeitet. Die übrigen Fragen beantwortete die Fabrik wie folgt:

„*Filtration:* Im Dicksaft wird die Affinade vom Zwischenprodukt und Nachprodukt gelöst. Außer dem oben erwähnten Carboraffin wird noch 0·022% Kieselgur (amer. Hyflocel) zugesetzt. Man filtriert in geschlossenen Filtern von je 44·5 m² Filtrierfläche. Baumwollfilterbeutel der Fa B. Klinger, Prag, Qual. 7532. In das Filter gibt man als erste Schichte 10 kg amer. Hyflocel und 5 kg Carboraffin. Filtrationsdauer 70—80 Stunden.

Ort, Menge und Verfahren der Schwefelung: Es werden 3·55 kg Schwefel auf 1000 q Rübe verbrannt; das gebildete SO_2 wird dem Saft nach der II. Filterpresse zugeführt. Der Zusatz von 3 kg Na_2SO_3 auf je 1000 q Rübe nach der I. Filterpresse erfolgte nach dem Besuche der Herren Dir. Staněk und Dr. Šandera in den Saft nach dem Auskochen.

Beschreibung des Arbeitsverfahrens: Bei Kampagnebeginn haben wir in den Verdampfer, wie in den früheren Jahren, in 24 Stunden 15 kg Carboraffin in ¼-stündigen Intervallen gegeben. Diese Menge wurde nach und nach um 2 kg pro Tag bis auf 56 kg erhöht. Am zwölften Tag wurde die Carboraffinmenge auf 56 kg und dann täglich um 2 kg bis auf 88 kg (am 30. Tag) gesteigert. Wir waren der Ansicht, daß der Zusatz von 81 kg Carboraffin pro Tag (0·0051% auf die Rübe) für unsere Zwecke genügt und haben diese Menge bis zum Schluß beibehalten. Das Carboraffin mit dem Kieselgurzusatz wurde am Filter des Mittelsaftes aufgefangen. Das Carboraffin der erschöpften Filter wurde vor der II. Saturation in die Reserve gegeben.

Beobachtete Vorteile: Der Dicksaft, welcher in den vergangenen Jahren 10—11° St auf 100 Trockensubstanz aufwies (1934 = 10·9, 1935 = 10·0, 1936 = 11·0 und in den ersten Tagen des laufenden Jahres 11·9, 11·2, 10·8° St), sank infolge der neuen Arbeitsweise auf 7 bis 8° St. Die Abnahme kann bei der Steigerung der Carboraffinmenge gut beobachtet werden. Sie ist auch beim Vergleich der Kristalle der einzelnen Sude ersichtlich, wobei eine Verbesserung des Zuckers durch die Erhöhung der Carboraffinmenge in Erscheinung tritt. Der Saft wurde viel leichter gekocht und die Kristalle waren schöner als je zuvor. In 3 liegenden Vakuumapparaten für je 480 q Füllmasse wurden in den früheren Jahren 9, in diesem Jahre 10 Sude täglich gekocht. Der Verdampfer war bis zum letzten Tag gut, das Glas war klar, das Eindicken ging leicht vor sich. Die Röhren des I. und II. Körpers waren nur mit einer schwachen Inkrustation bedeckt. Im III. Körper war eine Inkrustation in zwei Schichten. Die untere, dünne Schichte war härter als sonst, die obere Schichte war weich, sie enthielt viel Carboraffin und konnte leicht abgekratzt werden. Wir nehmen an, daß im III. Körper die untere Schichte eine Folge dessen ist, daß im Auskocher längere Zeit nur auf 101° C erhitzt wurde.

Beobachtete Nachteile: keine.

Vergleich mit der üblichen Arbeitsweise: Der Zusatz von Carboraffin in die Filterrinne nach dem Aufkochen ist einfach durchführbar, der Verdampfer arbeitete bis zum letzten Tag gut. Das Filtrieren des Mittelsaftes erfolgte bereits im Vorjahre bei Kieselgurzusatz viel leichter. Die Filter, die in den ersten Jah-

HCTP HAH

ren höchstens 8 Stunden lang arbeiteten, liefen in der vergangenen Kampagne nach dem Zusatz von 24 kg Kieselgur pro Tag 48 Stunden und in diesem Jahre (1937) 106 Stunden. Nur in der letzten Woche lief der Saft sehr schlecht ab. Es ist uns nicht gelungen, die Ursache des schlechten Saftflusses zu finden, es ist aber möglich, daß er auf die Verarbeitung der bei Kampagnebeginn übernommenen, unreif eingemieteten Rübe und zum Teil auch auf das Hartwerden der Filterüberzüge zurückzuführen ist. Dies wurde bei den Dicksaftfiltern beobachtet. Farbe des Dünnsaftes: 1935 — 12·4° St auf 100° Bg, 1936 — 12° St, 1937 — 12° St.

Bemerkung: Wir beabsichtigen im nächsten Jahre schon in den ersten Tagen der Kampagne den für uns vorteilhaftesten Carboraffinzusatz in den Verdampfer festzulegen, um so rasch als möglich unsere Zuckertype zu finden."

Zuckerfabrik C.

In der Regel wurde frisches Carboraffin in einer Menge von 0·031% auf den Zucker verwendet. Es wurden täglich 7.200 q, insgesamt 288.000 q Rübe verarbeitet. Das Carboraffin wurde in den Behälter für den Dünnsaft nach dem Auskochen gegeben.

Zur Filtration des Dicksaftes dienten 6 geschlossene Škoda-Filter von je 37 m² mit dichten Baumwollüberzügen Klinger Nr. 7532. Kieselgur wurde durch Aufschwemmen in einer Menge von 5 kg auf jedes Filter zugegeben. Die Schwefelung erfolgte ununterbrochen in der III. Saturation durch Verbrennen von 9 kg Schwefel auf 1000 q Rübe.

Arbeitsverfahren: Das Carboraffin wird im Rührwerk mit der abgemessenen Menge Brüdenwasser 6 Stunden lang gerührt und dann in einen Verteiler gepumpt, der derart angeordnet ist, daß die Suspension unter stetigem Rühren in 6 Stunden in den Dünnsaftbehälter fließt. Aus diesem wird der Saft durch den Erhitzer 60 m² in die stehende Dreikörperdruckverdampfanlage Vincík-Turek gepumpt. Der Dicksaft wird durch ein geschlossenes Druckgefäß in das Saugrohr des Dicksaftes gepumpt. Der Höhenunterschied zwischen den Filterrinnen und dem Saftniveau im Druckgefäß beträgt etwa 5 m.

Je 5 Filter befinden sich stets im Betriebe. Bei der Wasserzuführung werden auf die Überzüge 5 kg Kieselgur angeschwemmt, worauf man das Filter schließt. Die trüben Filtrate werden in das Gefäß für den Dünnsaft zurückgeführt. Das Filter läuft 4—5 Tage. Dann wird das abgelagerte Carboraffin abgespritzt, die Überzüge werden belassen, es wird wieder Kieselgur angeschwemmt und das Filter weitere 4 Tage fließen gelassen. Das Carboraffin wird dann abgespritzt, worauf die Überzüge ausgetauscht werden. Das abgespritzte, völlig erschöpfte Carboraffin wird nicht weiter verwendet.

Die vom Filter abgelassene Suspension der erschöpften Kohle wird mit einem Teile des Aussüßes durch eine kleine Filterpresse geführt. Der Saft mit dem Aussüß wird dem Dünnsaft zugeführt, der Carboraffinkuchen verbrannt.

Vorteile. Carboraffinersparnis, bessere Ausnützung des Carboraffins, geringerer Verbrauch an Filtertüchern (in den letzten zwei Kampagnen wurde kein einziger neuer Überzug verwendet), bedeutend geringere Lohnausgaben (2 Arbeiterinnen in jeder Schichte). Der Saft verläßt die Filter sehr warm. Bei der früheren Arbeit mit Carboraffin außerhalb des Verdampfers war die Farbe fast die gleiche, der Carboraffinverbrauch war aber höher und die erwähnten Vorteile wurden nicht erzielt.

Als Nachteil gibt die Zuckerfabrik an, daß auf genaue Arbeit und sorgfältige Kontrolle geachtet werden mußte. Der folgende, in derselben Rubrik angeführte erste Satz drückt sicherlich keinen Nachteil aus: „Im Verdampfer war eine sehr schwache Inkrustation von 0·2 bis 0·5 mm, an den Schaugläsern war keine Ablagerung, an den Rohren der Erhitzer fast keine."

Arbeitsprogramm für die Zukunft. Wir arbeiteten in dieser Weise während zweier Kampagnen. Vorher arbeiteten wir auch mit der Suspension im Dünnsaft, aber nur mit einem Gefälle vom offenen Gefäß von etwa 1 m. Das Arbeitsverfahren hat sich gut bewährt, geändert wird nur das Pumpen der Aussüße von der Carboraffin-Filterpresse: anstatt in den Dünnsaft in die Malaxeure, da das Carboraffin manchmal nach längerem Stehen Invert enthält und beim Auslassen eines weiteren Filters der Invert ausgelaugt wird und in den Dünnsaft gelangt; mit Rücksicht auf den Verdampfer wollen wir nicht mit Kalk alkalisieren.

Zuckerfabrik D.

In der Kampagne wurde mit frischem Norit gearbeitet. Es wurde 0·01% Norit auf die Rübe berechnet (d. i. etwa 0·065% auf den Zucker) dem Dünnsafte in die Vorlage vor dem Verdampfer zugesetzt. Verarbeitet wurden 14.600 q Rübe täglich, d. i. 380.000 q in der ganzen Kampagne. Der Dicksaft wurde durch Havelka-Filter von 292 m² gesamter Filtrierfläche filtriert; in die Filter wurde 1·5 kg Kieselgur „Hyflo" auf 1000 q Rübe gegeben. Geschwefelt wurde vor dem Ver-

dampfen in der Vorlage mit 10 kg $Na_2S_2O_5$ auf 1000 q Rübe. Die Zuckerfabrik gibt als Vorteil folgendes an: Der Dicksaft wurde mit Norit von 24° St auf 12·5° St entfärbt. Eine Ablagerung des Norits auf den Röhren und Gläsern trat nicht ein. In der nächsten Kampagne wird in diesem Betrieb in den Verdampfer wieder Norit gegeben, da sich — wie die Fabrik schreibt — „dieses Arbeitsverfahren bewährt hat".

Zuckerfabrik E.

Zu den Versuchen wurde Carboraffin verwendet. Es wurde dem Dünnsafte vor dem Verdampfen in den Rinnen der Mareš'schen Filter gleichzeitig mit der Kieselgur zugesetzt.

Übersicht der Arbeit ohne Carboraffin vom 12. bis 18./11. 1937. Der Saftfluß ist der gleiche wie beim bisherigen Verfahren. Die Diffusionssäfte werden nach Dědek und Vašátko vorgeschieden. Der gesamte Kalkzusatz beträgt durchschnittlich 1·25% CaO auf die Rübe. Bei der I. Saturation wird bis auf eine Alkalität von 0·075, bei der II. Saturation auf die Alkalität von 0·014 saturiert. Nach dem Auskochen wird auf 0·010 geschwefelt, mittels Mareš'scher Filter filtriert und, gegebenenfalls nach dem Nachschwefeln, durch den Vorwärmer hindurch in den Druckverdampfer gepumpt. Der Dicksaft wird aus dem Verdampfer durch einen Kaskadenerhitzer gepumpt, in welchem er gegebenenfalls erhitzt wird, und mittels Daněk'scher Filter filtriert. Der abfiltrierte Saft wird in einer unteren Filtergruppe nachfiltriert und mittels Pumpen in die Behälter gedrückt. Aus diesem Dicksaft und der II. Kläre wird der Kristallzucker gekocht.

Analysen der Säfte bei diesem Arbeitsverfahren 12.—13./11. 1937.

	Sacch.	Alkalität	Farbe in ° St auf 100° Bg
Dünnsaft:			
nach dem Filtrieren mit Mareš-Filtern	15·94	0·009	6·47
vor dem Verdampfen	16·46	0·008	6·64
nach dem Verdampfen	55·7	0·026	6·94
Dicksaft:			
nach der I. Filtration	54·00	0·021	7·13
nach der II. Filtration	55·2	0·024	7·02

Erster Versuch gemäß Staněk am 13. November von 9 bis 19 Uhr. In die Rinnen hinter den Mareš'schen Filtern werden in Intervallen von je 6 Min. *etwa 200 g Kieselgur und 1000 g Carboraffin* gegeben. Während dieser Zeit werden 7.287 q Rübe verarbeitet und es werden insgesamt 20 kg Kieselgur und 100 kg Carboraffin, d. h. 0·0027% Kieselgur u. 0·0137% Carboraffin auf die Rübe (oder bei Erzeugung von 14·5% Weißware 0·0945% Carboraffin und 0·0189% Kieselgur auf den erzeugten weißen Zucker) oder 0·137% Carboraffin und 0·027% Kieselgur auf den unmittelbar aus dem Dicksaft gewonnenen Kristall, dessen Menge etwa 10% beträgt, zugesetzt.

Saftanalysen:

	Sacch.	Alkalität	Farbe ° St auf 100° Bg
Dünnsaft:			
nach dem Filtrieren mittels der Mareš'schen-Filter	15·35	0·010	6·47
vor dem Verdampfen nach dem Abfiltrieren d. Carboraffins im Lab.	16·45	0·007	5·58
Dicksaft:			
nach dem Verdampfen nach dem Abfiltrieren d. Carboraff. im Lab.	57·3	0·028	5·58
nach der I. Filtration	52·0	0·027	5·93
nach der II. Filtration	51·6	0·021	5·76

Dieser Versuch wurde um 19 Uhr eingestellt, da der II. und IV. Körper vom Saft überfüllt waren und nicht kochten.

Zweiter Versuch nach Staněk vom 14./11. 1937 8 Uhr bis 15./11. 1937 8 Uhr. In die Rinnen hinter den Mareš'schen Filtern wurden in Intervallen von je 12 Minuten je 1000 g Carboraffin gegeben. Die Kieselgur wurde dem Dicksafte vor der I. Filtration automatisch zugesetzt, und zwar in einer Menge von 2 kg-St. In 24 Stunden wurden insgesamt 120 kg Carboraffin und 48 kg Kieselgur verbraucht und es wurden 17.000 q Rübe verarbeitet.

	Auf die Rübe	Auf d. Weißware	Auf den Kristall aus d. Dicksaft
Carboraffinverbrauch	0·007%	0·048%	0·07%
Kieselgurverbrauch	0·0028%	0·019%	0·028%

Saftanalysen:

	Sacch.	Alkalität	Farbe
Dünnsaft:			
nach dem Filtrieren mittels der Mareš'schen-Filter	15·4	0·008	5·42
vor dem Verdampfen nach dem Abfiltrieren im Lab.	16·7	0·008	4·65

HHCPB HAAH

Dicksaft:	Sacch.	Alkalität	Farbe
nach dem Verdampfen nach dem Abfiltrieren des Carboraff. im Lab.	50·3	0·019	5·57
nach der I. Filtration	48·6	0·021	5·80
nach der II. Filtration	49·2	0·021	5·78

Normale Entfärbung des Dicksaftes mit Carboraffin. Vom 15./11. 8 Uhr bis 16./11. 1937 8 Uhr. Die Carboraffin- und Kieselgursuspension wurde mittels Automaten unmittelbar dem Dicksafte vor der I. Filtration zugesetzt. In 24 Stunden wurden insgesamt 140 kg Carboraffin und 48 kg Kieselgur zugesetzt. Verarbeitet wurden 18.100 q Rübe.

	Auf die Rübe	Auf die Weißware	Auf den Kristall aus Dicksaft
Carboraffinverbrauch	0·0077%	0·053%	0·077%
Kieselgurverbrauch	0·0026%	0·018%	0·026%

Saftanalysen:

	Sacch.	Alkalität	Farbe ° St auf 100° Bg
Dünnsaft:			
vor dem Verdampfen	15·23	0·006	8·84
Dicksaft:			
nach dem Verdampfen	51·70	0·015	8·67
nach der I. Filtration	48·60	0·018	7·63
nach der II. Filtration	49·80	0·016	7·60

Die Arbeit nach diesem Verfahren wurde fortgesetzt, inzwischen wurde aber am 16./11. von 9 bis 11 Uhr der Verdampfer mit 400 kg Trinatriumphosphat ausgekocht, in welcher Zeit der Dicksaft außerhalb der Entfärbungsstation geführt wurde. Nach dem Auskochen des Verdampfers war der Dicksaft längere Zeit unrein, so daß erst von 15 Uhr an wiederum Proben entnommen werden konnten.

Saftanalysen nach dem Auskochen des Verdampfers vom 16./11. 16 Uhr bis 17./11. 9 Uhr.

Dünnsaft:	Sacch.	Alkalität	Farbe
vor dem Verdampfen	15·5	0·007	9·94
Dicksaft:			
nach dem Verdampfen	53·5	0·020	8·65
nach der I. Filtration	53·4	0·026	7·07
nach der II. Filtration	52·3	0·024	7·23

Arbeit mit herabgesetztem Carboraffinzusatz zum Dicksaft und Herabsetzung der Alkalität durch zweimaliges Schwefeln des Dünnsaftes. Vom 17./11. 11 Uhr bis 17./11. 21 Uhr. *Arbeitsverfahren:* Außer der Schwefelung des Dünnsaftes nach der II. Saturation wurde der Saft nach dem Filtrieren über die Mareš'schen Filter vor dem Verdampfen intensiv geschwefelt. Der Carboraffinzusatz wurde auf 105 kg pro Tag und 48 kg Kieselgur herabgesetzt. Bei einer täglichen Verarbeitung von 17.888 q Rübe war der:

	auf die Rübe	auf die Weißware	auf den Kristall aus Dicksaft
Carboraffinverbrauch	0·0059	0·041	0·059
Kieselgurverbrauch	0·0027	0·019	0·027

Saftanalysen:

Tag u. Stunde	Saft	Sacch.	Alkalität Phenolpht.	Alkalität Kresolrot	Farbe ° St 100° Bg
17./11.					
13—15	a)*)	18·0	— 0·009	0·013	7·10
	b)	19·4	0·001	0·006	7·00
	c)	49·4	0·001	0·006	6·10
	d)	52·0	— 0·004	0·004	5·00
	e)	51·8	— 0·006	0·006	4·90
15—18	a)	15·9	0·018	0·023	9·55
	b)	16·8	0·004	0·008	8·70
	c)	50·7	0·004	0·014	9·50
	d)	52·5	— 0·002	0·010	7·00
	e)	53·9	— 0·006	0·008	6·20
18—21	a)	16·1	0·009		9·60
	b)	16·7	0·006		9·20
	c)	50·0	0·009		10·20
	d)	51·0	0·003		8·40
	e)	49·2	0·000		7·90
18./11.					
21—3	a)	15·6	0·001		6·90
	b)	18·1	0·008		6·70
	c)	49·6	0·0016		8·70
	d)	52·5	0·018		6·40
	e)	52·3	0·015		6·67
3—9	a)	15·4	0·010		9·00
	b)	17·1	0·006		7·10
	c)	49·1	0·011		10·11
	d)	48·8	0·011		7·90
	e)	49·0	0·012		8·10

Ergebnisse: 1. Vor dem Verdampfen wurden in den Dünnsaft 0·0137% Carboraffin auf die Rübe berechnet und 0·0027% Kieselgur gegeben. Die Saftentfärbung kann nicht beurteilt werden, da die Versuchszeit zu kurz war. Die Qualität des erzeugten Kristalls ver-

*) a) Dünnsaft nach dem Filtrieren mittels Mareš'schen Filter.
b) Dünnsaft vor dem Verdampfen.
c) Dicksaft nach dem Verdampfen.
d) Dicksaft nach der I. Filtration.
e) Dicksaft nach der II. Filtration.

HEGD HAH

besserte sich mit steigendem Carboraffinzusatz. Bei Herabsetzung des Carboraffinzusatzes auf 0·007% und des Kieselgurzusatzes auf 0·0028% auf die Rübe wurde keine Verschlechterung der Qualität des erzeugten Kristalls beobachtet. — Die Arbeit des Verdampfers wurde in keiner Weise gestört und entsprach der normalen Arbeit.

2. Durch den Zusatz von Carboraffin in Suspension zum Dicksaft in einer Menge von 0·0077% und von Kieselgur in einer Menge von 0·0028% auf die Rübe wurde eine Entfärbung von 12·3% erreicht. Es wurde ein Qualitätskristall erzeugt. Auch nach der Herabsetzung des Carboraffinzusatzes auf 0·0059% und des Kieselgurzusatzes auf 0·0027% wurde keine Verschlechterung der Qualität der Ware beobachtet.

3. Durch Herabsetzung der Alkalität des Dünnsaftes durch Schwefeln auf pH 7·5 unter Zusatz von 0·0059% Carboraffin auf die Rübe wurde die bedeutende Entfärbung von 29·4% erzielt, wobei sich die Qualität der Ware auffällig verbesserte. Die Invertmenge stieg dabei im Dicksaft von 0·122% auf 0·210%, d. h. von 0·233 auf 0·389% auf 100% Trockensubstanz.

Zuckerfabrik F.

Dem Dünnsaft wurden bei einer täglichen Rübenmenge von 11.000 q von 1 bis 12 q steigende Mengen regenerierten Carboraffins zugesetzt. Es wurden auch bei den extremen Mengen keinerlei, auch nicht die geringsten Störungen beobachtet, weder Störungen der Verdampfung noch Verstopfungen des Verdampfers. In den Inkrustationen war kein Carboraffin enthalten. Die Leiter der Fabrik sind überzeugt, daß das Carboraffin augenblicklich wirkt und aus diesem Grunde soll im Vergleich mit der bloßen Filtration kein besonderer Effekt erzielt worden sein. Es bestehe daher nicht die Absicht, im nächsten Jahre nach diesem Verfahren zu arbeiten. Die Fabrik selbst bezeichnet aber die diesjährigen Ergebnisse als unvollständig, da sich die hohe und schwankende Saftalkalität (etwa 0·1% CaO beim Dicksaft) und die verhältnismäßig hohe Farbe des Dünnsaftes störend auswirkte.

Gesamtübersicht.

Die Versuche mit der trüben Verdampfung zeitigten in den meisten Betrieben (bis auf die Fabriken E und F) günstige Resultate. Wahrscheinlich wird man daher auch in der nächsten Kampagne in einigen Betrieben mit aktiver Kohle im Verdampfer arbeiten, so daß mit der Zeit genügende Erfahrungen gesammelt werden, um Fragen, zu deren Beantwortung die bisherigen in der Praxis und im Laboratorium angestellten Versuche nicht genügten, eindeutig beantworten zu können. Es handelt sich in erster Linie darum, ob man beim Durchgang durch den Verdampfer im Vergleiche mit den bisherigen Schichten- oder Mischverfahren eine bessere Ausnützung der aktiven Kohle erzielt (bloßes Entfärben des Dünn- oder Dicksaftes). Die früheren Laboratoriumsversuche (*Vl. Staněk* a *P. Pavlas* a. a. O.) zeigten eine bessere Entfärbung und daher vielleicht auch bessere Ausnützung der aktiven Kohle beim Durchgang durch den Verdampfer. Die diesjährigen, in Zuckerfabriken durchgeführten Versuche bestätigten teilweise diese Erkenntnis, teilweise zeigten sie aber, daß dieser Vorteil nicht bestehe. Den scheinbaren Widerspruch erklären die eingehenden Versuche von *B. Mandelík* (d. Zt. *62*, 1937/38, 241—246, 249—253), welcher den Beweis erbrachte, daß sich das Endresultat je nach den verschiedenen, nicht regulierbaren Umständen (pH, Saftzusammensetzung, Schwefelung, Anwesenheit mancher Ionen, wie Ca und Mg usw.) ändert. Diese scheinbar nebensächlichen Einflüsse haben eine oft entscheidende Wirkung auf das Endergebnis, die oft größer als die Wirkung der Menge der aktiven Kohle oder des Entfärbungsverfahrens ist, so daß eindeutige Resultate erst nach längeren Erfahrungen erwartet werden können.

Ferner ist noch auf jene Umstände aufmerksam zu machen, die im Laboratorium nicht einwandfrei verfolgt werden können. Es ist dies die Wirkung des Entfärbungsverfahrens nicht nur auf die Saftfarbe, sondern auch auf die Qualität des erzeugten Kristalls. Wir sahen z. B. in der Zuckerfabrik B eine Sammlung von Kristallen von allen Kochungen vom Beginn der Kampagne. Die in der Zeit, in welcher der Zusatz von aktiver Kohle in den Verdampfer begonnen hat, eingetretene wesentliche Verbesserung war auffallend deutlich sichtbar.

Die vorliegende Übersicht sollte noch durch die bei der Verwendung von Norit in Ratboř gemachten Erfahrungen ergänzt werden, da jedoch die betreffenden Resultate schon veröffentlicht worden sind (*B. Mandelík*, d. Zt. *62*, 1937/38, 111), sei nur auf diesen Bericht verwiesen.

Saftverdampfung mit Collactivit.

Ehe wir auf die Diskussion der in diesem Jahre in der Praxis erzielten Ergebnisse eingehen, wollen wir eine Übersicht der Ent-

wicklung der Frage des Collactivits geben, wie sie auf Grund der Literatur und anderer Berichte im vorigen Jahre erschienen ist. Der Bericht über die Verwendung von Collactivit bei der Zuckerfabrikation (*K. Šandera*, d. Zt. *61*, 1936/37, 185) wurde durch einige Bemerkungen über frühere Versuche mit der Verwendung von verkohltem Cellulosematerial bei der Zuckerfabrikation (*Vl. Staněk*, d. Zt. *61*, 1936/37, 231, *J. Hamous*, LC *55*, 1936/37, 224, *P. Smit*, ibid., 252) ergänzt. Die Erzeuger der aktiven Kohle waren mit dem erwähnten Artikel nicht besonders zufrieden (*K. Žert*, d. Zt. *61*, 1936/37, 375) und auch die Anhänger des Collactivits erhoben Einwände (z. B. *J. van Doormaal*, Ctb. Zuckerind. 1937, 406). Wenn man von den subjektiven Standpunkten der beiden Parteien absieht, bleiben einige wenige objektive Einzelheiten, die im hiesigen Artikel durch diese Kritiken richtiggestellt wurden (z. B. der unrichtig angeführte Name einer holländischen Firma, die Frage, ob eine andere Firma nur Collactivit oder gleichzeitig auch Norit verwendet, usw.). In einen eingehenden Auszug oder fast Übersetzung desselben Artikels (Bull. Assoc. 1937, 400) schlichen sich noch etliche weitere Mißverständnisse ein, da der Autor keine Korrektur erhielt. Es ist hier nicht am Platze Korekturen vorzunehmen und solche sind auch nicht erforderlich, da die tatsächlichen Zustände aus den weiteren Bemerkungen hervorgehen. Zur allgemeinen Diskussion über Collactivit haben ferner noch beigetragen: *E. Saillard, R. Saunier* (J. Fabr. Sucre *77*, 1936, 869), *K. Smoleński* (Gaz. Cukrown. *79*, 1936, 177), *O. Spengler, S. Böttger, W. Dörfeldt* (Zt. Ver. Zuckerind. *87*, 1937, 209—230, Ctb. Zuckerind. 1936, 663), *H. Claassen* (D. Zukkerind. 1937, 323), *C. Veldkamp* (D. Zuckerind. 1937, 499), *G. Radbruch* (Ctb. Zuckerind. 1937, 998, 1017, 1040).

Aus diesen Arbeiten geht hervor, daß Collactivit in weiteren Betrieben geprüft bzw. eingeführt wurde. Nach privaten Informationen wurden mit diesem aktiven Stoff viele Laboratoriumsmessungen vorgenommen (z. B. durch Dr. Schweizer). Dabei wurde auf die Farbstoffadsorption, die ähnlich wie die durch die aktiven Kohlen hervorgerufene Adsorption ist, und auf die spezifische Adsorption der Aschesubstanzen hingewiesen. Mit der endgültigen Beurteilung muß allerdings noch gewartet werden; diese wird erst erfolgen können, bis die entsprechenden Arbeiten veröffentlicht sein werden und die Analytik des Collactivits durchstudiert sein wird (d. Zt. *61*, 1936/37, 191). In der Čechoslovakei wurde in Ratboř mit Collactivit gearbeitet. Über die Ergebnisse berichtete eingehend *B. Mandelík* (l. c.). Es wurde bei einem Besuche festgestellt, daß die Arbeit ohne Störung verlief. Die anfänglichen Schwierigkeiten der neuen Vorrichtung (die z. B. von *C. Veldkamp* beschrieben wurde) zur Erzeugung von Collactivit wurden bald überwunden und die Erzeugung war mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden.

Die Tab. I zeigt die Resultate der Analysen von zufälligen Mustern.

Tabelle I.

Zusammensetzung der Betriebsmassen auf Grund von zufälligen Proben bei der Arbeit mit Collactivit in Ratboř am 2./12. 1937.

Massen	Pol.	Ref.	Quot.	Asche gravimetr.	Invert auf 100 Pol.	° St/100° Bg
Dünnsaft	15·55	16·5	94·24	0·03	0·03	8·8
Dicksaft	61·70	65·0	94·92	1·12	0·40	8·8
II. Kläre	70·70	71·3	99·16	0·26	0·22	5·7
I. Füllmasse (Krist.)	87·70	90·4	97·01	0·57	0·53	10·1
II. „	81·40	90·0	90·44	1·47	1·04	59
III. „	70·00	88·0	79·55	2·98	1·55	230
II. Rohzucker	94·80	—		0·93	0·39	18·8
III. „	88·20			2·55	0·49	114
Grünsirup vom Kristall	70·40	75·8	92·87	1·90	0·43	23·0
Melasse von der Zentr.	53·60	80·5	66·58	9·26	1·51	325

Zu dem auffällig hohen Gehalt an Invertzucker ist zu bemerken, daß in der Zuckerfabrik E, welche mit Carboraffin arbeitete, praktisch dieselben Werte erhalten wurden. Der Invertzuckergehalt hängt weder mit dem Carboraffin noch mit dem Collactivit, sondern

in erster Reihe mit der Alkalität zusammen. Bereits *V. Mocker* wies bei seinen Versuchen (d. Zt. *62*, 1937/38, 185) ausdrücklich darauf hin, daß Invert in Säften mit einer Alkalität, die sich dem pH-Werte 7·2 nähert (also nicht erst bei pH unterhalb 7), vorkommt. — Ferner war die Farbe der Füllmassen und der Abläufe auffallend niedrig. Gemäß den Mitteilungen sind diese Produkte auch beim Verdampfen mit Norit oder Carboraffin durch niedrige Farbe gekennzeichnet.

Wie die Fabrik in Ratboř mitteilt, ist der Preis des erzeugten Collactivits wesentlich niedriger als einer der Autoren vor einem Jahre (l. c.) angab. Durch Herabsetzung der Schwefelsäuremenge und Abänderung des Herstellungsverfahrens soll der Preis von 1 Kč für 1 kg Trockensubstanz anstatt der im Vorjahre auf Grund anderer Voraussetzungen berechneten 2 Kč erzielt werden.

Die in Ratboř durchgeführten interessanten Versuche haben zweifelsohne zur Aufklärung der Frage der Bedeutung des Collactivits für unsere Zuckerfabriken beigetragen. Sie bestätigten unsere im Vorjahre ausgesprochene Überzeugung, daß die in Holland erzielten Vorteile nicht direkt in unsere Verhältnisse übertragen werden können, da die Resultate sicherlich nicht die gleichen waren. Die Vor- und Nachteile, die Auslagen und Ersparnisse bei der Arbeit mit Collactivit, Norit und Carboraffin können trotzdem noch nicht in objektiver Weise beurteilt werden, da es sich nur um Versuche handelt, die während kurzer Zeit durchgeführt wurden und — zumindest uns als äußern Beobachtern — keine sichere und verläßliche Kalkulationsgrundlage und keine Möglichkeit einer unparteiischen Beurteilung bieten. Wir müssen uns daher auch in diesem Jahre mit einer Zusammenfassung der neuen Erkenntnisse und dem Verzeichnen neuer Erfahrungen begnügen. Die Entscheidung der Frage, ob das eine oder das andere Verfahren das vorteilhaftere ist, muß so lange aufgeschoben werden, bis die Erfahrungen mehrerer Betriebe oder mehrerer Kampagnen vorliegen werden. Es ist daher wahrscheinlich, daß das endgültige Urteil angesichts der wesentlich verschiedenen Arbeitsbedingungen kaum für alle, sondern nur für einige unserer Betriebe allgemein gültig sein wird.

Zusammenfassung.

Es wurde eine Übersicht der in sieben Zukkerfabriken, in denen mit aktiver Kohle im Verdampfer gearbeitet wurde, gemachten Erfahrungen gegeben und auf die bedeutenden Vorteile dieses Verfahrens nicht nur mit Rücksicht auf die leichte und gleichmäßige Arbeit, sondern auch im Hinblick auf die schönen Säfte und auf das schöne Endprodukt aufmerksam gemacht. Im Zusammenhange mit dieser Arbeitsmethode wurden auch die bei der Arbeit mit Collactivit gewonnenen neuen Erfahrungen einerseits auf Grund der Erkenntnisse in Ratboř, anderseits auf Grund der Literatur und der inzwischen erhaltenen Berichte beschrieben.

НСТБ ААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 1—8, 9—16

DIE ZUSAMMENSETZUNG DER IN DEN SORTENVERGLEICHSVERSUCHEN DER JAHRE 1935 UND 1936 UNTERSUCHTEN ZUCKERRÜBENSORTEN.*) III. SPEZIFISCHES LEITVERMÖGEN DES DIGESTIONSSAFTES DER RÜBE UND UMRECHNUNGSFAKTOREN FÜR DEN ASCHENGEHALT.

Ing. Dr. J. Pázler und Ing. A. Růžička.

HAAH INSTITUTE

Für die Bewertung der einzelnen Rübensorten vom technologischen Standpunkt der Verarbeitung in der Zuckerfabrik aus ist der als Aschengehalt angeführte Gehalt an anorganischen Salzen von großer Wichtigkeit. Derzeit wird dieser Aschengehalt allgemein nach dem Leitvermögen des Digestionssaftes der Rübe beurteilt, obwohl anerkannt wird, daß dieses Leitvermögen keineswegs ein Kennzeichen des Aschengehaltes allein darstellt. Bereits anläßlich des Berichtes über die Sortenvergleichsversuche mit Rübensamen aus dem Jahre 1934, IV. Teil, „Spezifisches Leitvermögen des Digestionssaftes der Rübe" (d. Zt. *60*, 1935/36, 169) haben wir die Abhängigkeit dieser Umrechnungsfaktoren von einer Reihe anderer Umstände betont, ebenso wie die geringe Wahrscheinlichkeit dessen, daß dieselben allgemein gültig sein sollten. Wie des Weiteren zahlenmäßig nachgewiesen werden soll, war unsere Voraussetzung tatsächlich durchaus richtig.

Die spezifische Leitfähigkeit haben wir bei n/2 normalem Rübendigestionssaft mittels Šandera's Konduktometer gemessen. Die erhaltenen Ergebnisse wurden sodann in der üblichen rechenmäßigen Weise weiterverarbeitet, um festzustellen, welchen Schwankungen die Ergebnisse des spezifischen Leitvermögens bei verschiedenen Rübensorten unterliegen, wenn sie von demselben Versuchsfeld stammen, sodann bei denselben Sorten, jedoch von verschiedenen Versuchsfeldern, beidesmal mit der gleichen Anzahl der Wiederholungen. Die Berechnungen wurden unter Zwischenschaltung der Errechnung der Prozentwerte der Durchschnittswerte einer jeden Wiederholung (bei gleichem Standorte), andrerseits des Gesamtdurchschnittswertes jedes einzelnen Versuchs (bei den endgültigen Durchschnittswerten von allen Standorten) durchgeführt. Auch die mittleren Fehler sind aus den Prozentwerten berechnet und für die Absolutwerte umgerechnet.

Die Durchschnittsergebnisse der spezifischen Leitfähigkeit des n/2-normalen Digestionssaftes sind zusammen mit den errechneten mittleren Abweichungen der untersuchten Sorten für die einzelnen Standorte in Tabelle I für die Versuche des Jahres 1935 und in Tab. II für 1936 angeführt. Außerdem wurden für jeden Standort der durchschnittliche Wert der spezifischen Leitfähigkeit sowie der Durchschnitt der mittleren Abweichungen, ausgedrückt in Prozenten des Durchschnittswertes des spez. Leitvermögens, für

*) Übersetzung des am 18. Jänner 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *56*, 1937/38, 187, 195 veröffentlichten Originalberichtes. — Besorgt von Ing. *J. Vrba*.

Tabelle I. *Spezifische Leitfähigkeit eines n/2 normalen Digestionssaftes.*[1]) (Versuche aus d. J. 1935.)

Standort d. Versuches	Zapotil N	Wohanka ZR	Kleinwanzleben Z	Dobrovice V	Zapotil Z	Dobrovice C	Dobrovice N	Selecta	Kleinwanzleben N	Durchschn. aller Versuchssorten	Durchschn. ± min % des Gesamtdurchschn. d. Versuches
Klášter n. J.	54·7 ± 1·53	55·1 ± 3·70	57·8 ± 2·99	57·5 ± 1·77	59·3 ± 0·28	59·6 ± 2·42	60·4 ± 2·18	59·6 ± 0·66	60·7 ± 1·61	58·3	3·27
Kopidlno	48·7 ± 0·44	49·3 ± 0·30	47·4 ± 0·85	49·0 ± 1·06	48·7 ± 0·54	48·2 ± 1·25	49·5 ± 1·01	49·0 ± 1·25	49·0 ± 1·17	48·7	1·80
Meziříčí	54·5 ± 1·20	51·4 ± 0·22	53·4 ± 1·28	52·1 ± 0·54	50·6 ± 0·19	51·2 ± 0·77	49·5 ± 1·33	50·6 ± 0·77	53·2 ± 0·08	51·8	1·38
Pěčice	55·5 ± 0·43	51·8 ± 1·44	50·6 ± 0·54	53·7 ± 1·60	52·8 ± 0·77	52·3 ± 0·40	52·6 ± 0·98	53·1 ± 0·25	54·2 ± 0·54	52·9	1·46
Rožďalovice	53·2 ± 1·34	49·5 ± 0·98	49·0 ± 0·28	52·5 ± 0·30	49·0 ± 0·27	49·5 ± 0·85	48·7 ± 0·41	49·8 ± 1·61	50·6 ± 0·77	50·2	1·51
Žerčice	64·0 ± 1·55	60·7 ± 0·62	58·9 ± 1·50	62·7 ± 0·57	62·4 ± 1·61	58·8 ± 1·66	60·0 ± 1·94	63·5 ± 0·95	60·5 ± 2·35	61·3	2·31
Hejčín	57·4 ± 1·41	52·9 ± 0·52	51·7 ± 0·73	53·9 ± 1·36	53·9 ± 1·39	52·0 ± 1·50	54·4 ± 2·46	55·9 ± 1·85	55·8 ± 1·36	54·2	2·58
Kroměříž	68·4 ± 1·37	60·7 ± 3·81	60·0 ± 2·61	70·0 ± 2·31	66·7 ± 0·57	69·2 ± 2·34	73·5 ± 0·70	72·7 ± 2·02	69·0 ± 1·28	67·8	2·78
Měnín	57·4 ± 0·11	54·8 ± 0·28	54·5 ± 1·09	59·3 ± 0·98	56·4 ± 0·30	55·3 ± 0·32	56·1 ± 0·74	56·4 ± 0·30	55·0 ± 0·58	56·1	0·93
Opava	55·8 ± 1·93	49·8 ± 1·22	47·7 ± 1·67	54·2 ± 0·14	52·9 ± 0·96	52·1 ± 2·09	52·1 ± 1·55	52·6 ± 1·01	53·7 ± 1·37	52·3	2·53
Vyškov	47·7 ± 0·46	45·0 ± 0·76	45·5 ± 0·30	48·7 ± 0·51	47·4 ± 0·41	47·7 ± 0·54	46·9 ± 0·36	48·5 ± 0·93	48·5 ± 1·85	47·3	1·44
Šurany	64·3 ± 2·84	63·8 ± 1·20	55·9 ± 1·85	63·2 ± 3·03	59·7 ± 1·25	60·4 ± 1·33	61·6 ± 1·41	59·7 ± 1·25	62·9 ± 1·36	61·3	2·81
Trnava	56·4 ± 2·31	55·3 ± 1·23	52·1 ± 1·64	58·5 ± 1·74	56·1 ± 1·14	53·6 ± 3·32	55·0 ± 0·94	59·4 ± 1·00	58·9 ± 1·14	56·2	2·97
Rozvadze	60·8 ± 1·25	59·6 ± 0·84	56·1 ± 0·82	58·0 ± 0·25	61·1 ± 2·88	57·2 ± 0·65	58·5 ± 1·74	60·8 ± 1·17	59·6 ± 2·07	59·1	2·20
Turná	65·6 ± 0·62	59·3 ± 2·24	58·9 ± 1·12	61·3 ± 1·30	59·7 ± 1·52	62·1 ± 2·01	59·3 ± 0·87	62·1 ± 3·16	62·4 ± 1·06	61·2	2·52
Durchschnitt	*57·6 ± 0·50*	*54·6 ± 0·47*	*53·4 ± 0·43*	*56·9 ± 0·32*	*55·8 ± 0·26*	*55·2 ± 0·32*	*55·8 ± 0·45*	*56·8 ± 0·40*	*56·9 ± 0·26*	*55·9*	*2·17*
Durchschnittl. Zuckergehalt	*19·37 ± 0·05*	*19·76 ± 0·03*	*19·99 ± 0·08*	*19·15 ± 0·04*	*19·40 ± 0·05*	*19·47 ± 0·03*	*19·31 ± 0·04*	*19·19 ± 0·04*	*19·15 ± 0·04*	*19·42*	*0·58*

Tabelle II. *Spezifische Leitfähigkeit eines n/2 normalen Digestionssaftes.*[1]) (Versuche aus d. J. 1936.)

Standort d. Versuches	Selecta	Zapotil N	Zapotil Z	Dobrovice N	Kleinwanzleben Z	Dobrovice C	Wohanka ZR	Dobrovice V	Durchschn. aller Versuchssorten	Durchschn. ± min % des Gesamtdurchschn. d. Versuches
Holovousy	55·3 ± 1·79	60·2 ± 0·93	57·8 ± 0·98	57·5 ± 0·84	52·3 ± 1·49	55·9 ± 0·79	55·8 ± 0·81	58·6 ± 0·93	56·7	1·88
Klobuky	54·2 ± 2·21	60·2 ± 0·71	58·9 ± 0·84	62·1 ± 1·14	52·1 ± 1·49	58·0 ± 2·04	55·8 ± 1·31	63·2 ± 1·60	58·1	2·44
Meziříčí-Trnov	48·8 ± 1·79	56·6 ± 0·74	55·8 ± 1·28	56·6 ± 1·11	50·4 ± 0·73	52·6 ± 1·34	51·4 ± 0·14	56·6 ± 1·69	53·6	2·06
Pěčice	54·4 ± 0·98	58·1 ± 1·82	55·3 ± 0·85	57·2 ± 0·79	49·0 ± 1·67	55·1 ± 0·57	52·1 ± 0·57	57·5 ± 1·14	54·8	1·91
Ratboř	47·6 ± 0·88	51·2 ± 1·37	52·1 ± 1·45	50·7 ± 1·28	48·5 ± 0·96	51·4 ± 1·14	49·9 ± 0·30	53·1 ± 1·88	50·6	2·29
Sedčice	48·0 ± 0·96	53·1 ± 1·99	52·5 ± 1·36	52·3 ± 0·90	47·1 ± 1·36	53·7 ± 0·27	49·8 ± 1·61	53·2 ± 1·36	51·2	2·39
Tisová	44·4 ± 0·63	49·5 ± 0·41	46·3 ± 0·96	46·1 ± 0·46	43·3 ± 0·65	45·0 ± 0·36	46·5 ± 1·20	47·1 ± 0·21	46·0	1·33
Žerčice	53·6 ± 0·57	60·2 ± 1·15	57·5 ± 0·87	56·9 ± 0·77	51·2 ± 1·04	58·0 ± 1·52	52·8 ± 1·45	56·2 ± 1·26	55·8	1·94
Bedihošť	43·6 ± 0·76	47·9 ± 2·99	43·8 ± 0·44	47·4 ± 0·90	38·6 ± 0·93	45·0 ± 1·53	42·5 ± 1·71	45·2 ± 0·68	44·3	2·81
Doloplazy	57·4 ± 1·07	68·6 ± 2·04	66·8 ± 1·86	68·1 ± 2·02	54·7 ± 1·36	62·7 ± 2·67	60·7 ± 1·91	67·0 ± 1·19	63·3	2·79
Měnín	74·9 ± 3·37	83·9 ± 2·99	83·3 ± 1·14	81·4 ± 1·37	74·7 ± 1·85	80·1 ± 2·67	75·8 ± 1·41	79·5 ± 1·17	79·2	2·51
Zborovice	54·5 ± 0·92	59·6 ± 1·15	58·5 ± 0·74	57·7 ± 0·96	51·4 ± 1·34	56·2 ± 0·54	56·2 ± 0·47	58·1 ± 1·06	56·5	1·58
Opava	52·9 ± 0·77	56·9 ± 0·79	54·7 ± 0·95	56·1 ± 0·60	51·7 ± 0·65	55·6 ± 0·65	53·4 ± 0·30	56·1 ± 1·36	54·6	1·39
Šurany-Baračka	54·2 ± 0·98	56·4 ± 0·58	53·7 ± 0·27	56·2 ± 0·30	55·0 ± 1·15	55·9 ± 0·96	53·9 ± 0·33	56·4 ± 0·41	55·2	1·05
Trenč. Teplá	64·3 ± 2·89	69·7 ± 1·39	68·7 ± 1·99	76·0 ± 1·37	60·7 ± 2·02	67·0 ± 0·74	63·0 ± 1·45	73·5 ± 1·91	67·9	2·54
Durchschnitt	*53·9 ± 0·37*	*59·5 ± 0·33*	*57·6 ± 0·33*	*58·7 ± 0·47*	*52·0 ± 0·50*	*56·8 ± 0·30*	*54·7 ± 0·30*	*58·7 ± 0·36*	*56·5*	*2·06*
Durchschnittl. Zuckergehalt	*20·10 ± 0·03*	*19·70 ± 0·04*	*19·92 ± 0·03*	*19·80 ± 0·06*	*21·10 ± 0·08*	*20·14 ± 0·05*	*20·34 ± 0·03*	*19·54 ± 0·06*	*20·08*	*0·51*

[1]) Die spezifische Leitfähigkeit ist ausgedrückt auf Grund der Formel $\varkappa = h \cdot 1{\cdot}58 \cdot 10^{-5}$ ohm^{-1} . cm^{-1} . (h = Teilstriche auf Šandera's Konduktometer).

HFPUSTAV

Tabelle III. *Im Verhältnis zu allen eingereihten Versuchssorten erzielten die einzelnen Sorten folgende Werte für die Leitfähigkeit des Digestionssaftes %.* (Versuche aus d. J. 1935.)

Standort d. Versuches	Zapotil N	Wohanka ZR	Kleinwanz-leben Z	Dobrovice V	Zapotil Z	Dobrovice C	Dobrovice N	Selecta	Kleinwanz-leben N
Klášter n. J.	93·87 ± 2·63	94·53 ± 6·34	99·10 ± 5·13	98·67 ± 3·04	101·63 ± 0·50	102·27 ± 4·16	103·56 ± 3·75	102·17 ± 1·15	104·20 ± 2·77
Kopidlno	99·97 ± 0·91	101·03 ± 0·62	97·27 ± 1·74	100·50 ± 2·18	99·93 ± 1·09	98·87 ± 2·57	101·53 ± 2·09	100·43 ± 2·57	100·47 ± 2·39
Meziříčí	105·17 ± 2·33	99·13 ± 0·44	103·20 ± 2·48	100·63 ± 1·03	97·63 ± 0·38	98·63 ± 1·50	95·44 ± 2·57	97·54 ± 1·50	102·63 ± 0·15
Pěčice	104·77 ± 0·81	98·03 ± 2·73	95·50 ± 1·01	101·37 ± 3·02	99·65 ± 1·45	98·83 ± 0·74	99·28 ± 1·86	100·32 ± 0·49	102·25 ± 1·00
Rožďalovice	106·03 ± 2·68	98·70 ± 1·95	97·64 ± 0·56	104·40 ± 0·59	97·60 ± 0·53	98·60 ± 1·71	97·10 ± 0·83	99·13 ± 3·22	100·80 ± 1·53
Žerčice	104·50 ± 2·53	98·87 ± 1·00	96·05 ± 2·44	102·40 ± 0·94	101·85 ± 2·64	95·93 ± 2·70	97·88 ± 3·17	103·72 ± 1·54	98·80 ± 3·84
Hejčín	105·90 ± 2·60	97·57 ± 0·97	95·27 ± 1·33	99·53 ± 2·51	99·47 ± 2·57	95·80 ± 2·77	100·20 ± 4·54	103·30 ± 3·42	102·96 ± 2·51
Kroměříž	100·97 ± 2·04	89·50 ± 5·61	88·60 ± 3·84	103·17 ± 3·39	98·30 ± 0·83	102·13 ± 3·45	108·36 ± 1·03	107·17 ± 2·98	101·80 ± 1·89
Měnín	102·27 ± 0·21	97·63 ± 0·50	97·20 ± 1·95	105·53 ± 1·74	100·40 ± 0·53	98·53 ± 0·56	99·97 ± 1·33	100·40 ± 0·53	98·07 ± 1·03
Opava	106·57 ± 3·69	95·07 ± 2·33	91·10 ± 3·19	103·63 ± 0·27	101·10 ± 1·83	99·63 ± 3·98	99·70 ± 2·95	100·57 ± 1·92	102·63 ± 2·63
Vyškov	100·73 ± 0·97	95·24 ± 1·62	96·30 ± 0·65	102·90 ± 1·06	100·17 ± 0·86	100·73 ± 1·15	99·10 ± 0·77	102·43 ± 1·98	102·40 ± 3·89
Šurany	104·93 ± 4·63	104·20 ± 1·95	91·30 ± 3·01	103·10 ± 4·96	97·44 ± 2·04	98·33 ± 2·15	100·60 ± 2·30	97·47 ± 2·04	102·63 ± 2·21
Trnava	100·45 ± 4·11	98·55 ± 2·21	92·80 ± 2·93	104·05 ± 3·08	99·90 ± 2·03	95·48 ± 5·92	98·05 ± 2·64	105·87 ± 1·76	104·85 ± 2·03
Rozvadze	103·00 ± 2·12	100·80 ± 1·42	95·07 ± 1·39	98·17 ± 0·44	103·46 ± 4·87	96·77 ± 1·09	99·00 ± 2·95	102·96 ± 1·98	100·77 ± 3·51
Turná	107·10 ± 1·00	96·80 ± 3·66	96·40 ± 1·83	100·20 ± 2·12	97·70 ± 2·48	101·57 ± 3·27	96·80 ± 1·42	101·47 ± 5·16	101·96 ± 1·74
Durchschnitt	*103·08 ± 0·90*	*97·71 ± 0·85*	*95·52 ± 0·77*	*101·88 ± 0·57*	*99·75 ± 0·46*	*98·81 ± 0·57*	*99·77 ± 0·80*	*101·66 ± 0·71*	*101·82 ± 0·47*
Durchschnittl. Zuckergehalt	*99·73 ± 0·25*	*101·76 ± 0·18*	*102·91 ± 0·41*	*98·62 ± 0·19*	*99·92 ± 0·23*	*100·25 ± 0·16*	*99·42 ± 0·21*	*98·79 ± 0·19*	*98·60 ± 0·20*

Tabelle IV. *Im Verhältnis zu allen eingereihten Versuchssorten erzielten die einzelnen Sorten folgende Werte für die Leitfähigkeit des Digestionssaftes %.* (Versuche aus d. J. 1936.)

Standort d. Versuches	Selecta	Zapotil N	Zapotil Z	Dobrovice N	Kleinwanz-leben Z	Dobrovice C	Wohanka ZR	Dobrovice V
Holovousy	97·55 ± 3·15	106·27 ± 1·65	102·07 ± 1·72	101·38 ± 1·47	92·38 ± 2·62	98·60 ± 1·38	98·28 ± 1·43	103·47 ± 1·65
Klobuky	93·28 ± 3·82	103·80 ± 1·23	101·40 ± 1·45	106·85 ± 1·95	89·75 ± 2·57	99·95 ± 3·51	96·17 ± 2·26	108·80 ± 2·75
Meziříčí-Trnov	91·03 ± 3·33	105·63 ± 1·39	104·07 ± 2·39	105·60 ± 2·07	93·90 ± 1·36	98·23 ± 2·51	95·87 ± 0·27	105·67 ± 3·16
Pěčice	99·08 ± 1·79	106·10 ± 3·33	100·80 ± 1·56	104·37 ± 1·43	89·38 ± 3·06	100·42 ± 1·03	95·05 ± 1·05	104·80 ± 2·06
Ratboř	94·13 ± 1·76	101·05 ± 2·71	103·15 ± 2·88	100·37 ± 2·52	96·00 ± 1·92	101·55 ± 2·24	98·78 ± 0·60	104·97 ± 3·71
Sedčice	93·80 ± 1·88	103·60 ± 3·87	102·30 ± 2·64	102·15 ± 1·76	91·93 ± 2·66	104·92 ± 0·52	97·25 ± 3·15	104·05 ± 2·64
Tisová	96·60 ± 1·38	107·37 ± 0·89	100·50 ± 2·10	100·45 ± 1·00	94·00 ± 1·41	97·93 ± 0·78	100·95 ± 2·62	102·20 ± 0·43
Žerčice	95·90 ± 1·01	107·92 ± 2·08	102·97 ± 1·57	101·93 ± 1·39	91·63 ± 1·86	103·97 ± 2·73	94·48 ± 2·59	101·20 ± 2·28
Bedihošť	98·73 ± 1·72	108·12 ± 6·75	99·03 ± 1·00	107·00 ± 2·03	87·13 ± 2·12	101·62 ± 3·46	96·15 ± 3·86	102·22 ± 1·54
Doloplazy	90·70 ± 1·70	108·55 ± 3·22	105·77 ± 2·95	107·62 ± 3·20	86·40 ± 2·14	99·08 ± 4·22	96·03 ± 3·02	105·85 ± 1·88
Měnín	94·55 ± 4·24	105·85 ± 3·76	105·17 ± 1·43	102·80 ± 1·74	94·43 ± 2·33	101·20 ± 3·37	95·75 ± 1·77	100·25 ± 1·47
Zborovice	96·43 ± 1·61	105·45 ± 2·03	103·40 ± 1·30	102·00 ± 1·70	90·90 ± 2·39	99·55 ± 0·94	99·55 ± 0·83	102·72 ± 1·86
Opava	96·83 ± 1·43	104·05 ± 1·45	100·15 ± 1·74	102·72 ± 1·10	94·45 ± 1·18	101·65 ± 1·18	97·63 ± 0·56	102·52 ± 2·48
Šurany-Baračka	98·00 ± 1·77	102·25 ± 1·05	97·28 ± 0·49	101·90 ± 0·54	99·42 ± 2·08	101·20 ± 1·16	97·68 ± 0·60	102·27 ± 0·74
Trenč. Teplá	94·68 ± 4·25	102·72 ± 2·05	101·30 ± 2·93	112·05 ± 2·03	89·43 ± 2·99	98·72 ± 1·10	92·88 ± 2·15	108·22 ± 2·81
Durchschnitt	*95·42 ± 0·66*	*105·25 ± 0·59*	*101·96 ± 0·59*	*103·94 ± 0·84*	*92·08 ± 0·89*	*100·57 ± 0·53*	*96·83 ± 0·53*	*103·95 ± 0·63*
Durchschnitt. Zuckergehalt	*100·08 ± 0·17*	*98·09 ± 0·21*	*99·22 ± 0·15*	*98·61 ± 0·29*	*105·07 ± 0·42*	*100·32 ± 0·23*	*101·30 ± 0·17*	*97·31 ± 0·29*

Hicht

den betreffenden Standort berechnet. Bei jeder untersuchten Sorte wurde sodann der Gesamtdurchschnitt aus allen angeführten Versuchsorten sowie die mittlere Schwankung berechnet. In den Tab. III und IV sind die Prozentwerte aus allen Versuchsorten angegeben, d. h. die Prozentwerte, welche die einzelnen Versuchssorten des betreffenden Versuchsortes von der spez. Leitfähigkeit zu erzielen vermochten. Auch bei diesen Prozentwerten wird angeführt, wie groß ihre mittlere Schwankung ist; ebenso bei den Gesamtdurchschnittswerten aus allen Standorten der einzelnen Versuchssorten. Die so erhaltenen Prozentwerte der verschiedenen Versuchsstandorte gestatten unmittelbare Vergleiche zu ziehen und sind daher das geeignetste Mittel, um einen Überblick über die erhaltenen Ergebnisse und Unterschiede der verschiedenen Rübensorten sowie über die Genauigkeit der Versuche und der Unterschiede zu gewinnen. Außerdem sind in den Tabellen zu Vergleichszwecken die durchschnittlichen Ergebnisse des Zuckergehaltes angegeben. Eine graphische Veranschaulichung dieser Ergebnisse ist für 1935 in Diagramm 1 und für 1936 in Diagramm 2 wiedergegeben.

Aus diesen Resultaten kann man analog wie bei den Ergebnissen des Jahres 1934 schließen: Die spez. Leitfähigkeit des Digestionssaftes schwankt bei den Versuchssorten bei verschiedenen Wiederholungen auf dem gleichen Versuchsort bedeutend stärker als der Zuckergehalt und die refraktometrisch ermittelte Trockensubstanz, dagegen schwankt sie weniger als der schädliche Amidstickstoffgehalt. Die durchschnittlichen mittleren Abweichungen der einzelnen Versuchsorte bewegen sich, ausgedrückt in Prozenten ihres Durchschnittswertes, im Jahre 1935 bei dem Zuckergehalt zwischen 0·35 bis 0·91%, bei der Trockensubstanz von 0·37 bis 0·79%, bei der spez. Leitfähigkeit hingegen von 0·93 bis 3·27% und bei dem schädlichen Amidstickstoff sogar von 2·65 bis 7·69%. Im Jahre 1936 beträgt diese Spanne entsprechenderweise 0·30 bis 0·66% beim Zuckergehalt, 0·37 bis 0·71% bei der Trockensubstanz, dagegen 1·05 bis 2·81% bei der spez. Leitfähigkeit und 2·93 bis 13·49% bei dem schädlichen Amidstickstoff. Der Durchschnitt dieser mittleren Abweichungen aus allen Versuchsorten beträgt für das Jahr 1935 2·17% bei der spez. Leitzahl, 0·58% hingegen bei dem Zuckergehalt und 0·53% bei der Trockensubstanz und 5·46% beim schädlichen Amidstickstoff; i. J. 1936 entsprechend 2·06% bei der spez. Leitzahl, dagegen 0·51% beim Zuckergehalt, 0·54% bei der Trockensubstanz und 6·44% bei dem schädlichen Amidstickstoff. Die Schwankung der Ergebnisse bei der spez. Leitfähigkeit des Digestionssaftes von den einzelnen Versuchsorten ist im Vergleich zu dem Zuckergehalt und der refraktometrisch bestimmten Trockensubstanz fast viermal größer, mit dem Amidstickstoff verglichen dagegen beinahe dreimal geringer.

Auch die Schwankung der Ergebnisse der spez. Leitfähigkeit des Digestionssaftes der gleichen Sorte, jedoch von verschiedenen Versuchsfeldern, ist bedeutend größer als bei dem Zuckergehalt und bei der refraktometrisch bestimmten Trockensubstanz, aber kleiner als bei dem Amidstickstoff. Die mittlere Abweichung der Durchschnittswerte der untersuchten Rübensorten von allen Standorten bewegt sich bei den Versuchen d. J. 1935 zwischen 0·46 bis 0·90% bei der spez. Leitzahl, hingegen zwischen 0·16 bis 0·41% beim Zuckergehalt, und zwischen 0·18 bis 0·36% bei der Trockensubstanz, um beim Amidstickstoff Werte von 1·82 bis 4·95% zu erreichen; entsprechend finden wir für 1936 0·53 bis 0·89% für die Leitzahl, 0·15 bis 0·42% für den Zuckergehalt, 0·15 bis 0·54% für die Trockensubstanz und 1·44 bis 4·67% für den Amidstickstoff. Der Durchschnitt dieser mittleren Abweichungen von den Gesamtdurchschnittswerten aus allen Versuchssorten des Jahres 1935 erreicht 0·68% für die spez. Leitfähigkeit, 0·22% für den Zuckergehalt, 0·23% für die Trockensubstanz und 3·12% für den schädlichen Amidstickstoff. Ebenso i. J. 1936: 0·66% spez. Leitfähigkeit, 0·24% Zuckergehalt, 0·26% Trockensubstanz, 2·55% schädlicher Amidstickstoff. Da alle Versuchssorten der Jahre 1935 und 1936 beträchtlich stärkere Schwankungen des Gesamtdurchschnittswertes der spez. Leitfähigkeit im Vergleich zu dem Zuckergehalt und der refraktometrischen Trockensubstanz aufweisen, kann man auf Grund dieses Umstandes behaupten, daß die spez. Leitfähigkeit des Digestionssaftes für die Rübensorten eine in geringerem Maße kennzeichnende Eigenschaft als der Zuckergehalt oder die Trockensubstanz darstellt. Da hingegen der mittlere Fehler der Gesamtdurchschnittswerte aller Versuchsrüben geringer ist für die spez. Leitfähigkeit als für den schädlichen Amidstickstoff, so ist sie hinwiederum als kennzeichnendes Merkmal der einzelnen Sorten besser als der Gehalt an Amidstickstoff geeignet.

Die Größe dieser mittleren Abweichung ist für die Beurteilung maßgebend dafür, bei welchen Sorten die spezifische Leitfähigkeit mehr oder weniger kennzeichnend ist. Nach der Größe der mittleren Abweichung von ihrem Gesamtdurchschnitt erhält man folgende Reihenfolge der einzelnen Sorten:

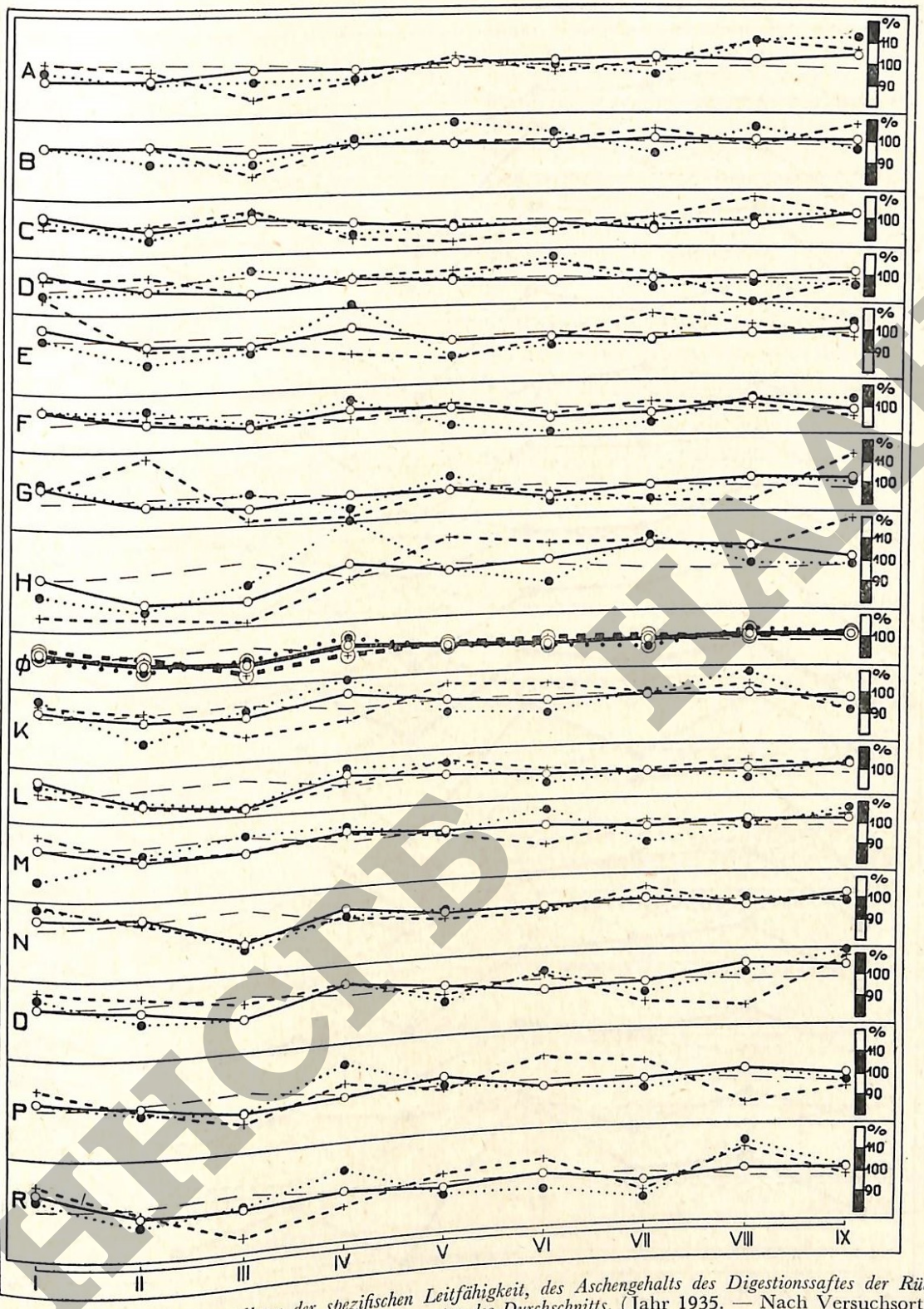


Diagramm 1. *Graphische Darstellung der spezifischen Leitfähigkeit, des Aschengehalts des Digestionssaftes der Rübe, der löslichen Karbonatasche und des Zuckergehalts in Prozenten des Durchschnitts.* (Jahr 1935. — Nach Versuchsorten angeordnet.)

Bezeichnung der Versuchsstandorte: *A.* Klášter, *B.* Kopidlno, *C.* Meziříčí, *D.* Pěčice, *E.* Rožďalovice, *F.* Žerčice, *G.* Hejčín, *H.* Kroměříž, *K.* Měnín, *L.* Opava, *M.* Vyškov, *N.* Šurany, *O.* Trnava, *P.* Rozvadze, *R.* Turná, ⌀ Durchschnitt.

Bezeichnung der Sorten: *I.* Zapotil N, *II.* Wohanka ZR, *III.* Kleinwanzleben Z, *IV.* Dobrovice V, *V.* Zapotil Z, *VI.* Dobrovice C, *VII.* Dobrovice N, *VIII.* Selecta, *IX.* Kleinwanzleben N.

Spezifische Leitfähigkeit ○———○
Lösliche Karbonatasche + - - - - - +
Asche enthalten im Digestionssaft ● · · · · · · · ●
Zuckergehalt — — — —

НИСГБ НААН

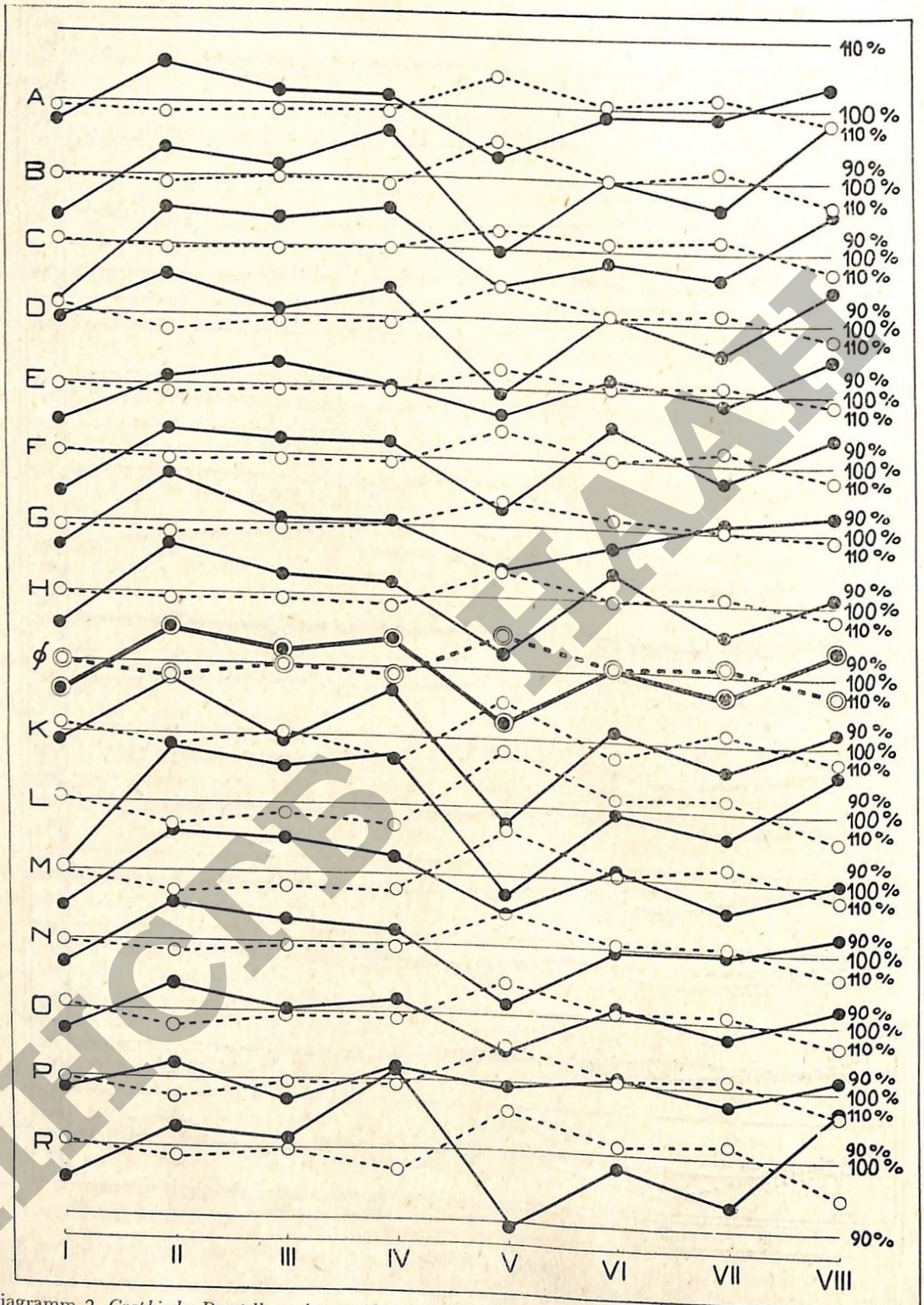


Diagramm 2. *Graphische Darstellung der spezifischen Leitfähigkeit des Digestionssaftes der Rübe und des Zuckergehalts in Prozenten des Durchschnitts.* (Jahr 1936. — Nach Versuchsorten angeordnet.)

Spezifische Leitfähigkeit ●——● Zuckergehalt ○ - - - - - - ○

Bezeichnung der Versuchsstandorte: *A.* Holovousy, *B.* Klobuky, *C.* Meziříčí-Trnov, *D.* Pěčice, *E.* Ratboř, *F.* Sedčice, *G.* Tisová, *H.* Žerčice, *K.* Bedihošť, *L.* Doloplazy, *M.* Měnín, *N.* Zborovice, *O.* Opava, *P.* Baračka, *R.* Turná.
Bezeichnung der Sorten: *I.* Selecta, *II.* Zapotil N, *III.* Zapotil Z, *IV.* Dobrovice N, *V.* Kleinwanzleben Z, *VI.* Dobrovice C, *VII.* Wohanka ZR, *VIII* Dobrovice V.

НСГБ НААН

Jahr 1935

Zapotil N	0·90%
Wohanka ZR	0·85%
Dobrovice N	0·80%
Kleinwanzleben Z	0·77%
Selecta	0·71%
Dobrovice C	0·57%
Dobrovice V	0·57%
Kleinwanzleben N	0·47%
Zapotil Z	0·46%

Jahr 1936

Kleinwanzleben Z	0·89%
Dobrovice N	0·84%
Selecta	0·66%
Dobrovice V	0·63%
Zapotil N	0·59%
Zapotil Z	0·59%
Wohanka ZR	0·53%
Dobrovice C	0·53%

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß zwischen der Anordnung in den beiden Jahren gar kein Zusammenhang besteht. Diese Reihenfolge steht auch in keinem Zusammenhang mit der eigentlichen spezifischen Leitfähigkeit, wie man sich leicht durch Vergleich der Reihenfolge der Sorten dem spezifischen Leitvermögen nach überzeugen kann.

Die Sortenunterschiede sind für das spez. Leitvermögen des Digestionssaftes sowohl für die einzelnen Versuchsorte als auch für die Gesamtdurchschnittswerte größer als bei dem Zuckergehalt oder bei der refraktometrisch bestimmten Trockensubstanz, aber kleiner als bei dem schädlichen Amidstickstoff. Der Unterschied zwischen der Sorte mit der höchsten und der geringsten spezifischen Leitfähigkeit beträgt 7·56%, für die Versuche d. J. 1935, 13·17% für 1936. Bei dem Zuckergehalt betragen diese Werte 4·31% sowie 7·76%, bei

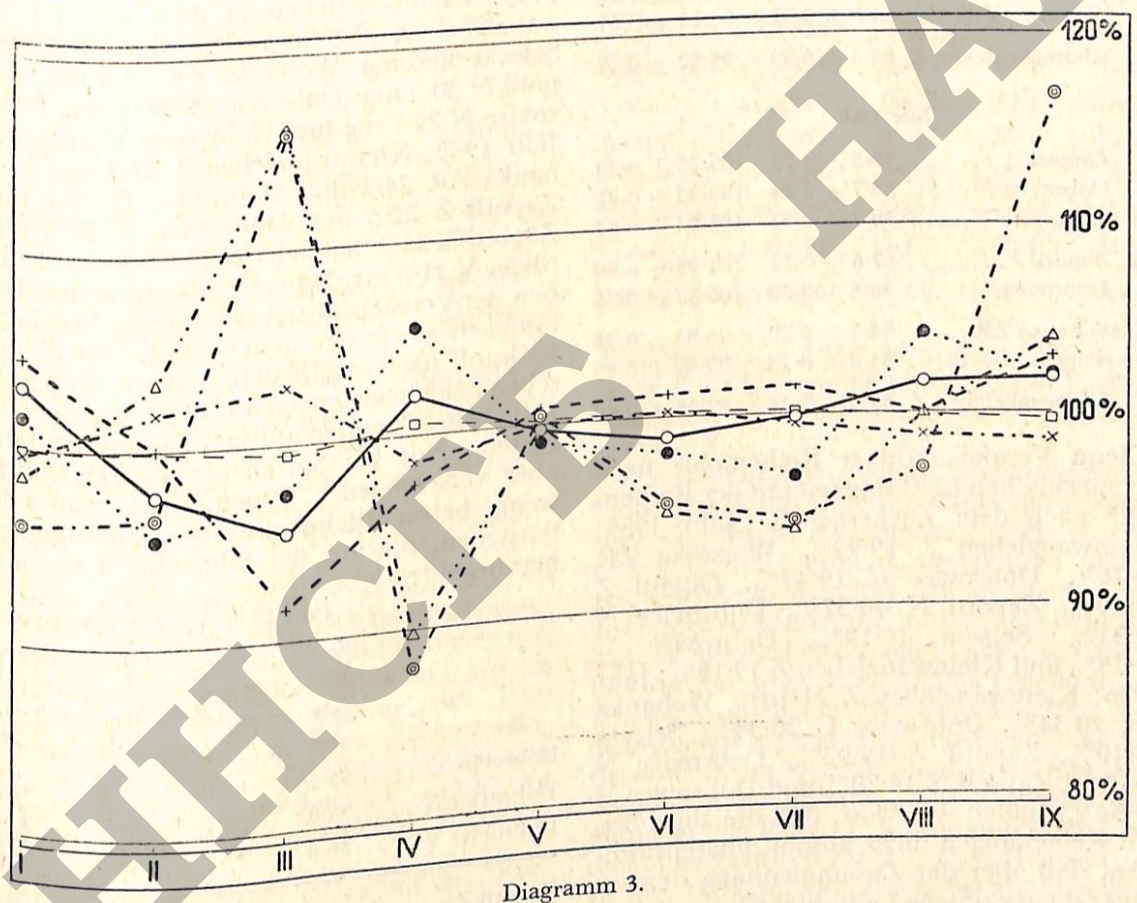


Diagramm 3.

Graphische Veranschaulichung der Durchschnitte der spezifischen Leitfähigkeit und der Asche des Digestionssaftes der Rübe, des Zuckergehalts, des schädlichen Amidstickstoffs, des Gesamtstickstoffs und des Quotienten aller Versuchsorte in Prozenten der Gesamtdurchschnittswerte. (Jahr 1935. — Nach Versuchsorten angeordnet.)

Bezeichnung der Sorten: I. Zapotil N, *II.* Wohanka ZR, *III.* Kleinwanzleben Z, *IV.* Dobrovice V, *V.* Zapotil Z, *VI.* Dobrovice C, *VII.* Dobrovice N, *VIII.* Selecta, *IX.* Kleinwanzleben N.

○——○ Leitfähigkeit
+ - - - - - - + lösliche Karbonatasche
◎ - - - - - - - - ◎ schädlicher Amidstickstoff
● - - - - - - - - ● Aschengehalt des Digestionssaftes
× - - - - - - × Zuckergehalt
△ - - - - - - - - △ Gesamtstickstoff
□ — — — — □ Quotient.

НИСГБ НААН

der Trockensubstanz 5·49 und 8·92%, beim schädlichen Amidstickstoff 28·80% i. J. 1935 und 26·16% i. J. 1936.

Bei der Bewertung der Versuchssorten nach der spezifischen Leitfähigkeit des Digestionssaftes durch die bei der Zuckergehaltsbewertung übliche Gruppeneinteilung erhält man die folgende Übersicht und Sortenreihenfolge:

Jahr 1935:

Gruppe	Sorte	Werte absolut ± R	Werte prozentisch ± R
I.	Zapotil N	57·6 ± 0·34	103·08 ± 0·61
	Dobrovice V	56·9 ± 0·22	101·88 ± 0·38
	Kleinwanzleben N	56·9 ± 0·18	101·82 ± 0·32
	Selecta	56·8 ± 0·27	101·66 ± 0·48
II.	Dobrovice N	55·8 ± 0·30	99·77 ± 0·54
	Zapotil Z	55·8 ± 0·17	99·75 ± 0·31
	Dobrovice C	55·2 ± 0·22	98·81 ± 0·38
	Wohanka ZR	54·6 ± 0·32	97·71 ± 0·57
III.	Kleinwanzleben Z	53·4 ± 0·29	95·52 ± 0·52

Jahr 1936:

I.	Zapotil N	59·5 ± 0·22	105·25 ± 0·40
	Dobrovice V	58·7 ± 0·24	103·95 ± 0·42
	Dobrovice N	58·7 ± 0·32	103·94 ± 0·57
II.	Zapotil Z	57·6 ± 0·22	101·96 ± 0·40
	Dobrovice C	56·8 ± 0·20	100·57 ± 0·36
III.	Wohanka ZR	54·7 ± 0·20	96·83 ± 0·36
	Selecta	53·9 ± 0·25	95·42 ± 0·45
IV.	Kleinwanzleben Z	52·0 ± 0·34	92·08 ± 0·60

Beim Vergleich dieser Reihenfolge nach der spezifischen Leitfähigkeit mit der Reihenfolge nach dem Zuckergehalt (Jahr 1935: Kleinwanzleben Z 19·99%, Wohanka ZR 19·76%, Dobrovice C 19·47%, Zapotil Z 19·40%, Zapotil N 19·37%, Dobrovice N 19·31%, Selecta 19·19%, Dobrovice V 19·15% und Kleinwanzleben Z 19·15%; Jahr 1936: Kleinwanzleben Z 21·10%, Wohanka ZR 20·34%, Dobrovice C 20·34%, Selecta 20·10%, Zapotil Z 19·92%, Dobrovice N 19·80%, Zapotil N 19·70% und Dobrovice V 19·54%) finden wir zwar, daß die zugehörigen Reihenfolgen nicht absolut übereinstimmen, daß aber der Zusammenhang demzufolge „die spezifische Leitfähigkeit umso niedriger, je höher der Zuckergehalt ist", deutlich genug hervorgeht; mit anderen Worten: zuckerreiche Sorten weisen fast allgemein einen geringeren Aschengehalt in der Rübenwurzel auf als ertragreiche, aber zuckerärmere Sorten. Bei Sorten gleicher Herkunft, jedoch verschiedener Typen (z. B. Dobrovice C, N und V), ist diese Abhängigkeit ganz allgemein; bei Abarten verschiedener Herkunft ergeben sich geringfügige Abweichungen von der Regel. Eine Übereinstimmung zwischen der Reihenfolge der Sorten der spezifischen Leitfähigkeit sowie dem Reinheitsquotienten des Digestionssaftes nach ist jedoch nicht herstellbar, da sich hierbei jedesmal der Einfluß des schädlichen Amidstickstoffes bemerkbar macht. Im II. Teile dieses Berichtes „Der schädliche Amidstickstoff und der Gesamtstickstoff" (d. Zt. *62*, 1937/38, 225) wurde bereits abgeleitet, daß die einheimischen zuckerhaltigen Rübensorten regelmäßig einen höheren Amidstickstoffgehalt als die ertragreichen Sorten aufweisen, im Gegensatz zu dem Leitvermögen des Digestionssaftes der Rübe (zu dem Aschengehalt).

Dem schädlichen Amidstickstoff zufolge ergab sich auf Grund des oben erwähnten Berichtes folgende Reihenfolge der Sorten: Jahr 1935: Kleinwanzleben N 36·8 mg, Kleinwanzleben Z 36·5 mg, Zapotil Z 31·7 mg, Selecta 30·6 mg, Wohanka ZR 30·4 mg, Zapotil N 30·3 mg, Dobrovice C 30·1 mg, Dobrovice N 29·7 mg und Dobrovice V 27·7 mg; Jahr 1936: Kleinwanzleben Z 27·2 mg, Wohanka ZR 24·2 mg, Dobrovice C 22·7 mg, Zapotil Z 22·5 mg, Dobrovice N 22·3 mg, Zapotil N 22·2 mg, Selecta 22·0 mg und Dobrovice V 21·2 mg. Beim Vergleich beider Reihen der Versuchssorten der spezifischen Leitfähigkeit sowie der dem schädlichen Amidstickstoff nach ergibt sich deutlich, daß zwischen beiden Sorteneigenschaften der Zuckerrübe kein allgemein gültiger Zusammenhang besteht. Nur bei Sorten gleicher Herkunft, aber verschiedener Typen, kann man eine wenig beträchtliche indirekte Abhängigkeit feststellen, die aus der folgenden Übersicht hervorgeht:

	Jahr 1935		Jahr 1936	
	Leitfähigkeit	Schädl. Amidstickstoff	Leitfähigkeit	Schädl. Amid. stickstoff
Dobrovice C	55·2	30·1	56·8	22·7
Dobrovice N	55·8	29·7	58·7	22·3
Dobrovice V	56·9	27·7	58·7	21·2
Zapotil Z	55·8	31·7	57·6	22·5
Zapotil N	57·6	30·3	59·5	22·2

Die zuckerreichen Sorten weisen demnach einen höheren Amidstickstoffgehalt auf, gleichzeitig aber eine niedrige spez. Leitzahl (weniger Aschenteile), aber die ertragreicheren Sorten weisen einen niedrigeren Amidstickstoffgehalt, jedoch eine höhere spezifische Leitfähigkeit auf.

HISTORISCH

Tabelle V.

Versuchsort	Durchschnittliche Leitfähigkeit	Durchschnittl. Karbonataschengehalt d. Digestionssaftes	Umrechnungsfaktor
Březany	59·6	0·451	0·00757
Dymokury	62·8	0·377	0·00600
Klášter	53·3	0·387	0·00726
Klobuky	70·4	0·464	0·00659
Kopidlno	44·8	0·460	0·01027
Pěčice	72·5	0·470	0·00648
Ratboř	57·5	0·428	0·00744
Žerčice	59·3	0·414	0·00698
Opava	54·5	0·406	0·00745
Trnava	55·8	0·477	0·00855
Durchschnitt	*59·05*	*0·433*	*0·00733*
Sorte:			
Dobrovice V	59·4	0·419	0·00705
Zapotil N	60·4	0·438	0·00725
Dobrovice N	59·6	0·438	0·00735
Selecta	57·3	0·440	0·00768
Dobrovice C	58·3	0·419	0·00719
Zapotil Z	59·3	0·460	0·00776
Kleinwanzleben Z	58·9	0·416	0·00706
Wohanka ZR	57·2	0·423	0·00739
Kleinwanzleben N	61·0	0·447	0·00733
Durchschnitt	*59·04*	*0·433*	*0·00733*

Diese wechselseitigen Verhältnisse zwischen den angeführten Zuckerrübeneigenschaften den Gesamtdurchschnittswerten von allen Versuchsorten zufolge sind auch aus der graphischen Veranschaulichung des Diagramms 3 ersichtlich. Je enger die gegenseitige Abhängigkeit zwischen den untersuchten Eigenschaften ist, desto weniger weicht der Verlauf der zugehörigen Kurven voneinander ab.

Auf die spezifische Leitfähigkeit des Digestionssaftes der Rübe wirkt bedeutend stärker der Standort als der Einfluß der verschiedenen Rübensorten ein, da die Unterschiede den Standorten nach bedeutend ausdrucksvoller als den Sorten nach sich darstellen. Die geringste spezifische Leitfähigkeit den Versuchsorten nach war i. J. 1935 47·3, die größte 67·8 (daher ein Unterschied von 20·5), i. J. 1936 waren es 44·3 und 79·2 (Unterschied von 34·9). Den Sorten nach waren

Tabelle VI.

Vergleichsanalysen der Sulfat- und der Karbonatasche.

Versuchsort	Aschengehalt des Digestionssaftes auf 100 Teile Rübe umgerechnet: Karbonate	nicht korr. Sulfate	Karbonatasche = % d. Sulfatasche	Korrektionskoeffizient f. d. Sulfatasche in %
Klášter	0·400	0·485	82·5	17·5
Kopidlno	0·332	0·422	78·7	21·3
Meziříčí	0·382	0·471	81·1	18·9
Pěčice	0·351	0·417	84·2	15·8
Rožďalovice	0·372	0·425	87·5	12·5
Žerčice	0·425	0·516	82·4	17·6
Hejčín	0·434	0·472	91·9	8·1
Kroměříž	0·486	0·558	87·1	12·9
Měnín	0·415	0·461	90·0	10·0
Opava	0·375	0·429	87·4	12·6
Vyškov	0·342	0·410	83·4	16·6
Šurany	0·452	0·514	87·9	12·1
Trnava	0 458	0·498	92·0	8·0
Rozvadze	0·425	0·492	86·4	13·6
Turná	0·440	0·495	88·9	11·1
Durchschnitt	*0·406*	*0·471*	*86·1*	*13·9*

diese Werte i. J. 1935: Minimum 53·4, Maximum 57·6 (Unterschied bloß 4·2), i. J. 1936: Minimum 52·0 und Maximum 59·5 (Unterschied 7·5).

Die Beziehungen zwischen der spezifischen Leitfähigkeit des Digestionssaftes der Zuckerrübe und ihrem Aschengehalt sowie die Berechnung der Umrechnungsfaktoren verfolgen wir bereits seit 1934. Die in jenem Jahre gewonnenen Werte, die in der Übersicht der Tab. V angeführt werden, haben wir nicht bloß wegen deren allzu großen gegenseitigen Unterschiedlichkeit nicht veröffentlicht, sondern auch wegen der großen Abweichung der Ergebnisse der Arbeit: Šanderová, Šandera, Stehlík: Konduktometrische Aschenbestimmung in der Rübe. I. Bestimmung der Umrechnungsfaktoren für den Digestionssaft (d. Zt. *60*, 1935/36, 73). Auch beruhten unsere Berechnungen der Umrechnungsfaktoren auf dem Gehalt an Karbonaten in der Asche, während die zitierte Arbeit vom Gehalt an korrigierten Sulfaten in der Asche ausgeht. Da jedoch die Korrektur um $^1/_{10}$, die von den erwähnten Autoren für den Sulfatgehalt angenommen wurde, für den Aschengehalt des Digestionssaftes keine Vergleichsgrundlage abgab, haben wir i. J. 1935 vor

HEMF HAH

allem anderen Vergleichsanalysen für beide Aschenarten von allen Versuchsstandorten vorgenommen. Die Ergebnisse dieser Vergleichsanalysen, die nur an Durchschnittsproben unternommen wurden, sind in Tabelle VI wiedergegeben. Darnach bewegt sich die Korrektur für den Sulfataschengehalt von 8·0 bis 21·3%; als Durchschnitt wurde 13·9% berechnet. Aus diesem Werte geht gleichzeitig hervor, daß der eigentliche Kationen- und Anionengehalt der Asche dem Standorte nach sehr verschieden sein kann und daher auf die spezifische Leitfähigkeit und demnach auch auf die Umrechnungsfaktoren einen sehr bedeutenden Einfluß ausüben kann.

Außerdem wurde bei jeder Versuchssorte für alle Standorte der Sulfataschengehalt bestimmt — die erhaltenen Werte, mittels des üblichen Korrektionsfaktors (10%) reduziert, sind sodann in Tab. VII angeführt und die errechneten Prozentwerte aus den Durchschnittswerten der Einzelversuche in Tabelle VIII. Für die Gesamtdurchschnittswerte wurden die mittleren Abweichungen berechnet. Graphisch sind diese Verhältnisse auf

Aschengehalt des Digestionssaftes der Zuckerrübe

Versuchsort	Reihenfolge	Leitfähigkeit	Reihenfolge	korrig. Sulfatasche	Reihenfolge	Karbonatasche	Reihenfolge	Schädl. Amidstickstoff
Kroměříž	1	67·8	1	0·510	1	0·486	12	16·7
Šurany	2	61·3	2	0·449	3	0·452	1	61·8
Žerčice	3	61·3	8	0·428	6/7	0·425	7	39·9
Turná	4	61·2	5/6	0·436	4	0·440	3	46·8
Rozvadze	5	59·1	7	0·432	6/7	0·425	2	48·5
Klášter	6	58·3	9	0·424	9	0·400	4	43·6
Trnava	7	56·2	3	0·447	2	0·458	13	16·1
Měnín	8	56·1	5/6	0·436	8	0·415	9/10	19·7
Hejčín	9	54·2	4	0·437	5	0·434	11	19·4
Pěčice	10	52·9	14	0·379	13	0·351	6	40·2
Opava	11	52·3	11	0·401	11	0·375	14	13·7
Meziříčí	12	51·8	10	0·420	10	0·382	5	42·8
Rožďalovice	13	50·2	13	0·394	12	0·372	8	31·0
Kopidlno	14	48·7	12	0·399	15	0·332	9/10	19·7
Vyškov	15	47·3	15	0·358	14	0·342	15	13·4

Daraus ergibt sich die nachfolgende Übersicht:

	Reihenfolge	Leitfähigkeit	Reihenfolge	Aschengehalt in %	Reihenfolge	Schädl. Amidstickstoff in mg	Reihenfolge	Zuckergehalt in %
Zapotil N	1	57·6	4	0·430	6	30·3	5	19·37
Dobrovice V	2	56·9	1	0·447	9	27·7	8	19·15
Kleinwanzleben N	3	56·9	3	0·431	1	36·8	9	19·15
Selecta	4	56·8	2	0·441	4	30·6	7	19·19
Dobrovice N	5	55·8	8	0·409	8	29·7	6	19·31
Zapotil Z	6	55·8	5	0·419	3	31·7	4	19·40
Dobrovice C	7	55·2	6	0·415	7	30·1	3	19·47
Wohanka ZR	8	54·6	9	0·403	5	30·4	2	19·76
Kleinwanzleben Z	9	53·4	7	0·412	2	36·5	1	19·99

НСГБ НАН

Seite 5 im Diagramm 1 als Kurve mit der Bezeichnung ●·····● dargestellt.

Der bloße Anblick auf die Kurven, die die Aschengehalte des Digestionssaftes und die Werte für die Leitfähigkeit darstellen, besagt bereits, daß zwischen beiden Eigenschaften keinerlei enger Zusammenhang besteht, weder bei den einzelnen Versuchssorten, noch den einzelnen Versuchsstandorten nach.

Die Reihenfolge der Versuchsorte nach der Leitfähigkeit des Digestionssaftes stimmt nicht mit der Anordnung der Sorten dem Aschengehalt des Digestionssaftes nach überein, wie aus der Übersicht auf der folgenden Seite hervorgeht, woselbst auch der schädliche Amidstickstoffgehalt angeführt erscheint.

Dieser Übersicht zufolge entspricht bei den einzelnen Versuchsstandorten keineswegs einer niedrigeren Leitzahl jedesmal auch ein geringerer Aschengehalt des Digestionssaftes. Einige Unterschiede der Anordnung dem Leitvermögen sowie dem Aschengehalte nach lassen sich zwar durch einen höheren oder geringeren Amidstickstoffgehalt erklären (z. B.: Trnava, Měnín, Hejčín), andere Standortswerte stehen jedoch in vollkommenem Widerspruch dazu (Meziříčí).

Bei den untersuchten Sorten läßt sich auch keine direkte Beziehung zwischen der spezifischen Leitfähigkeit und dem Aschengehalt feststellen und die Reihenfolge der Sorten ist gänzlich verschieden. Der Einfluß des schädlichen Amidstickstoffes auf die Änderung der beiden Anordnungen ist weniger deutlich ersichtlich als bei den Versuchsorten und daher müssen andere Faktoren (die chemische Zusammensetzung der Asche) hiefür verantwortlich sein. Die Schwankung des Aschengehalts des Digestionssaftes bei der gleichen Abart und verschiedenem Standort ist beträchtlich höher als die des Leitvermögens, denn die errechneten mittleren Abweichungen für die Durchschnittswerte der Versuchssorten sind bedeutend größer. Bei der Leitzahl bewegten sie sich innerhalb einer Spanne von 0·46 bis 2·13%, die jedoch für den Aschengehalt des Digestionssaftes von 1·30 bis 2·13% schwankt. Der Durchschnitt aus diesen mittleren Abweichungen beträgt bei der Leitfähigkeit 0·68%, bei den Aschensubstanzen hingegen 1·54%, so daß die Schwankung mehr als doppelt so groß ist. Nach der festgestellten mittleren Abweichung angeordnet, ergibt sich die folgende Reihenfolge der Sorten: 1. Dobrovice V 2·13%, 2. Dobrovice C 1·60%, 3. Zapotil N 1·59%, 4. Selecta 1·52%, 5. Kleinwanzleben N 1·48%, 6. Dobrovice N 1·45%, 7—8. Zapotil Z und Kleinwanzleben Z 1·38%, 9. Wohanka ZR 1·30%, demnach eine durchaus verschiedene Reihenfolge im Vergleich zu der Anordnung nach der Größe der mittleren Abweichungen der Leitfähigkeit. Die hohe Schwankung der spez. Leitfähigkeit der untersuchten Sorte auf verschiedenen Versuchsfeldern muß demnach keineswegs eine hohe Schwankung des Aschengehalts des Digestionssaftes und umgekehrt nach sich ziehen.

Beim Vergleich des Aschengehaltes des Digestionssaftes der Versuchssorten mit deren Zuckergehalt vermögen wir ebenfalls keine Abhängigkeit wahrzunehmen; im Gegenteil, die Verschiebungen in der Anordnung sind in diesem Falle noch bedeutend größer als beim Vergleichen des Zuckergehalts mit der spez. Leitfähigkeit, wo wenigstens teilweise eine reziproke Abhängigkeit erkennbar ist, während zwischen Zuckergehalt und Aschensubstanz des Digestionssaftes keine wie immer geartete Abhängigkeit zu finden ist.

Aus allem bisher Abgeleiteten folgt allerdings, daß die errechneten Faktoren keine Konstanz aufweisen können, weder den Versuchsstandorten, noch den untersuchten Abarten nach. Die Umrechnungsfaktoren, berechnet für die Einzelstandorte und aus dem Gehalt an korrigierter Sulfat- sowie Karbonatasche, finden sich in Tab. IX, wo gleichzeitig der durchschnittliche Zuckergehalt und der durchschnittliche schädliche Amidstickstoffgehalt angegeben ist. Die Umrechnungsfaktoren je Sorte, berechnet aus dem korrigierten Sulfataschen-Gehalt, sind in Tab. X angeführt, zusammen mit dem durchschnittlichen Zuckergehalt und Amidstickstoffgehalt. Zu den angegebenen Faktoren ist hingegen zu betonen, daß bei der Berechnung des korrigierten Sulfataschen-Gehaltes je Einzelstandort von den Durchschnittswerten ausgegangen wurde, die aus 18 Sulfataschen-Bestimmungen und aus 27 bis 36 Bestimmungen der spez. Leitfähigkeit erhalten wurden; bei der Karbonatasche hingegen aus dem Durchschnitt von 3 Aschenbestimmungen des Digestionssaftes, der durch Mischung gleicher Anteile von allen Versuchswiederholungen aller untersuchten Sorten erhalten worden war. Dennoch sind die Berechnungsfaktoren insbesondere den Versuchssorten nach beträchtlich verschieden; bei der korrigierten Sulfatasche beträgt der kleinste Faktor 0·00698, der größte 0·00819, der Durchschnitt 0·00759; bei der Karbonatasche erhält man 0·00663, 0·00815 und 0·00726. Der mittlere Fehler des Durchschnittsfaktors beträgt bei dem korr. Sulfatfaktor ± 0·000108, d. h. 1·42%, bei dem Karbonatfaktor ± 0·000095, d. h. 1·31%. Eine solche Schwankung ist allerdings durchaus zulässig, nur darf man nicht aus den Augen verlieren, daß dies

Tabelle VII. (Versuche aus d. J. 1935.)

Menge der korrigierten Sulfataschenbestandteile des Digestionssaftes, auf 100 Anteile Rübenbrei umgerechnet.

Versuchsort	Zapotil N	Wohanka ZR	Kleinwanzleben Z	Dobrovice V	Zapotil Z	Dobrovice C	Dobrovice N	Selecta	Kleinwanzleben N	Durchschnitt
Klášter	0·416	0·396	0·396	0·399	0·429	0·424	0·404	0·473	0·479	0·424
Kopidlno ..	0·399	0·373	0·368	0·409	0·437	0·418	0·376	0·424	0·385	0·399
Meziříčí....	0·435	0·399	0·448	0·401	0·416	0·416	0·409	0·424	0·429	0·420
Pěčice	0·365	0·373	0·404	0·385	0·380	0·416	0·360	0·368	0·363	0·379
Rožďalovice	0·399	0·357	0·373	0·454	0·357	0·373	0·380	0·448	0·409	0·394
Žerčice	0·448	0·451	0·421	0·457	0·401	0·382	0·399	0·448	0·445	0·428
Hejčín	0·473	0·427	0·445	0·409	0·463	0·409	0·409	0·451	0·443	0·437
Kroměříž ..	0·476	0·443	0·493	0·628	0·501	0·465	0·573	0·507	0·501	0·510
Měnín	0·471	0·385	0·437	0·488	0·412	0·404	0·443	0·481	0·404	0·436
Opava	0·418	0·385	0·365	0·429	0·427	0·382	0·404	0·385	0·418	0·401
Vyškov	0·310	0·352	0·371	0·376	0·355	0·388	0·329	0·355	0·385	0·358
Šurany	0·493	0·465	0·399	0·448	0·445	0·437	0·457	0·454	0·445	0·449
Trnava	0·465	0·418	0·416	0·468	0·416	0·465	0·418	0·457	0·501	0·447
Rozvadze ..	0·443	0·421	0·412	0·490	0·432	0·416	0·407	0·445	0·421	0·432
Turná	0·454	0·404	0·427	0·479	0·412	0·412	0·388	0·501	0·448	0·436
Durchschn. .	*0·430*	*0·403*	*0·412*	*0·447*	*0·419*	*0·415*	*0·409*	*0·441*	*0·431*	*0·423*
± m.....	0·007	0·005	0·006	0·009	0·006	0·007	0·006	0·006	0·006	

Tabelle VIII. (Versuche aus d. J. 1935.)

Im Verhältnis zu allen Versuchssorten erzielten die Einzelsorten die folgenden Werte des korrig. Sulfataschengehaltes des Digestionssaftes, auf 100 Anteile Rübe umgerechnet, in %.

Versuchsort	Zapotil N	Wohanka ZR	Kleinwanzleben Z	Dobrovice V	Zapotil Z	Dobrovice C	Dobrovice N	Selecta	Kleinwanzleben N
Klášter	98·1	93·4	93·4	94·1	101·2	100·0	95·3	111·6	113·0
Kopidlno	100·1	93·5	92·3	102·6	109·6	104·8	94·3	106·3	96·5
Meziříčí.....	103·7	95·1	106·7	95·6	99·1	99·1	97·5	101·0	102·2
Pěčice	96·2	98·3	106·5	101·5	100·2	109·7	94·9	97·0	95·7
Rožďalovice	101·2	90·5	94·6	115·1	90·5	94·6	96·3	113·6	103·7
Žerčice	104·7	105·4	98·4	106·8	93·7	89·3	93·2	104·7	104·0
Hejčín	108·3	97·8	101·9	93·7	106·0	93·7	93·7	103·3	101·5
Kroměříž	93·4	86·9	96·7	123·2	98·3	91·2	112·4	99·5	98·3
Měnín	108·0	88·3	100·2	111·9	94·5	92·6	101·6	110·3	92·6
Opava	104·1	95·9	90·9	106·9	106·4	95·2	100·6	95·9	104·1
Vyškov	86·6	98·3	103·7	105·1	99·2	108·4	91·9	99·2	107·6
Šurany	109·7	103·5	88·8	99·7	99·1	97·3	101·7	101·1	99·1
Trnava	104·0	93·5	93·0	104·7	93·0	104·0	93·5	102·2	112·0
Rozvadze	102·6	97·5	95·4	113·4	100·0	96·3	94·2	103·0	97·5
Turná	104·1	92·6	97·9	109·8	94·5	94·5	89·0	114·9	102·7
Durchschnitt ...	*101·6*	*95·4*	*97·4*	*105·6*	*99·0*	*98·1*	*96·7*	*104·2*	*102·0*
± m.....	1·59	1·30	1·38	2·13	1·38	1·60	1·45	1·52	1·48

ИСТБ НАН

Tabelle IX

Versuchsort	Leitfähigkeit d. Digestionssaftes	Umrechnungsfaktoren auf Grund des Gehalts an korrig. Sulfatasche	Karbonatasche	Zuckergehalt in %	Schädl. Amidstickstoff in mg
Klášter	58·3	0·00727	0·00686	18·70	43·6
Kopidlno	48·7	0·00819	0·00682	19·55	19·7
Meziříčí	51·8	0·00811	0·00737	19·19	42·8
Pěčice	52·9	0·00716	0·00663	17·67	40·2
Rožďalovice	50·2	0·00785	0·00741	20·52	31·0
Žerčice	61·3	0·00698	0·00693	16·79	39·9
Hejčín	54·2	0·00806	0·00801	20·47	19·4
Kroměříž	67·8	0·00752	0·00717	19·10	16·7
Měnín	56·1	0·00777	0·00740	21·44	19·7
Opava	52·3	0·00767	0·00717	19·82	13·7
Vyškov	47·3	0·00757	0·00723	21·73	13·4
Šurany	61·3	0·00732	0·00737	18·10	61·8
Trnava	56·2	0·00795	0·00815	20·78	16·1
Rozvadze	59·1	0·00731	0·00719	18·37	48·5
Turná	61·2	0·00712	0·00719	19·61	46·8
Durchschnitt	*55·9*	*0·00759*	*0·00726*	*19·46*	*31·6*

eine Schwankung der Durchschnittswerte, nicht der Einzelwerte selbst ist. Die Spannung der festgestellten Faktoren je Versuchsort erreicht maximal 15·9% von dem errechneten Durchschnittsfaktor für den korr. Sulfataschen-Gehalt, jedoch 20·9% für den Karbonataschengehalt, und ist demnach bei letzterem beträchtlich höher. Im J. 1934 erreichte sie sogar 58·2% des Durchschnitts. Dabei war i. J. 1934 der Durchschnittsfaktor nur unbeträchtlich größer als i. J. 1935, obwohl die Leitfähigkeit um 3·1 höher war, was einen etwas kleineren Faktor hätte ergeben sollen. Der Unterschied zwischen Faktoren, je nachdem, ob sie auf Grund des korr. Sulfat- oder des Karbonataschengehaltes berechnet worden waren, ist auf den einzelnen Versuchsorten ziemlich groß. Meistenteils ergibt sich für die korrigierte Sulfatasche ein höherer Faktor — maximal um 0·00074, d. h. um 10%; nur in drei Fällen sind sie niedriger — maximal um 0·00020, d. h. um 2·5%. Im Gesamtdurchschnitt ist der Umrechnungsfaktor bei Zugrundelegung der korr. Sulfatasche um 0·00033, d. h. um 4·5% größer.

Tabelle X.

Sorte	Durchschnittl. Leitfähigkeit	Umrechnungsfaktor	Zuckergehalt in %	Schädl. Amidstickstoff in mg
Zapotil N	57·6	0·00746	19·37	30·3
Wohanka ZR.	54·6	0·00738	19·76	30·4
Kleinwanzleben Z	53·4	0·00772	19·99	36·5
Dobrovice V	56·9	0·00786	19·15	27·7
Zapotil Z	55·8	0·00744	19·40	31·7
Dobrovice C	55·2	0·00752	19·47	30·1
Dobrovice N	55·8	0·00733	19·31	29·7
Selecta	56·8	0·00776	19·19	30·6
Kleinwanzleben N	56·9	0·00757	19·15	36·8
Durchschnitt	*55·9*	*0·00756*	*19·42*	*31·5*

Dieser Durchschnitt der von uns berechneten Umrechnungsfaktoren ist ein wenig größer als jener, den die oberwähnten Autoren Šanderová, Šandera, Stehlík festzustellen vermochten. Auf Grund ihrer Arbeit entspricht einer spezifischen Leitfähigkeit:

von 47·4 der Faktor 0·00696
„ 55·3 „ „ 0·00690
„ 63·2 „ „ 0·00677

Unser Durchschnitt des Umrechnungsfaktors auf Grund der korr. Sulfatasche ist demnach um 10%, auf Grund der Karbonatasche um 5·2% verschieden. Da dies ein Unterschied der Durchschnittswerte ist, muß er als recht erheblich angesehen werden.

In einer weiteren Arbeit beschäftigen sich *Šandera*, *Šanderavá*, *Stehlík* (d. Zt. *61*, 1936/37, 9, 17) mit dem Einfluß verschiedener Umstände auf den Wert der Umrech-

HCTA HAH

Tabelle XI. (Versuche aus d. J. 1935.)

Die Versuchssorten enthalten folgende Menge von löslicher Karbonatasche in % des Rübenbreis.

Versuchsort	Zapotil N	Wohanka ZR	Kleinwanzleben Z	Dobrovice V	Zapotil Z	Dobrovice C	Dobrovice N	Selecta	Kleinwanzleben N	Durchschnitt
Klášter	0·342	0·333	0·287	0·313	0·352	0·325	0·340	0·373	0·360	0·336
Kopidlno ..	0·264	0·263	0·228	0·263	0·264	0·264	0·279	0·258	0·284	0·263
Meziříčí....	0·239	0·242	0·255	0·223	0·218	0·227	0·242	0·263	0·244	0·239
Pěčice	0·282	0·286	0·260	0·281	0·285	0·292	0·279	0·240	0·270	0·275
Rožďalovice	0·320	0·258	0·257	0·246	0·237	0·261	0·288	0·274	0·259	0·267
Žerčice	0·387	0·370	0·353	0·361	0·381	0·359	0·379	0·372	0·352	0·368
Hejčín	0·318	0·362	0·270	0·271	0·303	0·295	0·281	0·280	0·344	0·303
Kroměříž ..	0·238	0·235	0·225	0·274	0·322	0·313	0·312	0·303	0·341	0·285
Měnín	0·343	0·332	0·288	0·304	0·351	0·346	0·327	0·341	0·302	0·326
Opava	0·279	0·260	0·248	0·275	0·297	0·283	0·279	0·289	0·283	0·277
Vyškov	0·279	0·254	0·254	0·267	0·257	0·240	0·269	0·265	0·275	0·262
Šurany	0·318	0·295	0·267	0·285	0·275	0·274	0·307	0·282	0·291	0·288
Trnava	0·302	0·295	0·281	0·296	0·270	0·289	0·251	0·244	0·308	0·282
Rozvadze ..	0·329	0·298	0·273	0·314	0·295	0·334	0·324	0·262	0·285	0·302
Turná	0·327	0·289	0·247	0·275	0·308	0·321	0·273	0·329	0·292	0·296
Durchschnitt	*0·304*	*0·291*	*0·267*	*0·283*	*0·293*	*0·294*	*0·295*	*0·291*	*0·300*	*0·291*
± m.....	0·006	0·006	0·005	0·003	0·005	0·004	0·005	0·006	0·006	

Tabelle XII. (Versuche aus d. J. 1935.)

Im Verhältnis zu allen Versuchssorten erzielten die Einzelsorten folgende Werte des Gehaltes an löslicher Karbonatasche in der Rübe in %.

Versuchsort	Zapotil N	Wohanka ZR	Kleinwanzleben Z	Dobrovice V	Zapotil Z	Dobrovice C	Dobrovice N	Selecta	Kleinwanzleben N
Klášter	101·7	99·1	85·4	93·1	104·7	96·7	101·2	111·0	107·1
Kopidlno	100·4	100·0	86·7	100·0	100·4	100·4	106·1	98·1	108·0
Meziříčí.....	99·9	101·2	106·6	93·2	91·1	94·9	101·2	109·9	102·0
Pěčice	102·5	104·0	94·5	102·2	103·6	106·2	101·5	87·3	98·2
Rožďalovice	120·0	96·7	96·4	92·2	88·9	97·9	108·0	102·7	97·1
Žerčice	105·1	100·5	95·9	98·0	103·5	97·5	102·9	101·0	95·6
Hejčín	105·1	119·6	89·3	89·5	100·1	97·5	92·8	92·5	113·6
Kroměříž	83·6	82·5	79·0	96·2	113·1	109·9	109·6	106·4	119·7
Měnín	105·2	101·8	88·4	93·3	107·7	106·1	100·3	104·6	92·6
Opava	100·7	93·9	89·5	99·3	107·2	102·2	100·7	104·3	102·2
Vyškov	106·4	96·9	96·9	101·8	98·0	91·5	102·6	101·1	104·9
Šurany	110·3	102·3	92·6	98·9	95·4	95·2	106·5	97·8	101·0
Trnava	107·2	104·7	99·7	105·0	95·8	102·6	89·1	86·6	109·3
Rozvadze	109·1	98 8	90·5	104·1	97·8	110·8	107·4	86·9	94·5
Turná	110·6	97·7	83·5	93·0	104·2	108·6	92·3	111·3	98·8
Durchschnitt ...	*104·5*	*100·0*	*91·6*	*97·3*	*100·8*	*101·2*	*101·5*	*100·1*	*103·0*
± m.....	1·96	1·95	1·79	1·12	1·67	1·45	1·57	2·19	1·93

HCRB HAH

nungsfaktoren. Ihre Ergebnisse fassen sie folgendermaßen zusammen: Die Umrechnungsfaktoren sind umso kleiner, je größer die Leitfähigkeit ist (negative Korrelation), und umso größer, je höher die Digestion ansteigt (positive Korrelation).[1]) Gehen wir in unseren Ergebnissen dieser Feststellung nach, so erhalten wir eine Bestätigung derselben, jedoch wiederum nur bei den Gesamtdurchschnittswerten einer ganzen Gruppe, keinesfalls bei jedem Einzelfall (Einzelversuchs-Standort). Es ergibt sich hiebei folgende Übersicht:

Leitfähigkeit:	Faktor	Min.	Max.
überdurchschnittlich 60·2	0·00740	0·00698	0·00795
durchschnittlich ... 55·9	0·00759	0·00698	0·00819
unterdurchschnittl. . 51·1	0·00780	0·00716	0·00819
Digestion in %:			
überdurchschnittlich 21·0	0·00784	0·00757	0·00806
durchschnittlich ... 19·4	0·00773	0·00712	0·00819
unterdurchschnittl. . 17·9	0·00721	0·00698	0·00732

Abgesehen von diesen zwei Abhängigkeitsverhältnissen kann man wenigstens teilweise auch den Einfluß des schädlichen Amidstickstoffs zahlenmäßig berechnen, wie hier angeführt:

Schädlicher Amidstickstoffgehalt in mg:

	Faktor	Min.	Max.
überdurchschnittlich 46·2	0·00732	0·00698	0·00811
durchschnittlich ... 31·6	0·00759	0·00698	0·00819
unterdurchschnittl. . 18·7	0·00782	0·00752	0·00819

Aus dieser Übersicht kann man folgern: Je höher der schädliche Amidstickstoffgehalt, desto niedriger der Umrechnungsfaktor und umgekehrt. Doch gilt diese Beziehung nur im Großen, keineswegs für den Einzelfall.

Die zahlenmäßige Auswertung des Einflusses der Versuchssorte auf den Wert des Umrechnungsfaktors ist je Gesamtdurchschnitt aus allen Versuchsorten in Tab. X angeführt. Aus den wiedergegebenen Werten geht hervor, daß der Sorteneinfluß bedeutend geringer ist als der Standortseinfluß: Die Spannung zwischen dem Höchst- und Niedrigstfaktor erreicht lediglich 0·00053, oder 7·0%, des Durchschnittswerts des Umrechnungsfaktors, d. h. eine um mehr als die Hälfte geringere Spannung, als sie je Versuchsstandort feststellbar ist. Den höchsten Faktor weist die Abart Dobrovice V mit 0·00786, den niedrigsten Dobrovice N mit 0·00733 auf, mithin Sorten, die einander sehr nahe stehen. Die Unterschiede der einzelnen Eigenschaften sind verhältnismäßig so geringfügig, daß es gar nicht möglich ist, Wechselbeziehungen nachzuforschen.

Außer der Asche des Rübendigestionssaftes wurde i. J. 1935 auch der lösliche Aschengehalt des Rübenbreis bestimmt. Die Ergebnisse von sämtlichen Versuchsorten sind in Tab. XI (in Absolutwerten) und Tab. XII (in Prozenten des Durchschnitts) angegeben. Eine graphische Darstellung der Ergebnisse findet man in Diagramm 1. Schon der Kurvenverlauf für den korr. Sulfataschengehalt des Digestionssaftes der Rübe (der allerdings auf die Rübenmasse umgerechnet wurde) sowie für die lösliche Asche der Rübe lassen ersehen, daß der Gehalt an der einem Aschensubstanz nicht mit dem der anderen parallel verläuft. Der Gehalt an löslichen Aschenbestandteilen je 100 Anteile Rübe ist geringer, wie in der Übersicht unten angeführt, als in dem Digestionssaft der Rübe, umgerechnet auf 100 Anteile Rübe. Dies ist jedoch selbstverständlich, da bei der Verbrennung des Rübenbreis lösliche Salze einiger Elemente, vor allem des Calcium und des Mangesium, welche in der Asche des Digestionssaftes bestimmt werden, in den unlöslichen Zustand übergehen, sodaß das Endergebnis der Bestimmung um so viel geringer ausfällt. Vom Gesichtspunkte der Rübenfabrikation ist daher die Bestimmung des Aschengehaltes des Digestionssaftes wichtiger als des löslichen Aschengehaltes der Rübe, da er richtiger die Verhältnisse in dem Diffusionssaft wiedergibt.

Den Versuchsfeldern zufolge erreicht die lösliche Karbonatasche folgende Prozentgehalte des korrigierten Sulfataschengehalts des Digestionssaftes auf 100 Anteile Rübe umgerechnet: Klášter 79·2, Kopidlno 65·9, Meziříčí 56·9, Pěčice 72·5, Rožďalovice 67·8, Žerčice 86·0, Hejčín 69·3, Kroměříž 55·9, Měnín 74·8, Troppau 69·1, Vyškov 73·2, Šurany 64·1, Trnava 63·1, Rozvadze 69·9, Turná 67·9, im Gesamtdurchschnitt 68·8, demnach bloße zwei Drittel; als Höchstwert ergibt sich 86·0%, als Niedrigstwert 55·9%. Aus dem Vergleich beider Aschenarten kann man bereits verschiedenwichtige Schlüsse über die Qualität der Aschenbestandteile des Digestionssaftes ziehen.

Diese Verhältnisse, die sich bei beiden Aschenarten vorfinden, finden jedoch weder in der Leitfähigkeit, noch in den festgestellten Umrechnungsfaktoren einen augenfälligen Ausdruck.

Beim Vergleichen der Abhängigkeit des löslichen Aschengehalts des Rübenbreis mit der spezifischen Leitfähigkeit je Standort sind wiederum keine Zusammenhänge ermittelbar, wie aus den beiden zugehörigen Reihenfolgen je Versuchsstandort hervorgeht:

[1]) In der Zusammenfassung der erwähnten Arbeit ist eine Verwechslung dieser beiden Eigenschaften zu korrigieren.

Bei Anordnung nach dem löslichen Aschengehalt ergibt sich: 1. Žerčice 0·368%, 2. Klášter 0·336%, 3. Měnín 0·326%, 4. Hejčín 0·303%, 5. Rozvadze 0·302%, 6. Turná 0·296%, 7. Šurany 0·288%, 8. Kroměříž 0·285%, 9. Trnava 0·282%, 10. Troppau 0·277%, 11. Pěčice 0·275%, 12. Rožďalovice 0·267%, 13. Kopidlno 0·263%, 14. Vyškov 0·262% und 15. Meziříčí 0·239%. Die Anordnung nach dem korrigierten Sulfataschen-Gehalt: siehe Seite 10. Aus den früheren Bemerkungen über das Verhältnis der löslichen Asche und der korrigierten Sulfatasche auf den einzelnen Versuchsstandorten folgt von selbst, daß auch den Standorten nach die Reihenfolge nicht gleich sein kann.

Auch zwischen dem schädlichen Amidstickstoffgehalt und dem löslichen Aschenanteil kann nach Standorten geordnet kein Zusammenhang bestehen.

Als Reihenfolge der Versuchssorten nach dem Gehalt an löslichen Aschenbestandteilen ergibt sich die folgende: 1. Zapotil N 0·304%, 2. Kleinwanzleben N 0·300%, 3. Dobrovice N 0·295%, 4. Dobrovice C 0·294%, 5. Zapotil Z 0·293%, 6. Selecta 0·291%, 7. Wohanka ZR 0·291%, 8. Dobrovice V 0·283%, 9. Kleinwanzleben Z 0·283%. Diese Reihenfolge der Sorten stimmt nicht im geringsten mit der Reihenfolge derselben nach dem Gehalt an korr. Sulfatasche (siehe Seite 10). Dies scheint ein Beweis für die unterschiedliche Qualität der Asche der einzelnen Versuchssorten zu sein.

Der lösliche Aschenanteil der untersuchten Sorten erreicht nachstehende Prozentwerte von der korrig. Sulfatasche: Zapotil N 70·7, Wohanka ZR 72·2, Kleinwanzleben Z 64·8, Dobrovice V 63·3, Zapotil Z 69·9, Dobrovice C 70·8, Dobrovice N 72·1, Selecta 66·0, Kleinwanzleben N 69·6; durchschnittlich 68·8%. In dieser Hinsicht unterscheiden sich von den übrigen Sorten wesentlich die folgenden: Selecta, Kleinwanzleben Z und Dobrovice V.

Zwischen dem Zuckergehalt und dem Gehalt an löslicher Asche läßt sich aus den erhaltenen Ergebnissen kein direkter Zusammenhang erschließen, wie aus dem Vergleich beider Reihenfolgen oder auch aus dem Umstande hervorgeht, daß dem löslichen Aschengehalte nach in der Reihenfolge die Sorten Dobrovice V (mit geringstem Zuckergehalt) und Kleinwanzleben Z (mit höchstem Zukkergehalt) hintereinander folgen. Aber nicht einmal zwischen dem Gehalt an löslichen Aschenbestandteilen und an schädlichem Amidstickstoff läßt sich bei den untersuchten Sorten keinerlei Zusammenhang feststellen.

Bei Berücksichtigung der errechneten mittleren Schwankungen der Durchschnittswerte der löslichen Asche der untersuchten Sorten findet man, daß diese durchschnittlich 1·74% bei einer Spannung von 1·12 bis 2·19% beträgt. Sie ist demnach nur unbeträchtlich höher als bei der korrig. Sulfatasche, wo sie sich auf 1·54% im Durchschnitt beläuft, während die Spannung hiebei von 1·30 bis 2·13% reicht. Als Reihenfolge nach der festgestellten mittleren Abweichung ergibt sich: 1. Selecta 2·19%, 2. Zapotil N 1·96%, 3. Wohanka ZR 1·95%, 4. Kleinwanzleben N 1·93%, 5. Kleinwanzleben Z 1·79%, 6. Zapotil Z 1·67%, 7. Dobrovice N 1·57%, 8. Dobrovice C 1·45% u. 9. Dobrovice V 1·12%. Diese Reihenfolge der Sorten ist wiederum ganz verschieden von der Reihenfolge nach dem korrig. Sulfataschen-Gehalt des Digestionssaftes. Der Größe der festgestellten mittleren Schwankung des löslichen Aschengehaltes zufolge ist dieser Gehalt für die Sorten weniger charakteristisch als die Leitfähigkeit und als die korrigierte Sulfatasche des Rübendigestionssaftes. Der Einfluß des jeweiligen Standortes ist in allen Fällen beträchtlich größer.

HGB HAAF

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 17—19

DIE VERWENDUNG GEBLASENER ÖLE ZUM NIEDERSCHLAGEN DES SCHAUMES IN DER ZUCKERFABRIKATION.*)

Ing. Dr. A. Mirčev.

HAAH INSTITUTE

Trotz der großen Anzahl der veröffentlichten Arbeiten, die die Schaumbildung und ihre Unterdrückung betreffen, fand man bisher keine befriedigende Lösung; das hat seinen Grund darin, daß die Ursachen dieser physikalisch-chemischen Erscheinung nicht allgemein einheitliche sind, sondern allerverschiedensten Ursprungs, und dabei stark von den Arbeitsbedingungen abhängen. Unter solchen Umständen bietet eine derartige Arbeit über die Beschränkung der Schaumbildung eher bloß gewisse Anregungen, keineswegs aber eine allgemeine Lösung. Für den Bedarf der Zuckerfabrikation — insbesonders bei der Saturation — eignen sich pflanzliche und tierische Fette am besten, namentlich wenn sie in Emulsionform vorliegen, wie dies von *Vl. Staněk* und *J. Vondrák* (d. Zt. *53*, 1928/29, 81; *54*, 1929/30, 353) eingehend nachgewiesen wurde. *E. Naehring* (D. Zuckerind. *60*, 1935, 179) versuchte, eine Klassifizierung der in der Zuckerindustrie angewendeten Mittel zur Beschränkung der Schaumbildung zu geben. Mit dem gleichen Problem beschäftigten sich ebenfalls *K. Šandera* und *A. Mirčev* (d. Zt. *57*, 1932/33, 286; *60*, 1935/36, 36); sie verfolgten das Schäumen von Zuckerlösungen und Säften nach der Saturation. In letzter Zeit empfahl *N. Worobjev* geblasene (polymerisierte) Öle, die sich in der Hefeerzeugung angeblich gut bewährt haben. Die von diesem Verfasser untersuchten Öle wurden aus natürlichem Leinöl erzeugt, das mit Luft 20—40 Stunden hindurch bei einer Temperatur von 115 bis 150° C geblasen wurde (Ch. Ztg. *61*, 1937, 397—398). Er stellte seine Versuche mit Melasselösungen an, die als Hefemaische zugerichtet worden waren. Er stellte fest, daß die geblasenen Öle zwei bis viermal wirksamer sind als das ursprüngliche Leinöl. Da nun die Preise der polymerisierten Öle bloß wenig höher sind als jene der ursprünglichen Öle (nach einer der Quellen kostet 1 kg Rüböl 8 Kč, Leinöl 7 Kč, schwach polymerisiertes 9 Kč, mittelstark polymerisiertes 10·50 Kč und stark polymerisiertes Öl 11 Kč bei Lieferung in Fässern zu 170 kg einschließlich Verpackung und Umsatzsteuer), war es von Interesse zu ermitteln, ob auch unter normalen Verhältnissen der Zuckerfabrikation sich ähnliche Unterschiede ergeben. Es gelangten Melasselösungen und Lösungen von Rohzucker als Typen der ähnlichen Dünn- u. Dicksäfte und Sirup zur Untersuchung.

Drei Sorten geblasenen Leinöls, schwach, mittelstark und stark geblasenes Leinöl, wurden geprüft. In der Tabelle sind diese mit

*) Übersetzung der am 9. Mai 1938 vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *56*, 1937/38, 377 in čechischer Sprache veröffentlichten Originalabhandlung. — Besorgt von Dr. *E. Sommer*.

L I, L II und L III bezeichnet. Nach Worobjev hängt die „Aktivität" eines Öles gegenüber der Schaumbildung von der Dauer des Blasens und der Temperatur ab. Auch normales Leinöl wurde zum Vergleich herangezogen. Die Versuche wurden unter Zugrundelegung einer bereits früher verwendeten Methode durchgeführt (d. Zt. *57*, 1932/33, 206; *60*, 1935/36, 36). Bei Melasselösungen wurde in der Kälte und auch bei höherer Temperatur (80° C) gearbeitet, bei Zuckerlösungen bloß in der Kälte. Die Zusammensetzung der verwendeten Zuckerfabrikationsprodukte geht aus Tabelle I hervor. Da geblasene Öle durch eine hohe Viskosität aus-

Tabelle I.

Die Zusammensetzung der Rohstoffe für die Bereitung der Lösungen zu den Versuchen.

M = Melasse S = Rohzucker, C = Füllmasse

Art der Analyse	M	S	C
Trockensubstanz (Refr.)	78·6	98·2	92·8
Polarisation	51·2	93·1	75·2
Asche	8·7	1·66	—
Quotient	65·1	—	81·0
Rendement	—	84·8	—
Alkal. cm³ 0·1 n NaOH für 100 g	3·5	7·0	2·0

Tabelle II.

Der Einfluß des Ölzusatzes auf die Verringerung der Schaumbildung bei Melasselösung.

	Art der Lösung	Zusatz Art	Zusatz mg in 100 cm³	Schaumbildung Zeit zur Erzielung v. 20 cm i. Sek.	Schaumbildung Dauer des Entschäumens	Abnahme d. Schaumbildung in % gemäß der erforderlichen Zeit zur Erzielung von 20 cm	
A bei 20° C	Melasselösung 18·5 Bg, 20 cm Schaum in 15″, Entschäumung 315″	L I[1])	0·55	22	130	32	
		L II	0·55	27	95	44	
		L III	0·60	30	90	50	
		L	0·30	25	85	40	
		R	0·35	55	60	55	
B bei 80° C	Melasselösung 18·5 Bg, 20 cm Schaum in 35″, Entschäumung 25″	L I	0·50	1	5	97[2])	88[3])
		L II	0·55	1½	10	96[2])	76[3])
		L III	0·50	1½	10	96[2])	76[3])
		L	0·50	schäumt nicht		100	
		R	0·50	schäumt nicht		100	

Tabelle III.

Der Einfluß des Ölzusatzes auf die Verringerung der Schaumbildung der Lösung A, von Rohzucker, und B von Füllmasse bei 20° C.

Art der Lösung	Zusatz Art	Zusatz mg in 100 cm³	Schaumbildung Schaumhöhe in cm	Schaumbildung Dauer d. Entschäumung	Abnahme der Schaumbildung in % Schaumhöhe in cm	Abnahme der Schaumbildung in % Dauer d. Entschäum.
A	L I[1])	0·35	4½	125	87	65
	L II	0·30	4½	95	87	74
	L III	0·30	3	75	91	80
Zuckerlösung 39·0 Bg, 20 cm Schaum in 35″, Entschäumung in 215″	L	0·30	2	55	94	90
	R	0·15	13½	120	60	67
	L I	0·20	13½	135	60	63
	L II	0·30	5½	90	84	75
	L	0·15	8	70	76	82
B	L I	0·35	20	108	50	78
	L II	0·35	17	90	58	82
	L III	0·35	17	80	58	84
Füllmasselösung 13·5° Bg, 20 cm Schaum in 30″, Entschäumung in 250″	L	0·35	4½	45	89	91
	R	0·30	9	45	77	91
	L II	0·35	18	100	55	80

[1]) *L* bedeutet Leinöl, *R* Rübenöl und die römischen Ziffern den Grad der Polymerisation.
[2]) bedeutet die prozentuale Abnahme der Schaumbildung, aus den Höhenunterschieden des Schaumes berechnet.
[3]) bedeutet die prozentuale Abnahme der Schaumbildung, aus den Zeitdifferenzen der Entschäumung berechnet.

НСГБ НААН

gezeichnet sind (die Viskosität steigt mit dem Grade der Polymerisation) und unter den üblichen Laboratoriumsbedigungen nicht gearbeitet werden konnte, wurden die Öle mit 15% Azeton verdünnt. Das Einwägen ging leicht vor sich, sofern man rasch einwog. Ein Blindversuch, bei dem die Wirksamkeit des bloßen Azetons gegenüber der Schaumbildung festgestellt werden sollte, zeigte, daß der zum Verdünnen des Öles verwendeten Menge kein Einfluß auf die Schaumbildung der Zuckerlösung zukommt. Dieser Versuch gelangte in folgender Weise zur Durchführung: Dem zu untersuchenden Öl wurde tropfenweise Azeton zugeführt, wobei die Menge desselben 20fach größer war als im abgewogenen und verdünnten Öl; hierauf wurde die Schaumbildungsprobe durchgeführt. Selbst bei einer derart großen Azetonmenge konnte keine Einwirkung auf die Schaumbildung bei Zucker- und Melasselösungen beobachtet werden.

Die Meßergebnisse.

Aus Tabelle II und III ist zu ersehen, daß die untersuchten geblasenen Öle nicht jene „Aktivität" gegenüber den Zuckerlösungen zeigten, wie zufolge den Ergebnissen bei den Maischen zu erwarten gewesen wäre. Beim Vergleich mit dem ursprünglichen Leinöl erweist sich, daß sie durchwegs bei allen Lösungen sogar eine schwächere Wirkung aufwiesen. Was die Abstufung der geblasenen Öle je nach ihrer „Aktivität" anbelangt, so ersehen wir, daß bei allen Lösungen die abgestufte Wirkung der Öle sich mit der Voraussetzung, daß ein stärker geblasenes Öl eine bessere Wirkung aufweist. Rüböl zeigt im Vergleich mit Leinöl bloß bei Melasselösung eine bessere Wirkung, während es bei den übrigen Lösungen eine merklich geringere Wirkung aufweist. So bewegt sich bei Melasselösung bei einer Temperatur von 20° C die prozentuale Abnahme der Schaumbildung bei den Ölen I bis III in den Grenzen von 32 bis 50% bei einer eingewogenen Menge von 0·55—0·60 mg, während wir bei einem Gemenge gleicher Teile von Rüböl und Leinöl eine etwas höhere Abnahme von 40 bis 55% erzielen. Bei 80° C wurde die gleiche Anzahl von Mustern eingewogen und sowohl bei Rüböl als auch bei Leinöl eine vollständige Verhinderung der Schaumbildung erzielt. Ein analoger Fall ist in Tabelle III bei einer Füllmasselösung angeführt, wo sich die prozentuale Abnahme bei geblasenen Ölen innerhalb der Grenzen 78—84% bewegt, während bei Rüböl und Leinöl bis zu 91% erzielt wurden. Bei Zuckerlösungen zeigte Rüböl im Vergleich mit Leinöl eine schwächere Wirkung. Leinöl zeigte im Vergleich mit geblasenem Öl wie vorher eine bessere Wirkung.

Worobjev benützte bei Melassemaischen geblasene Öle in Mengen von 0·1%. Vom Standpunkt des Zuckerfabrikanten aus ist dies eine allzu große Menge, die in der Praxis nicht ausprobiert werden kann. Deshalb wurden bei den in unserem Institut durchgeführten Versuchen bloß solche Mengen in Arbeit genommen, welche normaler Weise in der Zuckerfabrikation zur Anwendung gelangen. Von der Kalkulation abgesehen, ist dies auch hinsichtlich der technologischen Seite erforderlich. Im Betriebe bewegt sich der Ölbedarf bei verschiedenen Säften gewöhnlich zwischen 10 bis 500 g auf 1000 q Rübe. Bei den Versuchen wurde immer eine solche Ölmenge eingewogen, wie sie den Bedürfnissen der Praxis angenähert entspricht, d. i. 350 bis 550 g auf 1000 q Saft. Worobjev verwendete in den Maischen 0·1% Öl, was bei 1000 q Maische, bzw. Saft, 100 kg Öl bedeutet. Eine solche Ölmenge würde man in der Zuckerfabrikation für absurd halten, weshalb ich von dbz. Versuchen absah.

Diese Versuche bestätigen neuerlich, wie unterschiedlich Öle auf Säfte verschiedenen Ursprungs wirken und daß die Auswahl der Fette und Öle als schaumbildungsverhindernde Mittel nicht schablonenhaft geschehen darf, sondern immer auf Grund von Experimenten, denn es kommt vor, daß ein Öl, welches sich bei einem bestimmten Saft als geeignet erweist, sich für einen anderen Saft nicht eignet.

Zusammenfassung.

Geblasene Öle, die in der Hefeerzeugung zur Beschränkung der Schaumbildung empfohlen wurden, gelangten auch bei Zukkerlösungen zur Anwendung und bei den Untersuchungen zeigte sich, daß diese Öle für die Zuckerindustrie nicht vorteilhaft sind. Es wird auf ihre geringe „Aktivität" im Vergleich mit dem ursprünglichen Öl hingewiesen. Es wurde neuerlich erwiesen, daß die Öle nicht schablonenhaft beurteilt werden dürfen, da die Individualität des Schaumes sich in merklicher Weise kundgibt.

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1937/38
S. 25—29

KONDUKTOMETRISCHE KONTROLLE DER ERSTEN SATURATION.*)

Ing. Dr. K. Šandera.

Wie in den früheren Veröffentlichungen über die Beziehung zwischen der Leitfähigkeit und der Alkalität des ersten Saturationssaftes (*Vl. Staněk* und *K. Šandera*, d. Zt. *52*, 1927/28, 209) und über den Laboratoriumsapparat mit konduktometrischer Indikation zum Studium der Saturation und der Filtration (*Vl. Staněk* und *K. Šandera*, d. Zt. *53*, 1928/29, 129) verzeichnet worden ist, wurde der konduktometrischen Verfolgung der Alkalität bei der ersten Saturation in unserem Institut schon vor mehr als 15 Jahren Aufmerksamkeit gewidmet. Aus diesen Arbeiten ging hervor, daß die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit sowohl zur Verfolgung des Verlaufes und des Endes der ersten Saturation, als auch zur nachträglichen Kontrolle der Richtigkeit der Aussaturierung bei trübem Saft herangezogen werden kann (vgl. auch *K. Šandera, J. Preinigner*, d. Zt. *55*, 1930/31, 115). Im Laboratorium kann man sich der Konduktometrie zur richtigen Bestimmung des Endes der Saturation ohne weiteres bedienen, in der Praxis stößt man dabei aber auf Schwierigkeiten. Das zweite Ziel, die nachträgliche Kontrolle, auf deren Bedeutung insbesondere *J. Vondrák* hingewiesen hat, konnte leichter erreicht werden, die praktische Auswertung dieser Kontrolle erfordert aber eine einfache Registrierung, die bis vor kurzem nicht vorhanden war.

Konduktometrische Indikation des Endes der ersten Saturation.

Die rasche und richtige Bestimmung des Endes der ersten Saturation ist eine noch immer ungelöste Frage, was aus dem Umstande hervorgeht, daß noch immer die annähernden Methoden — Saturation mit Anwendung von Papierstreifen, gemäß dem Schaume, gemäß den Fenstern usw. — angewendet werden, obwohl schon viele genauere Methoden erprobt und beschrieben wurden (z. B. auf Grund der Differenz des Druckes des Schaumes — *Brukner*, D. Zuckerind. *55*, 1930, 1277). Die potentiometrischen Verfahren (Bestimmung der pH) wurden seit den bahnbrechenden Arbeiten von *R. T. Balch* und *J. C. Keane* im Jahre 1928 sehr eingehend bearbeitet, so daß z. B. der jetzige Apparat der Firma Leeds und Northrup, Philadelphia (Micromax Recorder), nicht nur das Ende der Saturation anzeigt, sondern auch die erzielte Wasserstoffionenkonzentration verzeichnet. Man verwendet Antimonelektroden; von der Verwendung von Glaselektroden liegen weniger Berichte vor. Wenn ich auch noch die alten Versuche mit der Leitfähigkeit erwähne, welche die Alkalität nur indirekt indiziert, so tue ich dies nur aus dem Grunde, weil das Messen der Leitfähigkeit viel einfacher als das Messen

*) Übersetzung der am 21. Feber 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *56*, 1937/38, 313 veröffentlichten Originalabhandlung.— Besorgt von Ing. *Karl Roth*.

HAAH

des Potentials ist und weil ich auf manche Mängel hinweisen möchte, welche die praktische Verwendung erschweren und gegebenenfalls auch unmöglich machen. Es ist interessant, daß über die konduktometrische Kontrolle der Saturation viele Arbeiten veröffentlicht wurden, daß sich aber dieses Verfahren trotzdem nicht verbreitet hat. Berliner Institut für Zuckerindustrie hat viele Vergleichsmessungen mit dem Lindnerschen, Bruknerschen Apparat, mit Indikatorpapieren und mittels Titration durchgeführt (*O. Spengler, F. Tödt, S. Böttger*, Zt. Ver. D. Zukkerind. *81*, 1931, 1, 246). Warschauer Institut hat die einzelnen Methoden verglichen und nachdrücklich auf die Vorteile der konduktometrischen Kontrolle hingewiesen (*T. Pietrzykowski*, Gaz. Cukrow. *72*, 1933, 339 und *St. Sliwinski* und *St. Hulanicki*, ibid. *76*, 1935, 82, 107, 146). Ehe ich von den neuen Verfahren zu sprechen komme, führe ich noch einige Beobachtungen an, die mit einem alten Apparat mit Glühlampenindikation vorgenommen wurden und auch die Arbeit bei schwankender Stromspannung ermöglichten. Die ersten Versuche wurden mit dieser Vorrichtung (Quecksilberelektroden — etwa 30 cm voneinander und 40 cm von den Wänden entfernt) im November 1926 in Modřany durchgeführt. Die Versuche waren nicht zufriedenstellend, da sich der Schaum, welcher die spezifische Leitfähigkeit des Saftes zwischen den Elektroden vollständig veränderte, störend auswirkte. Im nächsten Jahre ermöglichte die Direktion desselben Betriebes mit großer Bereitwilligkeit das Messen des aus dem Saturateur ausgelassenen und in den Malaxeur zurückfließenden Saftes. Nach dem Durchgang durch einen Entschäumer (einem Gefäß mit Netz) wurde der Saft in ein Glaselektrodengefäß mit zwei Quecksilberelektroden geführt. Dieses Verfahren war besser, aber auch hier wirkte der Schaum störend, auch wenn die Saftprobe vom Boden des Saturateurs entnommen wurde. Im nachfolgenden Jahre stand nur Gleichstrom zur Verfügung, wodurch die Arbeit erschwert war. Erst durch die Einschaltung eines Strommessers und eines Transformators wurden etwas bessere Resultate erzielt, diese eigneten sich aber noch nicht zur laufenden Arbeit. Im Jahre 1930 wurde in der Zuckerfabrik in Mělník die Leitfähigkeit und die Polarisation der Abwässer verfolgt. Es wurde hier auch versucht, das Ende der Saturation konduktometrisch zu verfolgen. Bessere Resultate wurden durch einen verbesserten Entschäumer („tote Turbine") erzielt. In der Praxis anwendbar waren die Resultate nur bei vollständiger Entschäumung, diese würde aber eine besondere Vorrichtung bei jedem Saturateur erfordern, weshalb von weiteren Versuchen Abstand genommen wurde. Das Ende der Saturation konnte mittels eines Apparates gut bestimmt werden, welcher zwischen den Saturateuren umhergetragen wurde. In das Überlauf-Elektrodengefäß wurde trüber Saft aus dem Prüflöffel gegossen. Dieses Verfahren hat gegenüber der Titration den Vorteil der augenblicklichen Bestimmung, jedoch den Nachteil, daß es einen Apparat erfordert. Das Messen ist aber praktisch ebenso rasch wie bei der Verwendung von Papierstreifen. Die erwähnten, durch den Schaum hervorgerufenen Schwierigkeiten waren wahrscheinlich die Ursache dessen, daß sich die konduktometrische Methode eher bei der kontinuierlichen Saturation eingebürgert hat (z. B. der Lindnersche Apparat bei der Blankeschen Saturation). Bei unseren Verhältnissen und bei der unterbrochenen Saturation kann diese Methode entweder in der angedeuteten Weise zur Nachkontrolle oder bei Einschaltung eines verläßlich arbeitenden Entschäumers angewendet werden (eventuelles Umpumpen des Saftes mittels einer Pumpe oder eines Injektors).

Kontrolle der Richtigkeit der ersten Saturation im aussaturierten Saft.

Die Verfolgung der Beziehung zwischen der Leitfähigkeit und der Alkalität in der Zuckerfabrik bildete den eigentlichen Beginn dieser Kontrolle, da dabei der Saft nach der beendeten Saturation zur Anwendung gelangte. Alle diese Versuche wurden mit Glühlampenindikation, welche die Messung mit Handeingriff oder die bloße Abschätzung ermöglicht, durchgeführt. Die Anwendung des von Lindner und anderen, wie in der zitierten Literatur ersichtlich, beschriebenen Zeigerinstrumentes bedeutete daher einen bedeutenden Fortschritt. Bei uns wurde ein spezielles Milliampermeter von der Firma Roučka erzeugt und von Dr. Ing. Sýkora in Čakovice in die Praxis eingeführt. Der genannte Autor wird vielleicht die Vorrichtung beschreiben und die übrigen Vorteile dieser einfachen und zweckmäßigen Betriebskontrolle näher bekannt geben. Die Anwendung der Leitfähigkeit zur Kontrolle der Saturation und der Alkalität des aussaturierten Saftes mit Zeigerindikation oder mit Registrierung mittels besonderer Apparate ist in den zitierten Berichten des Warschauer und des Berliner Instituts beschrieben; kurz berichtete über die Anwendung der Leitfähigkeit zur Kontrolle der Alkalität *W. Möhring* (Ctb. Zuckerind. 1930, 1306).

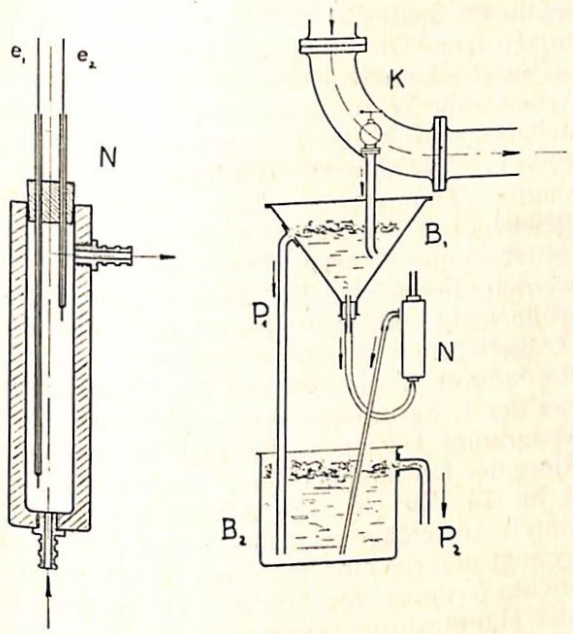


Abb. 1.

Elektroden-Durchflußgefäß (N) *und Entschäumer-Vorrichtung zur Registrierung der Saftalkalität nach der ersten Saturation.*

Im letzten Bericht über die Bedeutung der ständigen Betriebskontrolle (d. Zt. *62*, 1937/38, 113) habe ich von einem Registrier-Millivoltmeter (dem bekannten Multithermograph des Kesselhauses), das sich zur Kontrolle an verschiedenen Stellen des Betriebes eignet, Erwähnung getan. Ich möchte nun von einigen, bei der Anwendung dieses Apparates zur Registrierung der Saftalkalitäten nach der ersten Saturation gemachten Erfahrungen berichten. Ich glaube nicht, daß man erwarten könnte, daß es gelingen wird, die ständige Kontrolle durch Registration an allen Stationen des Zuckerfabriksbetriebes einzuführen. Dies wäre vielleicht gar nicht notwendig. Es wäre aber zweckmäßig, an verschiedenen Stellen des Betriebes Elektroden zu montieren und den Stand dieser oder jener Station zeitweise, je nach Bedarf, durch Einschaltung des unmittelbar in der Fabrik, in der technischen Kanzlei oder im Laboratorium angebrachten Registrationsapparates zu kontrollieren.

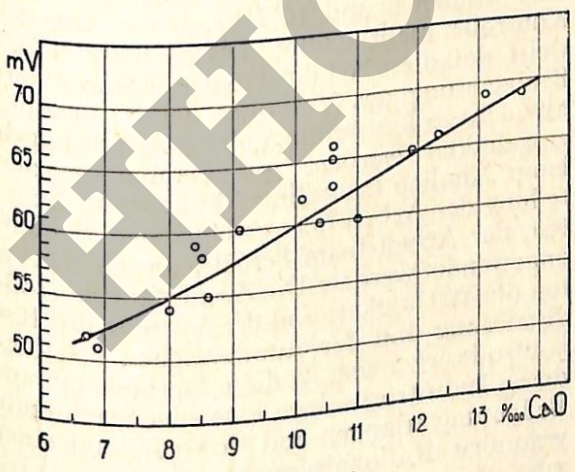


Diagramm 2.

Beziehung zwischen der Alkalität (‰ CaO) *und der elektrischen Leitfähigkeit entsprechend dem Ausschlage des Zeigers des Meßinstrumentes* (mV).

Meßapparate. Ich habe die verschiedenen Typen der zur Kontrolle der Kochung der Füllmassen, oder zur Kontrolle der Dichte und der Temperatur der Dicksäfte und Kläre verwendbaren Elektroden bereits früher erwähnt (d. Zt. *61*, 1936/37, 1, *62*, 1937/38, 113). Für die konduktometrische Bestimmung der Alkalität des trüben Saftes nach der

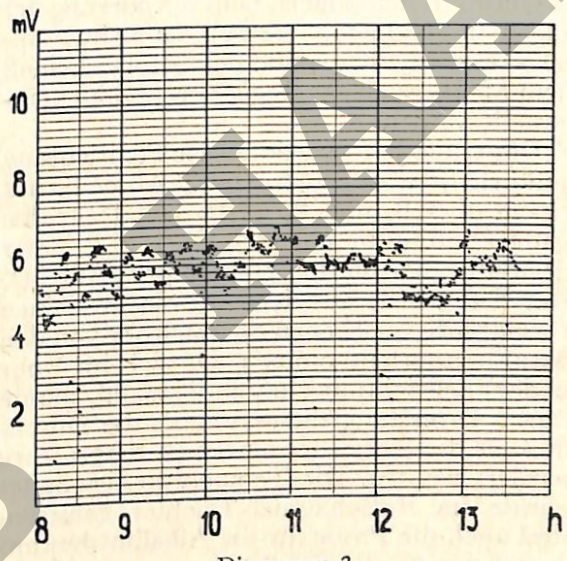


Diagramm 3.

Automatische Vermerkung der Alkalität der Leitfähigkeit (mV) *nach, im Verlaufe von 8 bis 14 Uhr* (h).

ersten Saturation muß zuerst eine entsprechende Stelle gewählt werden, an welcher stets ein möglichst schaumfreier Saft durchfließt. Wo in der Rohrleitung oder anderswo ein Teil stets vom Saft erfüllt ist, genügen eine oder zwei Elektroden der gleichen Type, wie sie beim Verkochen der Füllmasse benützt werden. In Fabriken, in denen eine derartige Stelle schwer zugänglich ist, kann entweder eine Durchflußelektrode einer der beschriebenen Typen (a. a. O.) oder die in Abb. 1*) angedeutete Vorrichtung, die in der soeben verflossenen Kampagne in der Zuckerfabrik zu Modřany erprobt wurde, angewendet werden. Das Elektrodengefäß bildete bei den beschriebenen Versuchen eine Hohlwalze aus einem Isolierstoff von 20 mm

*) Für das Zeichnen der Diagramme sage ich Herrn Ing. *Z. Milbauer* herzlichen Dank.

HIGHAM

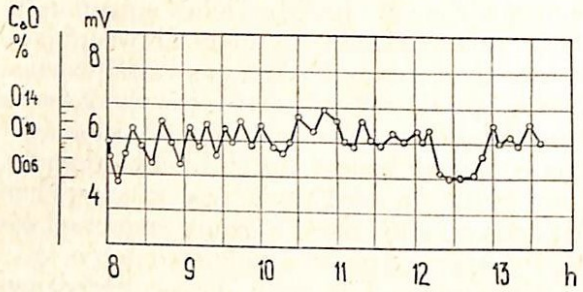


Diagramm 4.

Idealisierte Darstellung der Beobachtung der einzelnen Saturateure zur Erleichterung des Lesens des Diagramm 3.

lichter Weite und 240 mm Länge. Die Elektroden e_1 und e_2 bestanden aus nichtrostendem Stahl und waren bis zu den freien Enden in Glasröhrchen isoliert. Durch Änderung der gegenseitigen Lage — Verschiebung im Stöpsel — kann die Kapazität des Gefäßes gemäß dem Meßbereich des Registrierapparates eingestellt werden.

Der trübe Saft wurde in der Pfeilrichtung geführt. Er wurde zuerst im Trichter B_1 mit einem über B_2 und P_2 in das Gefäß für den trüben Saft ausmündenden Überfall P_1 unter der Saturationsstation entschäumt (Abb. 1). Der Saft wurde aus dem mit einem kleinen Gashahn K versehenen Sammelrohr von den Saturateuren entnommen. Da sich im Rohr in der Fließrichtung ein Ventil befand, konnte durch Drosselung dieses Ventils die Durchflußzeit des Saftes der einzelnen Saturateure variiert werden. Die Temperatur des Saftes wurde im Entschäumer-Trichter gemessen und auch die Probe für die Alkalitätsbestimmung wurde diesem Trichter entnommen. Die Einzelheiten der Vorrichtung sind aus Abb. 1 ersichtlich. Zur Registrierung wurde wiederum das bereits beschriebene Millivoltmeter der Fa Hartmann und Braun mit einem Skalaumfang von 12 mV mit Gleichrichter benützt. Der 220 V Wechselstrom wurde zuerst auf 120 V für den Motor des Registrierapparates und auf 6 V für die Messung transformiert. Nach dem Durchgang durch die Elektroden wurde er vor dem Eintritt in das Millivoltmeter gleichgerichtet. Die Schaltung war also dieselbe wie bei der Registrierung der Kochung des Zuckers (a. a. O.); manchmal kann das Schema der Wheatstonebrücke vorteilhaft angewendet werden. Das Verhältnis zwischen der Alkalität und der Leitfähigkeit wurde schon oft beschrieben. Bei der vorliegenden Arbeit wurde dieses Verhältnis nur zu dem Zwecke neu bestimmt, um die Registriervorrichtung zu eichen. Die Ergebnisse sind aus dem Diagramm 2 ersichtlich. Auf die Abszissenachse sind die Alkalitäten in hundertstel Prozenten CaO von 0·06 bis 0·14, auf die Ordinate die Millivolte von 5 bis 7 mV aufgetragen. Die Übereinstimmung ist auch bei ungleichem Rübenmaterial und bei der Arbeit ohne Wärmekompensation zufriedenstellend, obwohl die Temperatur von 81 bis 83·5° C schwankte. Die Wirkung der schwankenden Temperatur könnte auch durch gleichzeitiges Verzeichnen der Temperatur mittels eines Thermoelementes eliminiert werden, dies ist aber für die technische Kontrolle nicht unumgänglich nötig. Wenn die Registrierung möglich ist, ist dies vorteilhaft, da dadurch die Einhaltung der Temperatur bei der I. Saturation kontrolliert wird. Das Diagramm 3 zeigt ein Beispiel der Vermerkung der Leitfähigkeit (mV) in der Zeit von 8 bis 14 Uhr (h). Die Alkalitäten wurden durch Ausschläge zwischen 5 und 7 mV angezeigt und die einzelnen Saturateure zeigen dichte Gruppen von Punkten. Die außerhalb der Hauptgruppe zerstreuten Punkte zeigen die Messungen zwischen den einzelnen Saturateuren oder gegebenenfalls das Eindringen von Schaum in das Elektrodengefäß an. Um die richtige Bedeutung des Diagrammes klar zu machen, wurde das Diagramm 4 zusammengestellt, welches außer mit der mV-Skala auch mit einer Skala der % CaO versehen ist. Dieses Diagramm ist idealisiert, indem die eigentlichen Punktgruppen, d. h. die einzelnen Saturateure darin durch Ringe eingezeichnet sind. Nach dem üblichen Verlauf zwischen 9 und 10 Uhr folgte gegen 11 Uhr ein Aufstieg auf 0·12% CaO und gegen 12 bis 13 Uhr ein Sinken auf 0·07%, da die Saturation absichtlich geändert wurde. Aus dem Diagramm sind diese Eingriffe ebenso ersichtlich, wie die genauere Einhaltung der Alkalitäten von ca. 0·07 zur Zeit, wo der Saturant wußte, daß er unter Kontrolle stehe, als zwischen 8 und 10 Uhr, wo er von der Kontrolle nicht wußte. Dieses Beispiel beweist, daß diese Art der Kontrolle sowohl zur Beobachtung des Verlaufes der Saturation, als auch zur Feststellung, ob die Anweisungen eingehalten werden, gut benützt werden kann. Ähnlich kann diese Methode zur Beurteilung der Arbeit der verschiedenen Schichten, der Arbeit beim Schichtenwechsel usw. angewendet werden. Die Zuckerfabriken sollten die Wichtigkeit und die Vorteile der Registrierung und der automatischen Betriebskontrolle erkennen, da diese Methoden in anderen Industriezweigen eine stets wachsende Bedeutung erlangen und die Grundlage einer gesunden Rationalisierung und einer Einschränkung der Verluste bilden. Diesen Standpunkt bekräftigen die vor kurzem erschienenen zusammenfassenden Artikel der Zeitschrift „Ind. En . Chemistry“ (*29*, 1937,

1214, 1219), in denen die einzelnen Fachleute *(de Flores, Vetten, Mc Mahon, Grebe und Schmitt)* die Tragweite der automatischen Kontrolle betonten.

Zusammenfassung.

Es wurde die Verwendung des allgemeinen registrierenden Millivoltmeters zur Kontrolle der Alkalität des trüben Saftes nach der I. Saturation beschrieben. Die automatische Registrierung erleichtert die richtige Übersicht des Betriebes. Es wurde ein Beispiel gegeben, wie das Diagramm zu lesen und wie die Ausschläge des Millivoltmeters in % CaO umzurechnen sind, auf die Schwierigkeiten beim Messen bei der üblichen unterbrochenen Saturation hingewiesen und auf die Bedeutung der richtigen Wahl der Elektroden und der Stelle der Messung (Ausschaltung störender Einflüsse) aufmerksam gemacht.

Es ist dem Autor eine Ehre, Herrn Generaldirektor Dr. J. Hartmann für die Erlaubnis zur Durchführung der Versuche und Herrn Direktor Ing. J. Bauer für die Erleichterung der Arbeit in der Fabrik aufrichtig zu danken.

НИСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 41—47

HAAH

STUDIE ÜBER DEN EINFLUSS DER ZUSATZMITTEL UND DER BESCHAFFENHEIT DER WANDUNGEN AUF DIE SIEDEGESCHWINDIGKEIT.*)

I. EINFLUSS DER INSATZMITTEL AUF DIE SIEDEGESCHWINDIGKEIT REINEN WASSERS.

Ing. Zdeněk Milbauer.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß Flüssigkeiten unter bestimmten Umständen unruhig sieden und daß man durch gewisse Zusätze den Siedeverlauf ruhiger gestalten kann. In der Literatur finden wir zahlreiche Studien, die das Problem sowohl bei reinem Wasser, als auch bei verschiedenen Flüssigkeiten behandeln. Viel Aufmerksamkeit in dieser Richtung hin wurde insbesonders dem Verkochen auf den Zuckerfabriksverdampfstationen zugewendet (*V. Sázavský*, „Listy cukrovarnické" *45*, 1926/27, 483; *Vl. Staněk*, *P. Pavlas*, d. Zt. *53*, 1928/29, 493, *55*, 1930/31, 339 usw.).

Sylmans und *Van der Linden* (Referat Ctbl. Zuckerind. 1928, 1243) untersuchten den Einfluß der Kieselgur in den Verdampfkörpern der Rohrzuckerfabrikation anstatt des früher empfohlenen Norits; hiebei verfolgten sie weiters das Ziel, die Ausscheidung der Inkrustierung in einer solchen Form zu erreichen, daß die Entfernung aus den Verdampfkörpern leicht von statten geht. Nach *Stumpers* Arbeit (Koll. Zt. *55*, 1931, 310) geschieht die Ausscheidung fester Stoffe einerseits an der Berührungsgrenze Flüssigkeit und Dampf, anderseits direkt an der Heizfläche. Nach oben erwähntem Verfasser entstehen die Dampfblasen im Wasser an festen Bestandteilen, willkürlich in Flüssigkeiten und hauptsächlich an der Heizfläche, auf der sich der meiste Schlamm absondert, wodurch Kesselstein gebildet wird. Durch die in der erwähnten Arbeit angeführten verschiedenen Zusätze (wie Aluminiumoxyd, Aktivkohle, Bariumsulfat, Calciumkarbonat, Magnesiumoxyd usw.) läßt sich die Abscheidung der Dampfblasen in der Lösung selbst beeinflussen und dadurch kann verhindert werden, daß sich fast an der Oberfläche haftende Inkrustationen bilden unter gleichzeitiger Beschleunigung des Siedens. Der Verfasser führt zahlreiche, destilliertem Wasser zugesetzte Substanzen an und erkennt aus den Versuchen, daß das Verhältnis der Siedegeschwindigkeit reinen Wassers zur Siedegeschwindigkeit von Wasser mit Aluminiumoxyd-Zusatz wie 100 : 177 ist. In hartem Wasser ist die Wirkung nach Stumper wesentlich geringer. Falls die Oberfläche mit einer Substanz von geringer Wärmeleitfähigkeit verunreinigt ist, so wird die Verdampfungsleistung der Verdampfkörper wesentlich erniedrigt. Den Erkenntnissen *W. L. Cabes* und *C. S. Robinsons* zufolge (Ing. Eng. Chem. 1924, 478) sinkt die Wärmedurchgangszahl fast linear mit der Zeit, in der sich die Inkrusta-

*) Übersetzung der am 9. Mai 1938 vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *56*, 1937/38, 421 in čechischer Sprache verfassten Abhandlung. — Besorgt von Dr. *Eugen Sommer*.

tion ausbildet. Die Verfasser führen die Befunde Kerrns bei der Verdampfung von Rohzuckersaft, weiters die Versuche Badgers über die Verdampfung von Natriumsulfat- und Natriumchloridlösungen in Forreys und Badgers Studie an. Im ersten Fall sank die Wärmedurchgangszahl im Verlaufe von 3 Tagen von 244 kcal/m² St. ⁰ C auf 143 kcal/m² St. ⁰ C unter dem Einfluß der gebildeten Inkrustation. Aus diesen Arbeiten geht hervor, daß die Oberfläche möglichst rein zu halten ist. *A. Pridgeon* und *L. Badger* (Ind. Eng. Ch. 1924, 474) versuchten, im Verdampfkörper eine ideal reine Oberfläche zu verwirklichen und sie verfolgten, welchen Einfluß das Temperaturgefälle auf die Wärmedurchgangszahl hat. Sie fanden eine direkte und einfache, graphisch fast durch eine Gerade darstellbare Abhängigkeit; die Definierung der reinen Oberfläche und ihre Instandhaltung ist ihnen jedoch nicht voll geglückt. Bei der Wiederholung derselben Versuche wurden die früheren maximalen Ergebnisse nicht erreicht und die Verfasser führen diesen Umstand als Beweis für die Unmöglichkeit der Verwirklichung einer absolut reinen Oberfläche an. Auch viele andere Umstände haben auf die Wärmedurchgangszahl Einfluß. So herrschen beispielsweise bei horizontalen Rohren andere Verhältnisse als bei senkrechten, wo sich die Dampfblasen leicht freimachen und so die Flüssigkeit in Bewegung versetzen. *M. Jakob, S. Erk* und *H. Eck* (Zt. Ver. D. Zuckerind. *79*, 1929, 844) studierten den Wärmedurchgang in einem Rohr, um das gesättigter und überhitzter Dampf strömte; sie stellten fest, daß die Wärmedurchgangszahl bei Horizontalrohren kleiner ist als bei stehenden Rohren. Ebenso ist die Wärmedurchgangszahl bei überhitztem Dampf größer als bei Saftdampf. Wie man sieht, hängt die Wärmedurchgangszahl nicht nur von der Beschaffenheit der Fläche ab, an der der Dampf gebildet wird, sondern auch von ihrer Lage, von der Flüssigkeit selbst, d. h. ob sie sich in Ruhe oder Bewegung befindet, aber auch davon, ob die Wärme der Flüssigkeit in Form von Sattdampf oder überhitztem Dampf zugeführt wird. Nach *Merckel* (Die Grundlagen der Wärmeübertragung 1927, 154) bildet sich an beiden Seiten des Rohres ein „Wasserfilm" oder ein „Dampffilm" aus, dessen Dicke von der Lage der Wand abhängt. Das Temperaturgefälle, das an diesem „Film" oder dieser „Haut" hervorgerufen wird, hängt von der Dicke ab und dieser zufolge ändert sich die Wärmedurchgangszahl. Der Verfasser führt 2000—7000 kcal/m² St. ⁰ C für senkrechte Wände und 1000—2000 kcal/m² ⁰C für waagrechte Wände bei ruhigem Sieden und in Bewegung befindlicher Flüssigkeit an. Auf den ungewöhnlichen Einfluß der Oberflächenbeschaffenheit des Siedegefäßes machten *Vl. Staněk* und *P. Pavlas* (d. Zt. *52*, 1927/28, 545) aufmerksam; sie betonten, daß das Sieden bei sonst unveränderten Verhältnissen im verzinnten Gefäße merklich beschleunigt wird und der Saft viel rascher eindickte. In dieser Arbeit wurden immer die gleichen Bedingungen eingehalten, so daß der Schluß gezogen werden konnte, daß durch das Verzinnen die Wärmedurchgangszahl vergrößert wurde. Es ist selbstverständlich, daß die Größe dieses Koeffizienten ebenso auch von der Substanz selbst abhängt, durch die die Wärme hindurchgeht. Die bei Kupfer gegenüber Eisen bessere Wärmeleitfähigkeit zeigten *A. Pridgeon* u. *L. Badger* (Ind. Eng. Ch. 1924, 474), indem sie die Eisenrohre durch solche aus Kupfer ersetzten und trotz Verkleinerung der Heizfläche bis fast auf die Hälfte eine unveränderte Leistung des Verdampfkörpers erzielten. Hiezu führe ich an, daß man bei der Berechnung der Verdampfkörper von der Newtonschen Beziehung ausgeht $Q = k.\ F.\ \triangle\ t$, wobei Q die von der Wand mit der Fläche F bei dem Temperaturgefälle $\triangle$ t übertragene Wärme darstellt. Die Wärmedurchgangszahl

$$k = \frac{1}{1/\alpha_1 + 1/\alpha_2 + s/\lambda}$$

hängt vom Eintrittskoeffizienten α_1, dem Austrittskoeffizienten α_2, der Wärmeleitfähigkeit λ der Wand und ihrer Dicke s ab. — Die die Wärmeübertragung in den Verdampfkörpern betreffende Literatur (*Jelínek, Claassen, Sázavský* u. a.) führe ich erst in jenem Teile an, der die praktischen Ergebnisse der Studie behandeln wird.

In der vorliegenden Arbeit war ich zunächst bestrebt, die früher angeführten Eigenschaften der Zusätze zu beglaubigen, nämlich ihre Wirkung in Bezug auf ruhiges und rasches Sieden sowohl bei destilliertem Wasser als auch hartem Wasser (Prager). Weiters verfolgte ich, welchen Einfluß die verschiedenen Zusätze auf den Wärmeübertragungskoeffizienten α_2 haben, ob er sich durch entsprechenden Zusatz einer gewissen Substanz zum Wasser vergrößern läßt und in welchem Maße. Im zweiten Teile der Arbeit widmete ich mich der Frage der Reinheit und der Qualität der Oberfläche und ihres Einflusses auf die Wärmeübertragung beim Verdampfen reinen, destillierten Wassers ohne Zusatz. Im dritten Teile komme ich zur Inkrustationsbildung, die teils auf natürlichem Wege aus dem hartem Wasser entstand, teils künstlich durch Zugabe verschiedener Substanzen hervorgerufen wurde und ich verfolge hierbei,

https://www.zobodat.at

wie groß der Einfluß auf die Dauer, resp. Geschwindigkeit des Siedens und die Wärmeübertragung durch die Wand ist. Da die Bedingungen immer unverändert aufrecht erhalten wurden, änderte sich in der erwähnten Newtonschen Gleichung bloß die übertragene Wärme Q, die in diesem Falle bloß vom Koeffizienten α_2 abhängt, denn das Temperaturgefälle $\triangle$ t blieb daselbe, die Größe der Heizfläche änderte sich gleichfalls nicht und ebenso wenig ihre Dicke und ihre Wärmeleitfähigkeit. Aus der Menge des abdestillierten Wassers ließ sich die zum Verdampfen erforderliche Wärmemenge bestimmen und damit war die Größe der zugeführten Wärmemenge Q gegeben.

Zu den Versuchen wurde die von *Vl. Staněk* (l. c.) vorgeschlagene Apparatur mit kleineren Änderungen benützt. Der Verdampfungsvorgang war ebenso gewählt worden wie in der angeführten Arbeit. Die Oberfläche des Gefäßes wurde vor jedem Versuch elektrolytisch gereinigt, das Gefäß mit 50 cm³ Wasser gefüllt, das Toluenbad der Apparatur zum Sieden gebracht und die Destillationsdauer von *25 cm³ Wasser* gemessen. Die Ergebnisse der Vorversuche sind in Tabelle I angeführt.

Tabelle I.

Versuch	Reinigung	Erhitzen	Destillationsdauer 25 cm³	Mittelwerte
1a	durch Elektrolyse	norm. Flamme	25′ 30″	
b	,, ,,	,, ,,	24′ 20″	24′ 30″
c	,, ,,	,, ,,	23′ 30″	
2a	,, ,,	große Flamme	18′ 10″	
b	,, ,,	,, ,,	19′ 20″	18′ 50″
c	,, ,,	,, ,,	18′ 20″	
3	,, ,,	kleine Flamme	34′ 45″	34′ 45″
4a	ohne Elektrolyse	norm. Flamme	18′ 53″	
b	,, ,,	,, ,,	19′ 3″	

Aus denselben geht hervor, daß die Siededauer untereinander merklich abweicht, obzwar die gleichen Verhältnisse auf das sorgfältigste eingehalten wurden. Der merkliche Einfluß der unbedeutenden Änderungen der Flamme des Gasbrenners wurde später durch elektrisches Erhitzen bei konstanter Wärmezufuhr ausgemerzt. Weiters wurde der Einfluß der Dampfkondensation an den Helmwänden des Verdampfgefäßes durch Isolieren mit einer Asbestschicht beschränkt. Die nach diesen Änderungen gewonnenen Ergebnisse erhellt Tabelle II.

Auch hier ist die Verdampfungsgeschwindigkeit der gleichen hintereinander laufenden Versuche nicht konstant, es schien aber, daß im Verlaufe des Verdampfens nach den ersten 5 cm³ konstante Werte erzielt würden; und in der Tat, denn falls wir die Destillationszeiten zwischen 5 cm³ und 25 cm³, also die Dauer für 20 cm³ ablesen, so sind die Ergebnisse weitaus zufriedenstellender. Nach diesen ermittelten Tatsachen schritt ich zur eigentlichen Arbeit.

In erster Linie handelte es sich darum, zah-

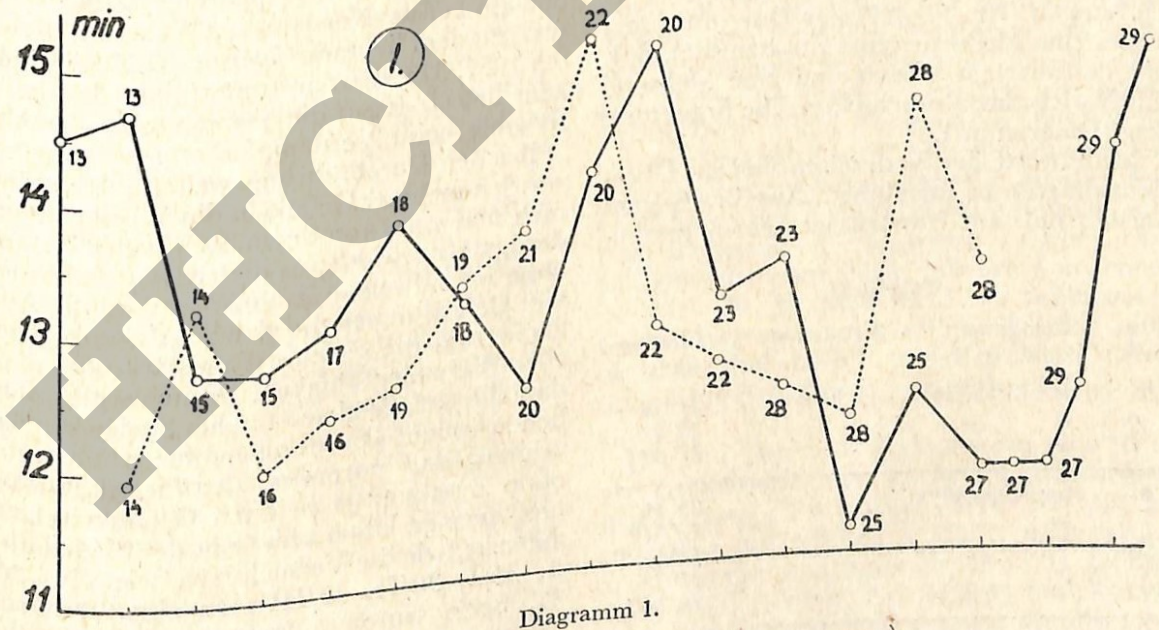


Diagramm 1.

Siedegeschwindigkeit reinen Wassers (bezeichnet ————).

Siedegeschwindigkeit von Wasser mit Noritzusatz (bezeichnet ·····).

НСТБ НАН

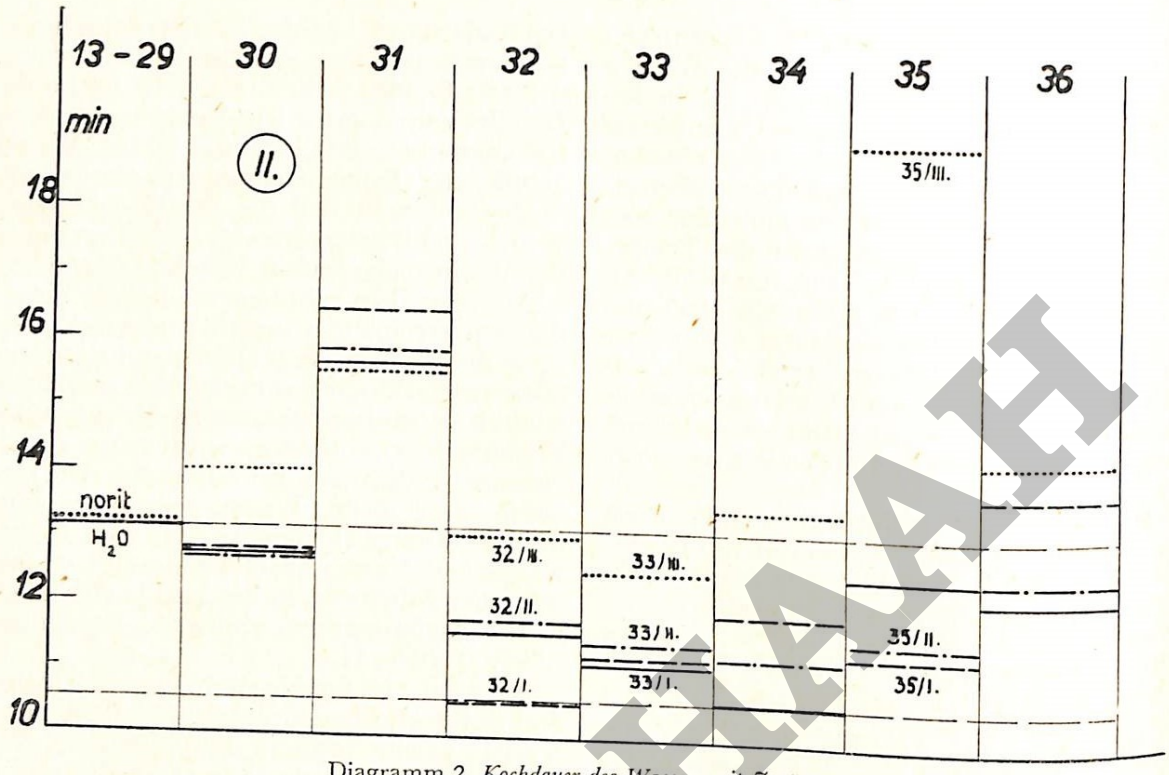


Diagramm 2. *Kochdauer des Wassers mit Zusätzen.*

(Gefäß I. — — —; II. — · —; III. ·····; Standart ————)

32/I. — Aluminiumbronze
32/II. — Zinnfolie
32/III. — Norit
33/I. — Terpentin
33/II. — Natriumbikarbonat
33/III. — Grafit
35/I. — Igepon
35/II. — Zinnstaub
35/III. — Schicht des Kupfersulfids.

lenmäßig festzustellen, welchen Einfluß auf die Siedegeschwindigkeit das in den Verdampfkörpern am meisten verwendete Zusatzmittel — Norit — hat. Es gelangten 35 Messungen (Nr. 13—29) zur Durchführung, wobei eine Meßserie ohne Zusatzmittel, d. i. mit destilliertem Wasser und eine Meßserie mit Noritzusatz abwechselten. Die Ergebnisse zeigt Diagramm 1.

Mittelwerte der Siedezeiten sind im Übersichtsdiagramm angeführt. Aus ihnen geht hervor, daß ein Noritzusatz keinen merklicheren Einfluß auf die Verdampfgeschwindigkeit neutralen Wassers hat. Nach dem Auseinandernehmen des Apparates zeigte sich, daß ein Teil des Norits an den Wänden haftete, was mit dem Befunde *Claassens* (D. Zuckerind. *62*, 1937, 323) übereinstimmt, aber durchaus kein Beweis gegen die Verwendung von Aktivkohle beim Verdampfen trüber Säfte ist.

Tabelle II.

Versuch	Reinigung	Erhitzung	Destillationsdauer
5a	durch Elektrolyse	elektrisch	27′ 18″
b	,, ,,	,,	28′ 5″
c	,, ,,	,,	27′ 33″
6	ohne Elektrolyse	,,	23′ 46″
7	,, ,,	,,	22′ 45″
8	,, ,,	,,	24′ 58″
9	,, ,,	,,	24′ 7″
10	,, ,,	,,	24′ 50″
11	durch Elektrolyse	,,	28′ 20″
12	,, ,,	,,	24′ 51″

Bei der Durchführung weiterer Versuche wurden mehrere Gefäße in die Arbeit genommen und eines von ihnen als Vergleichsstandardgefäß gewählt; in diesem wurde immer ohne irgendwelche Zusätze verdampft. Alle vier Gefäße haben die gleiche Abdampfoberfläche und die gleiche Wandstärke bei gleicher Wärmeleitfähigkeit. Daraus ergibt sich, daß alle Gefäße gleich rasches Sieden ermöglichen sollen. Die durchgeführten Versuche zeigten, daß normales, destilliertes Wasser ohne Zusatzmittel in allen Gefäßen relativ bloß geringe Unterschiede in der Siededauer aufweist, wie die Versuchsserie zeigt (Nr. 30-st, 30/I, 30/II, 30/III). In einer weiteren 31. Serie wurde aufgekochtes, destilliertes Wasser verdampft und festgestellt, daß die Siededauer in allen Gefäßen ohne Zusatzmittel, absolut genommen, unterschiedlich

HCTB HAH

ist. Die Mittelwerte der Siedezeiten des Standardgefäßes und der mit I, II und III bezeichneten liegen ziemlich nahe beieinander, obgleich die Absolutwerte merklich höher sind. Weiters ist ersichtlich, daß das aufgekochte, destillierte Wasser, d. i. also von allen verschluckten Gasen befreite, merklich abweichende Siedezeiten hat. Die folgende Versuchsgruppe (Nr. 32, 33, 35) betraf den Einfluß der verschiedenen Zusätze. Es handelte sich um: Aluminiumbronze (Nr. 32/I), Zinnfolie (Nr. 32/II), Norit (Nr. 32/III), Terpentinspuren (Nr. 33/I), Natriumbikarbonat (Nr. 33/II), Graphit (Nr. 33/III), Igepon (Nr. 35/I), Zinnstaub (Nr. 35/II), die neutralem, destillierten Wasser zugesetzt wurden und um Schichten von Kupfersulfid (Nr. 35-III) zur Demonstration der Oberflächenveränderung. In die Serie dieser Versuche wurde die Messung Nr. 34 und 36 aufgenommen, d. s. Blindversuche, bei denen in allen Gefäßen bloß reines, destilliertes Wasser verdampft wurde. Siehe Diagramm 2.

Von den angeführten Zusatzmitteln hatten eine merklich positive Wirkung auf die Wärmedurchgangszahl Igepon, Zinnstaub und Aluminiumbronze, obgleich es sich bei den letzteren nicht um eine physikalische, sondern um eine chemische Wirkung handelt. Eine stark negative Wirkung hatte eine durch die Einwirkung von Natriumsulfid entstandene Schicht, welche die Siededauer fast verdoppelte.

Im Verlaufe dieser Versuche wurde eine interessante Erscheinung beobachtet. Trotzdem alle Reste der Zusatzmittel aus den Gefäßen sorgfältig entfernt und diese vor den neuerlichen Siedeversuchen immer elektrolytisch gereinigt wurden, zeigten sich hinsichtlich der Siededauer gewisse *Nachwirkungen*. So wurde beispielsweise nach Zusatz von Aluminiumbronze, welche das Sieden beschleunigte, wiederum ohne Zusatz gekocht, wobei das Abdampfen aus dem Gefäß anfänglich rascher von statten ging, bis dann Einstellung auf den ursprünglichen Wert erfolgte. Ebenso wurde auch die entgegengesetzte Erscheinung beobachtet, nämlich eine anfängliche Verzögerung des Siedens. Diese Erscheinung war zwar nicht ganz regelmäßig, wiederholte sich aber doch einige Male. Am auffälligsten war sie, wenn nach aufgekochtem, destilliertem Wasser (Nr. 31) aus den Gefäßen normales Wasser ohne Zusatzmittel (Nr. 30) verdampft wurde, wie aus dem Diagramm 3 hervorgeht.

Mit dem Beginn einer weiteren Versuchsserie (Nr. 37) vervollständigte ich die Apparatur durch eine Speisevorrichtung. Zwischen Helm und Abdampfgefäß wurde eine

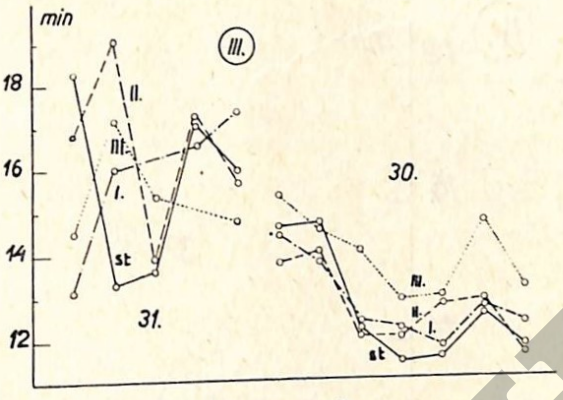


Diagramm 3.

Kochdauer des Wassers.

31 — gekocht destilliert
30 — destilliert

Spirale aus einer kupfernen Kapillare eingesetzt. Das Speisewasser überhitzte sich im Dampfraum und tropfte in das Abdampfgefäß. Die Speisegeschwindigkeit wurde so gewählt, daß die Höhe der siedenden Flüssigkeit konstant blieb. Durch diese Anordnung erhielt man nicht nur besser reproduzierbare Ergebnisse, sondern es zeigte sich auch die bereits oben erwähnte Änderung der Abdampfgeschwindigkeit (siehe auch Diagramm 4). Gemessen wurde wiederum die Destillationsdauer von 20 cm³, allerdings bei unmittelbar auf einander folgenden 10 Messungen, d. h. es wurden insgesamt 200 cm³ Flüssigkeit verdampft. Die Anfangszeiten waren in der Mehrzahl der Fälle länger als die Mittelwerte aller zehn Messungen. Aus der Charakteristik der Kurven kann man urteilen, wann eine Stabilisierung der Siedegeschwindigkeit eintritt. Im Detail wurde so vorgegangen, daß zuerst die Siededauer in allen Gefäßen beim Speisen mit normalem, destillierten Wasser ohne Zusatzmittel festgestellt wurde. Trotzdem auch hier die Siededauer geringe Unterschiede aufwies, bleibt der Charakter aller Kurven gleich, wie man aus dem beiliegenden Diagramm ersieht. Die Mittelwerte dieser Serie weichen von jenen der Serie Nr. 30 (siehe auch das beiliegende Gesamtdiagramm im zweiten Teil) nicht viel ab; doch sind die hier erzielten Werte richtungsgebender, da hier ein stabiler Zustand auftritt.

In der weiteren 38. Serie wurden einerseits die *Erscheinungen beim Speisen mit alkalischem Wasser* ohne Zusatzmittel (Serie Nr. 38/I), anderseits mit solchen studiert, und zwar: Aluminiumbronze (Serie Nr. 38/II/1), Sulfid (Nr. 38/III), Norit (Nr. 38/I/2) und Zinnstaub (Nr. 38/II/2). Eine geringe Aluminiumbronzemenge hat im ganzen keinen Einfluß

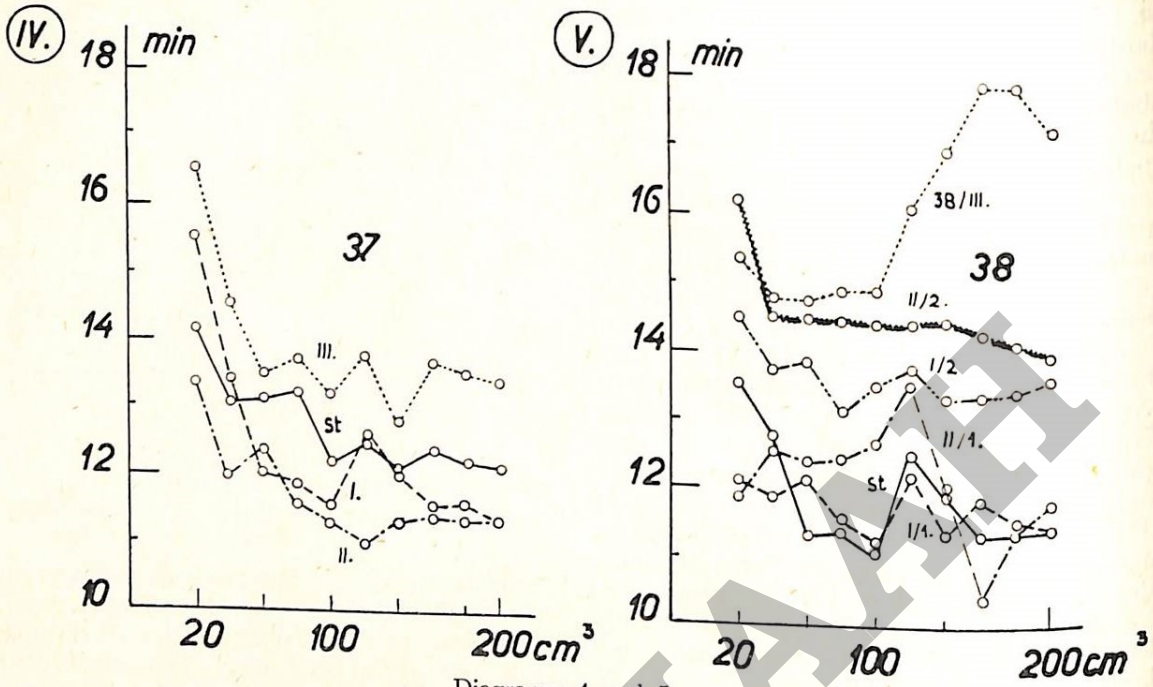


Diagramm 4 und 5.

Die Siededauer alkalischen Wassers.

37 — in den Gefäßen mit der Bezeichnung Nr. I, II, III und dem Standardgefäß. 38 — mit Zusatzmitteln.

auf die Siedegeschwindigkeit. Ebenso blieb auch die Eigenschaft der Sulfidschicht gleich— d. h. die Siededauer wurde verlängert (so wie bei Nr. 35/III). Abweichend verhielten sich hier sowohl Norit als auch Zinnstaub, welche die Siededauer verlängerten, an Stelle der erwarteten Verkürzung. Auch in diesen Fällen bleibt der Charakter der Kurven der gleiche. Eine regelrechte Ausnahme bildete eine Sulfidschicht, wo die Kurve jäh anstieg, was ich mit der Störung der zusammenhängenden, an der Oberfläche des Gefäßes ausgebildeten Schicht erkläre. Bezüglich des Verhaltens der Aluminiumbronze bin ich der Ansicht, daß im alkalischen Medium Lösung eintrat, wodurch die Wirksamkeit im Verlaufe des Kochens verschwand. Die im Diagramm ersichtliche Unterbrechung der Kurve war durch Zusatz einer neuen Menge von Aluminiumbronze verursacht worden Diagramm 4 und 5 liegen bei.

Bei der 39. Versuchsserie wurden wiederum Blindversuche durchgeführt, um den Charakter der Kurven zu beglaubigen und eine eventuelle, bereits früher erwähnte Nachwirkung zu verhindern. Die Mittelwerte dieser Siedeversuche stimmen wiederum gut mit den Werten von Nr. 37 überein. Mit diesem Versuche wurde der erste Teil der Arbeit beendet. Eine Übersicht der Berechnung der Wärmedurchgangszahl aus den hier gewonnenen Werten wird im zweiten Teil der Arbeit angeführt werden, ebenso auch ein Übersichtsdiagramm für die Maximal- u. Minimalwerte des Koeffizienten α_2, dessen Größe durch Zusätze sowohl bei destilliertem Wasser wie auch verschiedenen Zuckerfabrikationssäften Veränderungen erfährt.

Übersicht.

In dieser Studie über die Siedegeschwindigkeit destillierten Wassers beglaubigte ich die zufällig beobachteten Tatsachen über den Einfluß verschiedener Zusatzmittel auf die Siededauer von Flüssigkeiten und zwar zunächst von Wasser, wobei dieses einerseits bloß unter Verringerung seines Volumens abdestilliert wurde (I. Fall), anderseits jedoch so, daß durch eine Speisevorrichtung das Wasser ergänzt und sein Volumen konstant gehalten und dadurch ein stabiler Zustand erzielt wurde (II. Fall). Es zeigte sich, daß in beiden Fällen die in der Zuckerfabrikationspraxis zur Siedebeschleunigung verwendeten und andere von mir untersuchten Stoffe die Verdampfung des destillierten Wassers einigermaßen beschleunigen, viele jedoch auch verzögern. Als aktiv wirkende Stoffe erwiesen sich Igepon I., Zinnpulver, Aluminiumbronze und Spuren von Terpentinöl. Ohne besonderen Einfluß blieben Graphit (natürlicher), Norit (Standard) und Zinnfolie. Einigermaßen negative Wirkung zeigte saueres Natriumkarbonat und es ergab sich, daß bloßes alkalisches Wasser langsamer ver-

HAAH

dampfte als reines, destilliertes Wasser. Alle hier beschriebenen Erscheinungen konnten auch dann beobachtet werden, wenn der stabile Zustand durch Ergänzung auf konstantes Volumen des *alkalischen* Wassers aufrecht erhalten wurde, eine geringfügige Verzögerung des Siedens trat bloß bei Zusatz von Norit und Zinnstaub ein.

Sehr auffallend war die Veränderung, die durch Anätzung der Oberfläche des Gefäßes verursacht wurde, in welchem die Destillation unter der Einwirkung des dem Wasser zugesetzten Natriumsulfids vor sich ging. In diesem Falle sank der Wärmedurchgangskoeffizient um 50%, was mich zum II. Teil dieser Arbeit führte, in welcher der Einfluß der Oberfläche auf die Siededauer verfolgt wurde.

НИСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 49—54

HICOR HAAH

ZUSAMMENSETZUNG DER RÜBEN UND DER SÄFTE DER KAMPAGNE 1937/38.*)

Ing. Dr. Jiří Vondrák, Ing. C. Milan Šimák.

In der Kampagne 1937/38 wurde die Zusammensetzung der Rüben und der Zuckerfabriksprodukte bereits zum achtzehntenmal systematisch verfolgt und es wurden wieder sehr interessante Beziehungen zwischen dem Einfluß der Witterungsbedingungen und der Gesamtcharakteristik der Rüben- und Saftzusammensetzung, insbesondere des Gehaltes an den einzelnen stickstoffhaltigen Substanzen, gefunden.

Wie bereits im Berichte von Dr. *Pázler* (LC *56*, 1937/38, 289) erwähnt worden ist, wuchs die Rübe im Jahre 1937 insbesondere in Mähren und in der Slovakei bei überdurchschnittlichen Niederschlagsmengen. Gemäß den Kampagneberichten (d. Zt. *62*, 1937/38, 305) wurden während der Vegetationsperiode in allen Zuckerfabriken in Böhmen durchschnittlich 406·7 mm, in Mähren 525·1 mm und in der Slovakei 482·7 mm Niederschläge gemessen. Der Ganzkampagnedurchschnitt der Niederschlagsmengen des Jahres 1937 — 446 mm — wurde in der letzten Zeit nur im Jahre 1926 mit dem Werte von 471·1 mm übertroffen; sonst wurden früher durchwegs niedrigere Werte verzeichnet.

Die hauptsächlich am Ende der Vegetationsperiode eingetretenen ausgiebigen Regen bewirkten vor allem den niedrigen Zukkergehalt und auch den unterdurchschnittlichen Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen. Dies ging bereits aus den, ähnlich wie in den früheren Jahren, vor der Kampagne durchgeführten Rübenanalysen hervor (d. Zt. *61*, 1936/37, 321). Über die Ergebnisse der Rübenanalysen wurde den Zuckerfabriken am 7. Oktober 1937, also noch vor Beginn der Kampagnearbeiten, ein Rundschreiben folgenden Inhaltes versandt:

„Wir haben in diesem Jahre wiederum genaue Rübenanalysen zur Ermittelung des Charakters der bevorstehenden Kampagne durchgeführt und gemäß der Staněk-Pavlasschen Methode in den Rüben folgenden durchschnittlichen Gehalt an schädlichem amidischem Stickstoff gefunden: Böhmen: 22 (16, 25, 19, 32, 23, 24, 17, 20), Mähren: 29 (35, 20, 32, 29, 29), Slovakei 53 (62, 45). Der Alkaligehalt gemäß der Alkalität der Karbonatasche betrug bei den Proben aus Böhmen durchschnittlich 1·33 g K_2O auf 100 g Zucker (1·23, 1·26, 1·34, 1·28, 1·74, 1·12, 1·16, 1·49), bei denen aus Mähren 1·11 g K_2O (1·18, 0·99, 1·26, 0·92, 1·19) und bei denen aus der Slovakei 1·76 g K_2O (1·60, 1·91).

Der Durchschnitt aller Proben ergibt die Amidzahl 28·5 und den Alkaligehalt von 1·31 g K_2O auf 100 g Zucker.

Die aus Böhmen stammenden Proben wiesen durchwegs einen niedrigeren Amidstick-

*) Übersetzung der am 26. April 1938 vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *56*, 1937/38, 369 in čechischer Sprache veröffentlichten Originalabhandlung. — Besorgt von Ing. *Karl Roth*.

stoffgehalt auf als dem mehrjährigen Durchschnitt entspricht und der Alkaligehalt war bis auf einen Fall überdurchschnittlich. Wir erwarten daher in den böhmischen Zukkerfabriken als Resultante der beiden übereinstimmenden Faktoren überwiegend beständige Saftalkalitäten. Da die mährischen Proben in ihrer Zusammensetzung von den Durchschnittswerten weniger abweichen, kann erwartet werden, daß die Alkalität zwar in Mähren bei Kampagnebeginn beständig sein wird, daß aber gegen Ende der Kampagne ein mäßiger Alkalitätsrückgang eintreten wird, besonders dort, wo die Amidzahl den Wert von 30 übersteigt. Bei den slovakischen Proben wurde ein überdurchschnittlicher Amidstickstoffgehalt gefunden, aber auch erhöhter Alkaligehalt festgestellt, so daß ein mäßiger Alkalitätsrückgang erwartet werden kann.

Wir nehmen auf Grund unserer Erfahrungen im allgemeinen an, daß die Arbeit in der kommenden Kampagne in technologischer Hinsicht der vorjährigen Arbeit ähnlich sein wird, daß aber die Auslaugung bei der Diffusion und die Kristallisation der Nachprodukte wenn auch nicht ganz normal, so doch leichter verlaufen werden.

Bei höheren Alkalitäten wird vorteilhaft ein Zusatz von Pyrosulfit ($Na_2S_2O_5$) oder die Schwefelung des Saftes angewendet werden können; der Zusatz von Soda wird sich wahrscheinlich nur auf Ausnahmsfälle bei der Verarbeitung alterierter Rüben gegen Kampagneende beschränken. Zur richtigen Alkalitätsbestimmung bei der letzten Saturation wird man eine der unter der Bezeichnung A 1—3 in der Zusammenfassung des Berichtes von *Vl. Staněk* und *P. Pavlas* (d. Zt. *62*, 1937/38, 33), bzw. im 4. Punkte der III. Ergänzung zu den Einheitlichen Methoden, welche in d. Zt. *62*, 1937/38, 54 erschienen ist, angeführten Methoden wählen müssen."

Diese Voraussage hat in den während der Kampagne gemachten Erfahrungen ihre Bestätigung gefunden; zum Beweis dessen sei hier nur der Umstand angeführt, daß in den Ganzkampagnefragebögen die Dicksaftalkalität in Böhmen mit durchschnittlich 0·062% CaO, in Mähren und Schlesien mit 0·056% und in der Slovakei mit 0·035% angegeben wurde. Im Einklange mit der Voraussage war also in Böhmen die höchste und in der Slovakei die niedrigste Alkalität.

Für die Diffusions- und Dicksaftanalysen wurden in der üblichen Weise aus 10 Zuckerfabriken Proben beschafft (5 aus Böhmen, 4 aus Mähren und 1 aus der Slovakei). Die bei den Analysen dieser Proben gefundenen Werte sind in den Tabellen I und II in übersichtlicher Weise zusammengestellt.

Die Diffusionssäfte wiesen im Durchschnitt gegenüber den zwei letzten Kampagnen niedrigere Quotiente auf; der Quotient ist allerdings nicht unter den Durchschnitt der letzten 15 Jahre gesunken. Den günstigsten Wert bildete der Durchschnitt der böhmischen Betriebe, dann folgt die Angabe der mährischen Zuckerfabriken. Der Befund der slovakischen Fabriken war der niedrigste. Das gleiche Verhältnis findet man bei den Zahlen der Ganzkampagnefragebögen, wenn auch die einzelnen Zahlenwerte natürlich abweichen.

Im niedrigeren Quotienten der Diffusionssäfte kommt gleichmäßig der im Vergleiche mit den Angaben der beiden vorhergehenden Kampagnen erhöhte Gehalt sowohl an organischen als auch an anorganischen Nichtzukkern zur Geltung, in den Jahren 1934/35 waren die Quotienten der Diffusionssäfte noch niedriger, die Ursache lag aber in den großen Mengen organischer Nichtzuckerstoffe, während die Aschenmenge ziemlich gering war (im Jahre 1937 Quotient 91·22, auf 100 T. Zucker entfielen 9·63 T. Nichtzucker, 2·47 Asche und 7·16 org. Nichtzucker, im Jahre 1934 wurden bei einem Quotienten von 90·7 gefunden: 10·22 Nichtzucker, 2·17 Asche, 8·05 org. Nichtzucker, also weniger Asche, aber mehr org. Nichtzucker). Die erhöhten Mengen der anorganischen Bestandteile der Diffusionssäfte kommen übrigens auch im Alkaligehalt (z. B. 0·741 K_2O auf 100 Zucker gegenüber den Werten von 0·674 bis 0·712 der drei vorhergehenden Kampagnen) und im Phosphoroxydgehalt, welcher vom J. 1934 an allmählich von 0·231 über 0·239 und 0·283 bis auf 0·295 P_2O_5 im J. 1937 stieg, zum Ausdruck. Alle diese Angaben beweisen, daß der Düngemittelverbrauch im Wachsen begriffen ist und daß die Zeiten des allzu großen Sparens mit den Düngemitteln, durch welches sich der Boden rasch erschöpfte, so ziemlich vorüber sind.

Von den übrigen Werten sei noch der des Invertgehaltes angeführt, welcher durchschnittlich 0·076% (0·049—0·166%) betrug.

Der niedrige Quotient der Diffusionssäfte kam auch bei den Dicksäften zur Geltung, welche auch nur durchschnittliche Werte aufwiesen; der Durchschnitt ist gegenüber dem Vorjahre um 0·65 niedriger (1937: 94·74, 1936: 95·39). Auch in diesem Falle ist unter den Nichtzuckern sowohl der anorganische als auch der organische Bestandteil mit proportional erhöhtem Anteil vertreten. Auf 1 Teil Asche entfielen durchschnittlich 1·79 Teile org. Nichtzucker; dies ist ein ziemlich niedriger und für nasse Jahre kennzeichnen-

Tabelle I.

Zusammensetzung der Diffusions- und Dicksäfte der Kampagne 1937/38.

Zuckerfabrik	Diffusionssäfte					Dicksäfte								
				auf 100 Zucker								auf 100 Zucker		
	Saccharisation	Polarisation	Quotient	Nichtzucker	Sulfatasche — 1/10	Saccharisation	Polarisation	Quotient	Alkalität % CaO	Calciumsalze % CaO	Farbe in ° St auf 100 Bg	Nichtzucker	Sulfatasche — 1/10	org. Nichtzucker / Asche
a) Böhmen:														
A	15·77	14·50	91·95	8·76	2·47	63·40	60·40	95·27	0·082	0·006	10·3	4·97	1·89	1·63
B	17·82	16·35	91·75	8·99	2·14	61·83	58·80	95·10	0·036	0·017	30·2	5·y5	1·78	1·88
C	15·96	14·75	92·41	8·20	2·18	65·00	61·90	95·23	0·026	0·024	24·9	4·01	1·76	1·84
D	17·59	16·07	91·36	9·46	2·46	69·40	66·00	95·10	0·047	0·037	19·5	5·15	2·08	1·48
E	18·04	16·40	90·01	10·00	2·44	57·00	54·35	95·35	0·031	0·016	22·5	4·88	1·69	1·88
Durchschnitt der Säfte aus Böhmen	17·04	15·61	91·68	9·08	2·34	63·33	60·29	95·21	0·044	0·020	21·5	5·03	1·84	1·74
b) Mähren:														
F	15·80	14·42	91·27	9·56	2·62	70·36	66·10	93·93	0·014	0·121	22·5	6·44	2·42	1·66
G	15·60	14·19	90·96	9·94	2·74	65·47	61·60	94·08	0·034	0·033	20·7	6·28	2·13	1·85
H	15·55	14·15	91·00	9·89	2·47	65·82	62·50	94·96	0·094	0·017	14·3	5·31	1·94	1·74
J	16·41	14·85	90·49	10·51	2·64	68·73	65·20	94·86	0·048	0·011	16·3	5·41	1·99	1·71
Durchschnitt der Säfte aus Mähren	15·84	14·40	90·93	9·97	2·62	67·59	63·85	94·46	0·048	0·046	18·4	5·86	2·12	1·77
c) Slovakei:														
K	16·50	14·87	90·12	10·96	2·59	65·25	61·00	93·48	0·027	0·009	20·5	6·97	2·26	2·08
Gesamtdurchschnitt der Säfte der Kampagne 1937/38	16·50	15·05	91·22	9·63	2·47	65·23	61·78	94·74	0·004	0·029	20·2	5·56	1·99	1·79
Durchschnitte der Kampagnen:														
1936/37	18·69	17·21	92·0	8·69	2·12	63·11	60·21	95·39	0·040	0·023	13·6	4·84	1·71	1·83
1935/36	18·49	16·92	91·52	9·28	2·19	62·11	58·89	94·53	0·041	0·028	17·4	5·86	2·11	1·84

der Wert. Niederigere Zahlen wurden in den letzten 18 Jahren nur in den Jahren 1922 (1·76), 1924 (1·78) und 1931 (1·68) verzeichnet.

Die analysierten Dicksaftproben wiesen bei einem Calciumsalzgehalt von 0·029% CaO eine Durchschnittsalkalität von 0·044% CaO auf. Auf eine Alkalitätseinheit entfielen also 0·66 Kalkeinheiten. Zahlen unter 0·8—0·9 kamen in den Jahren der beständigen Alkalität vor (Min. 0·3 in der Kampagne 1926/27). Im Vergleich mit dem Durchschnitte von 15 Kampagnen war die Alkalität der Dicksäfte um 0·009% CaO höher, der Kalkgehalt war der gleiche.

Die interessantesten Resultate ergab die Stickstoffanalyse. Die großen Regenmengen ließen darauf schließen, daß der Stickstoffgehalt niedrig sein würde; bereits die Vorkampagneanalysen zeigten jedoch eine Ausnahme, die sich bei den Saftanalysen bestätigte. Während die vergangene Kampagne bezüglich der Niederschlagsmengen nur durch das Jahr 1926 übertroffen wurde, stellt der Gesamtstickstoffgehalt der Diffusionssäfte von 0·501 g im Vergleiche mit dem Durchschnitte der letzten 15 Jahre von 0·517 g keinen besonders niedrigen Wert vor. Niedrigere Durchschnitte wurden in folgenden Jahren verzeichnet: 1936: 0·397 g, 1931: 0·485 g, 1926: 0·431 g, 1925: 0·448 g, 1924: 0·442 g, 1923: 0·472 g, 1922: 0·472 g, 1920: 0·411 g. Wenn man die einzelnen stickstoffhaltigen Bestandteile betrachtet, sieht man, daß auch der

HCTB HAH

Tabelle II.

Genaue Zusammensetzung der Diffusions- und Dicksäfte der Kampagne 1937/38.

Analysendurchschnitte	Saccharisation	Polarisation	Quotient	Alkalität % CaO	Calciumsalze % CaO	Auf 100 Teile Pol.-Zucker umgerechnet: Nichtzucker	Sulfatasche — 1/10	org. Nichtzucker / Asche	die einzelnen N-Formen: Gesamt-N	Eiweiß-N	Ammoniak-N	Ammoniak-N + ½ Amide	Amid-N	Betain-N	Schädlicher N	K_2O	Na_2O	P_2O_5
Diffusionssäfte:																		
Böhmen	17·04	15·61	91·68	—	—	9·08	2·34	—	0·461	0·055	0·024	0·084	0·120	—	0·322	0·679	0·072	0·281
Mähren	15·84	14·40	90·93	—	—	9·97	2·62	—	0·527	0·090	0·022	0·111	0·178	—	0·326	0·787	0·078	0·317
Slovakei	16·50	14·87	90·12	—	—	10·96	2·59	—	0·601	0·091	0·030	0·145	0·230	—	0·365	0·865	0·137	0·279
Durchschnitt der Diff.-Säfte der Kampagne 1937/38	16·50	15·05	91·22	—	—	9·63	2·47	—	0·501	0·081	0·024	0·101	0·154	0·134	0·320	0·741	0·081	0·295
Durchschnitt der Kamp.:																		
1936/37	18·69	17·21	92·0	—	—	8·69	2·12	—	0·397	0·082	0·024	0·065	0·083	0·087	0·250	0·712	0·064	0·283
1935/36	18·49	16·92	91·52	—	—	9·28	2·19	—	0·576	0·075	0·031	0·101	0·140	0·176	0·403	0·674	0·082	0·239
1934/35	17·52	15·91	90·7	—	—	10·22	2·17	—	0·558	0·076	0·025	0·098	0·146	0·139	0·384	0·710	0·078	0·231
Durchschnitt von 15 Kampagnen ...	17·60	16·05	91·2	—	—	9·6	2·50	—	0·517	0·081	0·025	0·099	0·149	0·134	0·356	0·803	0·096	0·292
Dicksäfte:																		
Böhmen	63·33	60·29	95·21	0·044	0·020	5·03	1·84	1·74	0·320	0·004	0·009	0·033	0·048	—	0·283	—	—	—
Mähren	67·59	63·85	94·46	0·048	0·046	5·86	2·12	1·77	0·356	0·002	0·007	0·041	0·068	—	0·313	—	—	—
Slovakei	65·25	61·00	93·48	0·027	0·009	6·97	2·26	2·08	0·388	0·002	0·007	0·042	0·070	—	0·344	—	—	—
Durchschnitt der Dicksäfte der Kampagne 1937/38	65·23	61·78	94·74	0·044	0·029	5·56	1·99	1·79	0·341	0·003	0·008	0·037	0·058	0·125	0·301	—	—	—
Durchschnitt der Kamp.:																		
1936/37	63·11	60·21	95·39	0·040	0·023	4·84	1·71	1·83	0·267	0·007	0·004	0·020	0·032	0·084	0·240	—	—	—
1935/36	62·11	58·89	94·53	0·041	0·028	5·86	2·11	1·84	0·407	0·007	0·003	0·023	0·039	0·170	0·377	—	—	—
1934/35	62·06	58·79	94·75	0·033	0·044	5·56	1·80	2·11	0·371	0·003	0·002	0·025	0·046	0·133	0·342	—	—	—
Durchschnitt von 15 Kampagnen ...	61·61	58·45	94·75	0·035	0·029	5·55	2·00	1·99	0·348	0·003	0·004	0·032	0·057	0·129	0·321	—	—	—

HECTEL HAAF

Amidgehalt höher war, u. zw. 0·154 g N (dieser ist sogar höher als der Durchschnitt von 15 Jahren, welcher 0·149 betragen hatte); die Amidmenge stieg vom Westen zum Osten zu und steht auch mit der niedrigeren Alkalität im östlichen Teile der Republik im Einklang. (Böhmen: 0·120 g Amidstickstoff auf 100 Zukker, Mähren: 0·178 g und Slovakei: 0·230 g.) Außerdem war auch der Betaingehalt höher als im Vorjahre; er erreichte den fünfzehnjährigen Durchschnittswert. Der Gehalt an schädlichem Stickstoff blieb dagegen trotz der Erhöhung gegenüber dem J. 1936 unter dem Durchschnitt der letzten 15 Jahre. Damit hängt auch der im Jahre 1937 gefundene ungünstigere Gehalt an schädlichem Stickstoff zusammen (0·320 g gegenüber 0·250 g im Jahre 1936).

Bei den Dicksäften waren die Verhältnisse ähnlich; der Gesamtstickstoffgehalt war nur wenig unter dem Durchschnitt (0·341 g gegen 0·348 g), obwohl gemäß der ausgiebigen Feuchtigkeit eine günstigere Lage in der Reihe als erst nach acht Kampagnen mit niedrigerem Stickstoffgehalt erwartet werden konnte. Dies zeigt, daß die am Ende der Vegetationsperiode (Ende August und im September) eingetretenen reichlichen Regen zur Bildung stickstoffarmer Rübe nicht mehr beitragen konnten. Auch der Betainstickstoffgehalt des Dicksaftes (0·125 g) und der Gehalt an schädlichem Stickstoff (0·301 g) ist nur etwas niedriger als der Durchschnitt (0·129 und 0·321 g).

Der Vollständigkeit halber führen wir in der Tabelle III auch die Werte des mit Quecksilberacetat und Soda fällbaren Stickstoffs, des Aminosäurestickstoffs und des schädlichen Amidstickstoffs (auf 100 g Zukker) sowohl für die einzelnen Länder als auch für den ganzen Staat (Durchschnitte der beiden letzten Jahre und den entsprechenden Saturationseffekt) an.

Aus der Tabelle III ist ersichtlich, daß die Diffusionssäfte in allen Posten gegenüber dem Vorjahre höhere Werte aufwiesen; bei den Dicksäften ist nur der mit Quecksilberacetat und Soda fällbare Stickstoff höher. Die Menge der Aminosäuren und des schädlichen Amidstickstoffs in den Dicksäften war praktisch die gleiche wie im Vorjahre, obwohl bei den Diffusionssäften diese Werte im Jahre 1937 um 40—50% höher waren. Bei der Saturation wurden also mehr Aminosäuren (37%) und mehr schädlicher Amidstickstoff (38%) als im Vorjahre (4% bzw. 11%) beseitigt. Dies ist ein weiterer Beweis für die individuelle Verteilung und Eigenschaften der einzelnen Nichtzuckerstoffe der Rüben in den verschiedenen Jahren und gleichzeitig eine Bestätigung dessen, daß diese Substanzen und ihr Einfluß bei der Zuckerfabrikation noch weiter studiert werden müssen.

Die übrigen Ergebnisse der bei der Saturation und Verdampfung erzielten Saftreinigung sind in der üblichen Weise in der Tabelle IV zusammengestellt. Als Abweichungen von den Durchschnittswerten sind der geringere Anteil des entfernten Ammoniaks (nur 67% gegenüber 85%) und der etwas größere Effekt beim Betain (7% gegen 4%) anzuführen. Diese können aber auch durch die Ungleichmäßigkeit der Proben hervorgerufen sein. Sonst zeigten die gefundenen Werte keine großen Abweichungen von den Durchschnitten.

Tabelle III.

Gehalt der Diffusions- und Dicksäfte an einigen Formen des Stickstoffs auf 100 Zucker.

	Diffusionssäfte			Dicksäfte		
	N mit Quecksilberacetat u. Soda fällbar	N der Aminosäuren	N schädlicher, amidischer	N mit Quecksilberacetat u. Soda fällbar	N der Aminosäuren	N schädlicher, amidischer
Kampagne 1937/38:						
Böhmen	0·237	0·093	0·153	0·131	0·074	0·098
Mähren	0·290	0·157	0·179	0·146	0·071	0·105
Slovakei	0·334	0·074	0·189	0·163	0·086	0·121
ČSR	0·268	0·117	0·167	0·140	0·074	0·103
Kampagne 1936/37:						
Böhmen	0·177	0·092	0·123	0·108	0·081	0·104
Mähren	0·188	0·052	0·108	0·114	0·073	0·111
Slovakei	0·223	0·087	0·142	0·121	0·066	0·118
ČSR	0·184	0·078	0·120	0·111	0·075	0·107
Saturationseffekt:						
Kampagne 1937/38	48%	37%	38%	—	—	—
Kampagne 1936/37	40%	4%	11%	—	—	—

НИСТБ НААН

Die Zusammensetzung der Säfte in der Kampagne 1937/38 trat also im niedrigeren (im großen und ganzen durchschnittlichen) Werte des Quotienten und in dem etwas unter dem Durchschnitt liegenden Gehalt an stickstoffhaltigen Substanzen in Erscheinung. Die Saftalkalitäten waren, besonders in Böhmen, im allgemeinen beständig, der Calciumsalzgehalt entsprach dem Durchschnitt. Sowohl der Gehalt an Alkalien als auch der Gehalt an Phosphoroxyd und an Asche ist gegenüber den vergangenen Jahren, wahrscheinlich zufolge der ausgiebigeren Düngung, gestiegen. Der erzielte Saturations-Reinigungseffekt ist dem der vorhergehenden Jahre bis auf den kleineren Anteil des entfernten Ammoniaks und das günstigere Resultat beim Betain und insbesondere bei den Aminosäuren und dem schädlichen Amidstickstoff, ähnlich.

Tabelle IV.

Durch Saturation und Verdampfung wurden aus 100 Teilen Diffusionssaft durchschnittlich folgende Mengen der einzelnen Nichtzucker entfernt.

	Kampagne				Durchschnitt von 15 Kamp.
	1937/38	1936/37	1935/36	1934/35	
Gesamte Nichtzucker ...	42	44	37	46	42
Asche	19	19	5	17	20
Org. Nichtzucker	50	52	47	53	51
Gesamtstickstoff	32	33	29	34	33
Eiweiß-Stickstoff	96	91	91	96	96
Ammoniakstickstoff	67	83	90	92	85
Amidstickstoff	62	62	72	68	56
Betainstickstoff	7	3	3	4	4
Schädlicher Stickstoff ...	8	4	6	11	10

НИСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 57—64

STUDIE ÜBER DIE WIRKUNG VON ZUSÄTZEN UND DER WANDBESCHAFFENHEIT AUF DIE KOCHGESCHWINDIGKEIT.*)

TEIL II. UND III.

Ing. Zdeněk Milbauer.

НИСТВ HAAH

II. *Wirkung der Oberfläche.*

Im zweiten Teile der Arbeit wandte ich mich dem Studium der Wirkung der Oberflächen auf die Kochdauer zu. Ich arbeitete nach derselben Methode wie früher, d. h. ich habe die Destillationsdauer von 200 cm³ gemessen und *schwach alkalisches Wasser* (0·05%ige Trinatriumphosphatlösung) zugesetzt. Diese Methode ergab die regelmäßigsten und verläßlichsten Resultate, welche aus dem Diagramm 1 ersichtlich sind. Um mich von der Richtigkeit der gefundenen Resultate zu überzeugen, habe ich nach den einzelnen Kochungen Blindversuche eingeschaltet. Auch hier trat ein Nachklingen in Erscheinung, welches während der Kochung der nachfolgenden Messung verschwand. Dies beeinträchtigte allerdings in manchen Fällen die Mittelwerte der folgenden Kochungsdauern. Dies geht aus der Übersicht hervor (Nr. 42/I, 42/III und 45/I). Die Versuchsserien Nr. 41, 43 und 44 zeigen, welche Wirkung die Oberfläche auf die Kochdauer ausübt: geschmirgelt (Nr. 41/I), geätzt (Nr. 41/II), poliert (Nr. 41/III), fett (Nr. 43/I), mit Terpentin bestrichen (Nr. 44/I) und

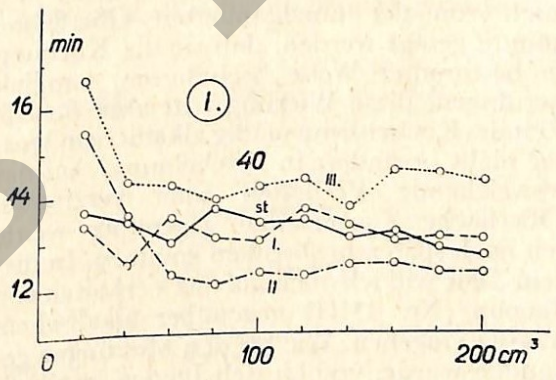


Diagramm 1.

Destillationsdauer von alkalischem Wasser in Gefäßchen, bezeichnet mit:

——— Standard
- - - - - - - - - I.
-·-·-·-·-·- II.
..... III.

schließlich verzinnt (Nr. 43/III) und amalgamiert (Nr. 44/II). Man sieht, daß jedwede Bearbeitung der Gefäßoberfläche eine ungünstige Folge mit sich bringt, und zwar die Kochdauer verlängert. Eine geschmirgelte, polierte und fette Oberfläche verschlechtert bedeutend die Kochung. Nur eine reine, geätzte Oberfläche ergibt Resultate, welche

*) Übersetzung der am 9. Mai 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *56*, 1937/38, 453 veröffentlichten Originalabhandlung. — Besorgt von Dr. *E. Sommer.*

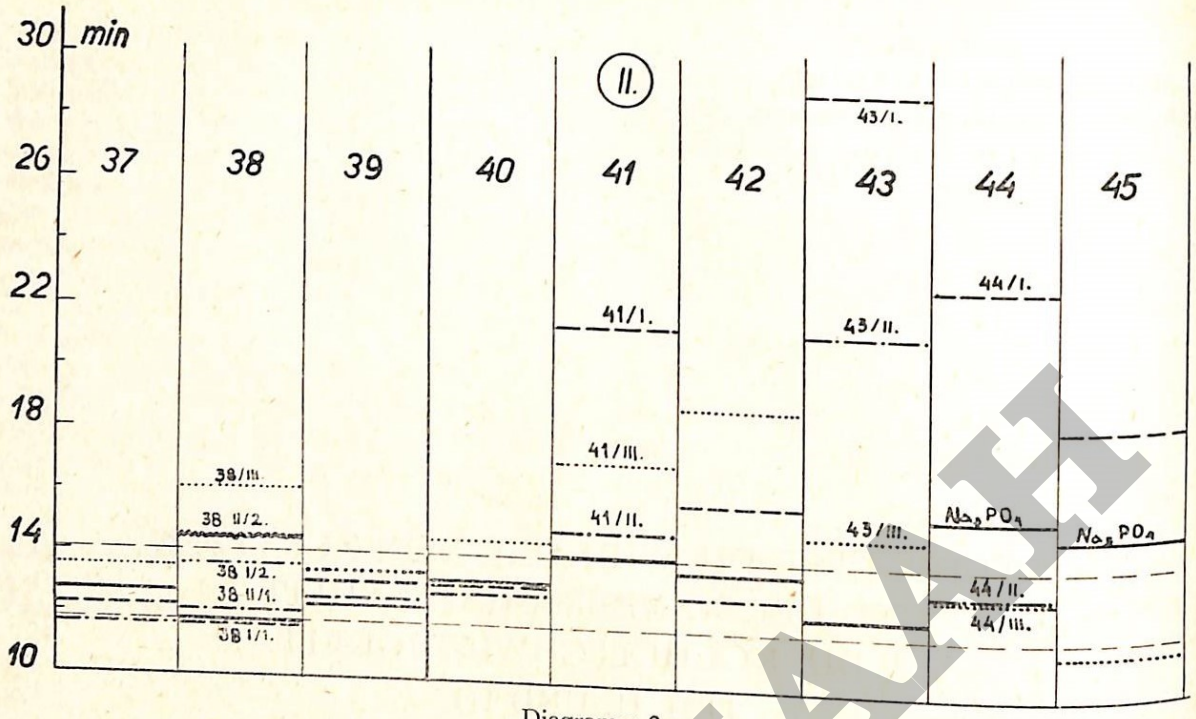


Diagramm 2.

Destillationsdauer von alkalischem Wasser mit Zusätzen (38) *und Wirkung der Oberflächen* (41, 43, 44).

sich in der Kochdauer den Durchschnittswerten nähern. Von der groben verzinnten und polierten verzinnten Oberfläche, wie auch von der amalgamierten Oberfläche könnte gesagt werden, daß sie die Kochung in bestimmter Weise beeinflussen, nämlich beruhigen, diese Wirkung tritt aber für die Zeit des Kochens von mäßig alkalischem Wasser nicht besonders in Erscheinung. Auf das abweichende Verhalten einer verzinnten Oberfläche Zuckersäften gegenüber werde ich noch später zu sprechen kommen. In diesem Teile will ich auch auf das Verhalten von Igepon (Nr. 43/II) gegenüber alkalischem Wasser eingehen. Wie bei den Messungen gefunden wurde, verhält sich Igepon in alkalischem Wasser negativ, d. h. verlängert sichtlich die Kochdauer, was mit Rücksicht auf sein Verhalten in neutralem Wasser, in welchem es sich eher aktiv verhält, auffällig ist.

Beurteilt man die Kochung von schwach alkalischem Wasser, kann auf Grund der gewonnenen Werte im Großen und Ganzen gesagt werden, daß die Kochgeschwindigkeit etwas kleiner (wie aus der Standardkochdauer bei der 44 und 45 Messung ersichtlich) als die Kochgeschwindigkeit von neutralem Wasser ist. Im übersichtlichen Diagramm sind die maximalen und minimalen Standardkochdauern festgesetzt. Diese Spanne wurde als Grundlage für alle Kochzeiten gewählt. Wie ersichtlich, zeigt nur der bereits erwähnte Zusatz von Aluminiumbronze (Nr. 32/I) eine Verbesserung. Eine auffallende Verschlechterung stellt man bei gekochtem Wasser fest. Dieses weist eine Verlangsamung der Kochung auf. Das ganze Gebiet der verschiedenen geprüften Zusätze fällt ungefähr in die erwähnte Zone und man kann daher sagen, daß sie weder beim normalen noch beim schwach alkalischen destillierten Wasser eine merkliche Wirkung haben. Das zweite Gebiet zeigt im Gegenteil, daß jeder Eingriff in die Oberfläche eine Änderung der Kochgeschwindigkeit zur Folge hat und diese sich von den Mittelwerten der in der erwähnten Zone liegenden Kochungen bedeutend entfernt (siehe das Diagramm 2).

III. *Wirkung der Inkrustationen.*

Im dritten Teile der vorliegenden Arbeit verfolgte ich das Kochen trüber Flüssigkeiten und die Wirkung von Zusätzen. Die aus den Flüssigkeiten ausgeschiedenen Substanzen setzen sich ab und bilden Inkrustationen. Ich war bestrebt Sulfat- und Carbonatinkrustationen auch künstlich hervorzurufen und mittels verschiedener Zusätze die feine bezw. grobe Beschaffenheit der ausgeschiedenen Inkrustationen zu beeinflussen und ihre Wirkung auf die Kochgeschwindigkeit zu beobachten. Ich benützte dieselbe Anordnung wie im ersten Teile meiner Arbeit. Ich verwendete normales destilliertes Wasser, dem verschiedene Zusätze beigegeben wurden, die die erwähnten Ablagerungen allmählich bil-

HEGER HAAH

den. Auch hier wurden nach den einzelnen Kochungen Blindversuche durchgeführt.

Zu diesen Messungen wurden sechs Gefäße, mit den Zahlen I—VI bezeichnet, verwendet. Alle Gefäßchen waren mit Salpetersäure angeätzt und mit elektrischem Strom gereinigt. In den Gefäßen wurde dann reines destilliertes Wasser verdampft. Wie aus dem Diagramm 3 ersichtlich (Versuch Nr. 46), zeigte sich hier die Wirkung der vorhergehenden Anätzung, d. h. die Kochdauern waren länger als bei den früheren Versuchen. Bei Wiederholung eines Versuches wurden viel bessere Resultate gefunden (das schon früher mehrmals erwähnte Nachklingen tritt wiederum in Erscheinung). Dieser Fall ist in der Übersicht unter Nr. 47 dargestellt. Als die Kochzeiten aller Gefäße auf diese Weise bestimmt waren, trat ich an die Proben mit hartem Káraný-Wasser heran. In allen sechs Gefäßen wurde während der Verdampfung von 200 cm³ die Wasseroberfläche mittels einer Speisevorrichtung auf derselben Höhe erhalten. Die gewonnenen Resultate zeigt das übersichtliche Diagramm (Versuchsnummer 48). Es ist klar, daß die Spanne der maximalen und minimalen Kochdauer in einer Zone liegt, welche im allgemeinen von der Zone der vorhergehenden Versuche nicht verschieden ist. Während der Durchführung dieses Versuches suchte ich auch zu ermitteln, wann das Gefäß in den Beharrungszustand gelangt. Ich stellte fest, daß dieser Zustand bereits während der Verdampfung der ersten 20 cm³ Wasser eintrat und sich nicht änderte, obwohl ich insgesamt 800 cm³ Wasser verdampfte und diese Operation insgesamt 7 Stunden und 26 Minuten erforderte (Nr. 48/III). Bei der Analyse des Gefäßes konnte, obwohl hartes Wasser verdampft wurde, keine Inkrustation festgestellt werden. Ich trat daher an die künstliche Bildung einer solchen heran. Durch Zusatz von Calciumsulfat (Nr. 49/I) allein und mit einem Zusatz von Aluminiumbronze (Nr. 49/II), Aluminat (Nr. 49/III), saurem Calciumkarbonat (Nr. 49/IV) im Verhältnisse von 1 : 1 und 3 : 1 (Nr. 49/V) erhielt ich Ablagerungen geringer Wärmeleitfähigkeit. Bei einem weiteren Versuch wurde die Trübung der gekochten Flüssigkeit mittels Calciumchlorid und saurem Natriumkarbonat (Nr. 49/VI) hervorgerufen. In den Fällen 49/I bis 49/IV waren die ausgeschiedenen Inkrustationen grobkörnig, sodaß hier eher die die Kochung *beschleunigende Wirkung* zur Geltung kam, da sich beim Kochen zur Dampfbildung günstige Stellen bildeten, obwohl der Wärmeübergangskoeffizient kleiner als bei reiner Oberfläche war. Ich führe den Umstand, daß beim Kochen keine sichtbare

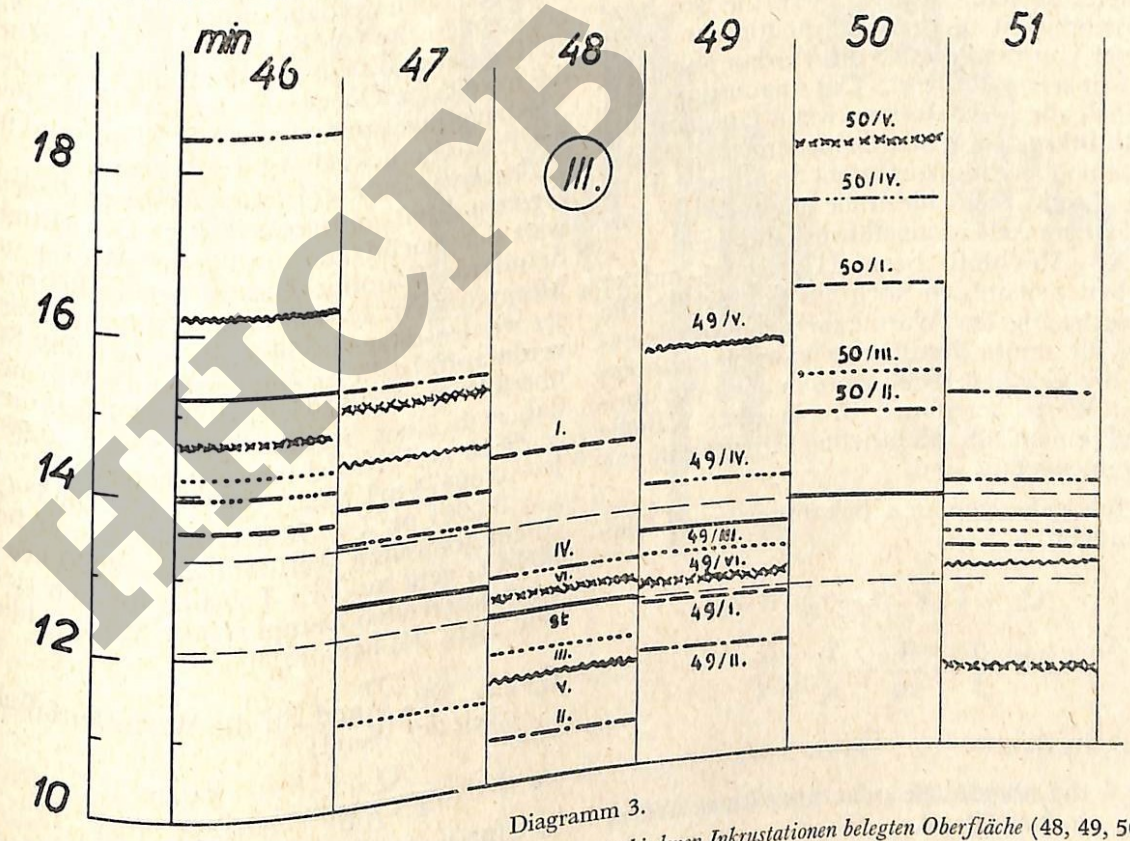


Diagramm 3.

Destillationsdauer von reinem Wasser aus Gefäßen mit einer mit verschiedenen Inkrustationen belegten Oberfläche (48, 49, 50).

Änderung eintrat, auf diese Mitwirkung zurück. Eine Ausnahme bildete der feinkörnige Niederschlag im Falle 49/V, welcher auch eine Verlängerung der Kochdauer unter gleichzeitiger Verringerung des Wärmeübergangskoeffizienten verursachte. Ähnliche Erscheinungen traten auch in der folgenden 50 Serie ein, in welcher Wasser mit einem Zusatz von 1% Natriumbicarbonat verdampft und 0·2%ige Calciumchloridlösung zugesetzt wurde (Nr. 50/I). Die aus hartem Gips- und Bicarbonatwasser mit einem Zusatz von 0·01 g (Nr. 50/II) und 0·1 g (Nr. 50/III) Igepon gebildeten Inkrustationen waren feinkörnig und blieben größtenteils in Suspension. Auch der Zusatz von 0·1 g (Nr. 50/IV) und 0·01 g (Nr. 50/V). Melasse verursachte, daß der größte Teil des ausgeschiedenen Schlammes in Suspension blieb und die trübe Flüssigkeit in viel längerer Zeit verdampft wurde als man voraussehen konnte. Diese Gruppe von Kochungen wurde mit Blindversuchen beendet (Nr. 50/I bis 51/VI), bei denen die Destillationsdauer von reinem Wasser gemessen wurde. Wie dasselbe Diagramm 3 zeigt, fällt die Kochgeschwindigkeit aller Gefäße wiederum in die neutrale Zone.

Aus den gewonnen Erkenntnissen kann im allgemeinen geschlossen werden, daß wenn eine grobkörnige Inkrustation kleiner Wärmeleitfähigkeit entsteht, diese die Kochgeschwindigkeit nicht beeinträchtigt und daß dieser Umstand an sich die Verdampfung der Flüssigkeit nicht stört. Viel ungünstiger sind jedoch die Verhältnisse, wenn eine feinkörnige Inkrustation ausgeschieden wird, da der Wärmeübergangskoeffizient in diesem Falle rapid sinkt. Siehe hiezu die am Ende der vorliegenden Arbeit angeführte Übersicht.

Als Abschluß dieses III. Teiles meiner Arbeit möchte ich noch ein Beispiel für die Berechnung des Wärmeübergangskoeffizienten für reines destilliertes Wasser anführen. In der gleichen Weise wurden auch die übrigen Werte berechnet, die in einer Tabelle und einem übersichtlichen Diagramm zusammengefaßt sind.

Ich gehe von den bekannten zwei Gleichungen:

$$Q = F \cdot k \cdot (t_2 - t_1) \cdot d \text{ und}$$

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \frac{s}{\lambda}$$

aus, in denen:

Q = die abgeführte oder überführte Wärme in kcal/St.,

F = die Erhitzungsfläche in m^2,

d = die Zeit in Stunden,

$t_2 - t_1$ = das Wärmegefälle in ^{0} C,

k = den Koeffizienten des Wärmedurchganges durch die Wand,

α_1 = den Koeffizienten des Wärmeeintrittes in die Wand aus dem kondensierenden Dampfe,

α_2 = den Koeffizienten des Wärmeaustrittes aus der Wand in die siedende Flüssigkeit,

s = die Wandstärke in Metern,

λ = die Wärmeleitfähigkeit der Wand bedeutet.

In unserem Falle blieb Q konstant, dagegen änderte sich die Zeit, während welcher die Wärme übergeführt wurde. Wenn man erwägt, daß die Zeiten t_1 und t_2 konstant waren, die Größe der Fläche F, die Wandstärke s und deren Wärmeleitfähigkeit λ gleich blieben und auch α_1 sich nicht änderte (die kondensierenden Toluendämpfe bei der Temperatur t_2 auf konstanter Höhe erhalten), so mußte nur α_2 eine Änderung erfahren. Besonders merkbar war die Änderung dieses Wertes bei einer Natriumsulfidschichte oder bei fetter Oberfläche, deren Dicke praktisch nicht gemessen werden konnte, trotzdem aber bei der Berechnung des Wertes α_2 bedeutend zu Tage kam. Ebenso ist dem auch z. B. bei der oxydierten Oberfläche der Eisenrohre der Verdampfungsapparate, welcher Umstand in der Praxis berücksichtigt werden muß.

Berechnung des Koeffizienten aus den in der vorliegenden Arbeit gewonnenen Werten: Der Mittelwert der Kochdauer von 20 cm^3 Wasser im Standardgefäß ohne Zusätze betrug bei den Messungen Nr. 13—36 11′52″. 100 cm^3 Wasser werden daher in 59·3′, d. h. in 0·989 St. verdampft. In dieser Zeit beträgt die Wärmeüberführung 100.539 kal., d. h. 53·9 kcal und daher in einer Stunde $Q = 53{\cdot}9 : 0{\cdot}989 = 54{\cdot}60$ kcal/St. Bei den gegebenen Werten $F = 0{\cdot}00474\ m^2$, $t_2 = 108{\cdot}9^0$ C, $t_1 = 98{\cdot}5^0$ C, $s = 0{\cdot}0001$ m, $\lambda = 70$ kcal/m^2h^0 C und bei einem gewählten Werte für $\alpha_1 = 8000$ kcal/m^2h^0 C geht aus den Tabellen für den sich kondensierenden Dampf (*Hýbl:* Strojní chlazení 1931, 94) hervor:

$Q = F \cdot \Delta t \cdot k$ und für die Wärmeleitfähigkeit der Wand:

$$k = \frac{Q}{F \cdot \Delta t} = \frac{54{\cdot}60}{0{\cdot}00474 \cdot 10{\cdot}4} =$$

$= 1108$ kcal/m^2h^0 C. Nach dem Einsetzen in die Gleichung:

HHCTB HAAH

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_2} + \frac{s}{\lambda}$$

$$\frac{1}{\alpha_2} = \frac{1}{k} - \left(\frac{1}{\alpha_1} + \frac{s}{\lambda}\right) =$$

$$= \frac{1}{1108} - \left(\frac{1}{8000} + \frac{0{\cdot}0001}{70}\right)$$

$\frac{1}{\alpha_2} = 0{\cdot}000904 - 0{\cdot}000139 = 0{\cdot}000765$ gelangen wir zu dem gesuchten Wärmekoeffizienten

$$\alpha_2 = 1310\ kcal/m^2\ h\ ^0\ C.$$

Die nachstehende Tabelle I gibt eine Übersicht einiger Wärmeübergangskoeffizienten, die aus den Kochdauern vorher durchgeführter Versuche berechnet worden sind.

Die in Tabelle I angeführten Werte wurden auch im Diagramm 4 zusammengefaßt. Zur Zusammenstellung dieses Diagrammes wurden auch die Werte des I., II. und III. Teiles der vorliegenden Arbeit verwendet, welche jedoch gemäß dem sinkenden Maximalwert von α_2 zusammengestellt wurden. Für jede Serie wurde der maximale und der minimale α_2-Wert eingezeichnet und auch die Spanne des Wärmeübergangskoeffizienten des Standardvergleichsgefässes bestimmt.

Im ersten Teile wurde für α_2 ein höherer Maximalwert erreicht als der Maximalwert für den Standard in den nachfolgenden zwei Fällen:

I. Igepon (Versuch Nr. 35/I),

II. Zinnpulver (Versuch Nr. 35/II) zum neutralen destillierten Wasser zugesetzt, beträgt. Der Wert α_2 für Norit (Versuch Nr. 14 bis 28 und Nr. 32/III) liegt an der unteren Grenze von α_2. Unterhalb dieser Zone liegt das α_2 von destilliertem überkochtem Wasser (Versuch Nr. 30) und des Gefäßes mit Kupfersulfidoberfläche (Nr. 35/III).

Im zweiten Teile wurde ein kennzeichnender α_2-Wert für Aluminiumbronze (Versuch

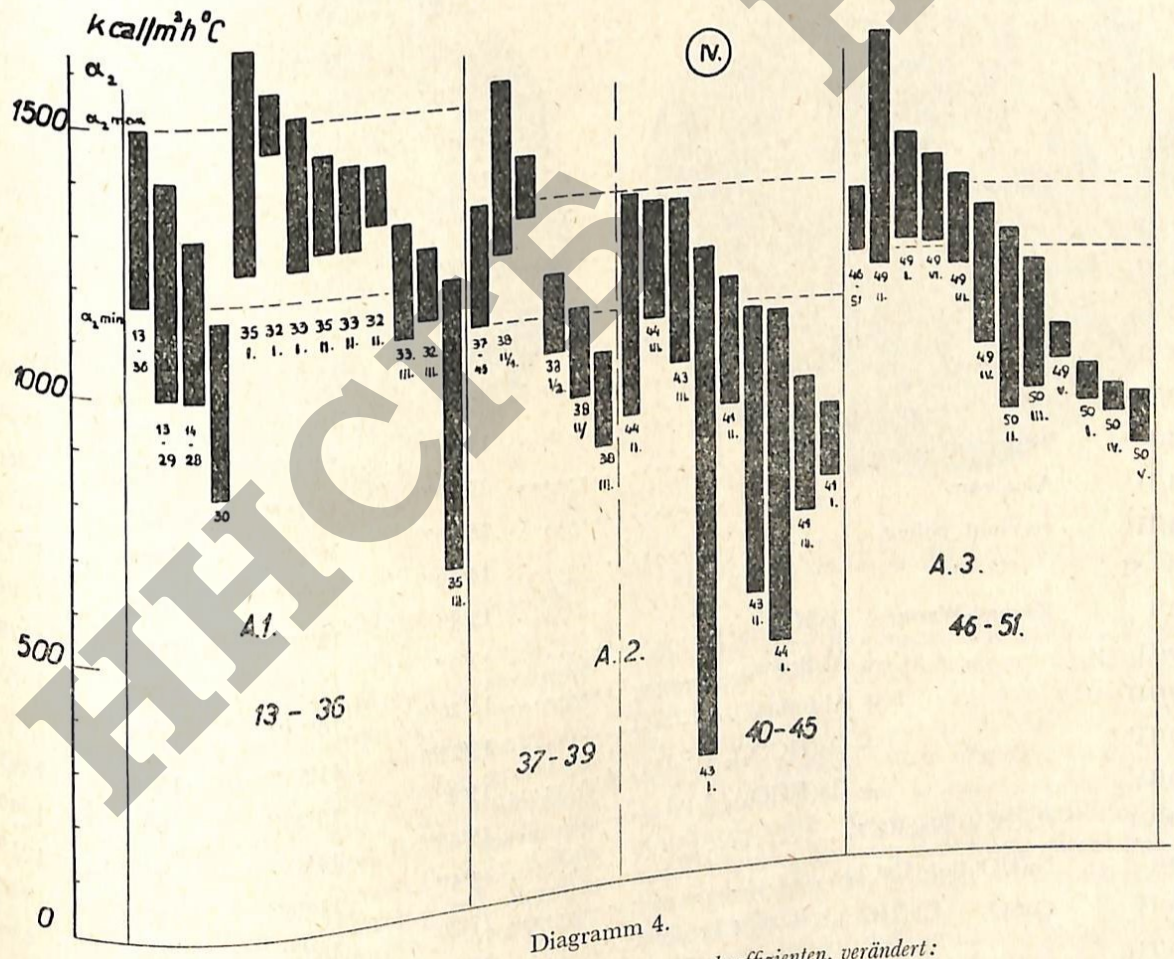


Diagramm 4.

Übersichtliches Diagramm des Wärmeübergangskoeffizienten, verändert:

A. 1. = durch Zusätze.

A. 2. = durch den Einfluß der Oberfläche des Kochgefäßes.

A. 3. = durch Inkrustationen.

НСТБ НАН

Tabelle I.

Versuch	Zusatz	d Max.	d Min.	a_2 Min.	a_2 Max.
13—29	—	14′54″	11′12″	1004	1395
14—28	Norit	15″0″	11′57″	995	1295
13—36	—	13′6″	10′37″	1165	1500
30	gekochtes H_2O	18′15″	13′23″	815	1135
32/I	Al-Bronze	10′57″	10′21″	1440	1550
32/II	Sn-Folie	12′18″	11′7″	1250	1405
32/III	Norit	13′47″	12′25″	1100	1240
33/I	Terpentin	12′28″	10′32″	1225	1505
33/II	$NaHCO_3$	12′0″	11′6″	1295	1402
33/III	Graphit	14′5″	12′1″	1070	1285
35/I	Igepon	12′37″	10′0″	1220	1640
35/II	Sn-Staub	11′55″	11′0″	1300	1430
35/III	Na_2S	22′35″	13′4″	645	1175
37—45	—	14′2″	11′51″	1080	1305
38/I	Na_3PO_4	12′10″	11′13″	1275	1390
38/II	,, + Al-Bronze	12′40″	10′24″	1210	1545
38/III	,, + Na_2S	17′50″	14′47″	832	1010
$38/I_2$	,, + Norit	14′30″	13′10″	1025	1155
$38/II_2$	,, + Sn-Staub	16′8″	13′55″	930	1090
41/I	geschmirgelt	20′5″	17′10″	740	882
41/II	geätzt	16′45″	13′35″	890	1120
41/III	poliert	22′10″	16′0″	672	935
43/I	fettig	55′5″	13′0″	212	1180
43/II	Igepon	27′0″	14′14″	522	1050
43/III	verzinnt	15′15″	12′3″	975	1280
44/I	Terpentin	33′20″	14′15″	425	1048
44/II	Amalgam	16′50″	12′0″	885	1295
44/III	verzinnt, poliert	14′10″	12′3″	1055	1280
46—51	—	13′8″	12′7″	1160	1278
49/I	Káraný-Wasser + $CaSO_4$	13′0″	11′15″	1180	1385
49/II	,, + Al-Bronze	13′26″	10′10″	1130	1580
49/III	,, + Aluminat	13′27″	11′55″	1128	1295
49/IV	,, + $Ca(HCO_3)_2$ 1 : 1	15′8″	12′25″	980	1240
49/V	,, + $Ca(HCO_3)_2$ 3 : 1	15′45″	14′45″	948	1015
49/VI	$CaCl_2 + NaHCO_3$	13′5″	11′36″	1170	1340
50/I	$NaHCO_3 + CaCl_2$	17′20″	16′0″	865	935
50/II	$CaSO_4 + Ca(HCO_3)_2$ + 0·01 Igepon	17′35″	12′55″	850	1190
50/III	,, + 0·1 Igepon	16′35″	13′25″	895	1130
50/IV	,, + 0·1 Melasse	17′45″	16′30″	842	898
50/V	,, + 0·01 Melasse	18′55″	17′10″	785	882

НСГБ НАН

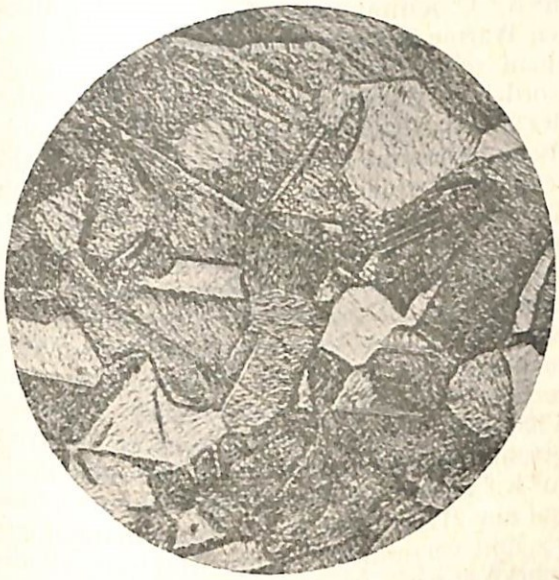


Fig. 5.

Mit HNO_3 1 : 3 geätzte Oberfläche.

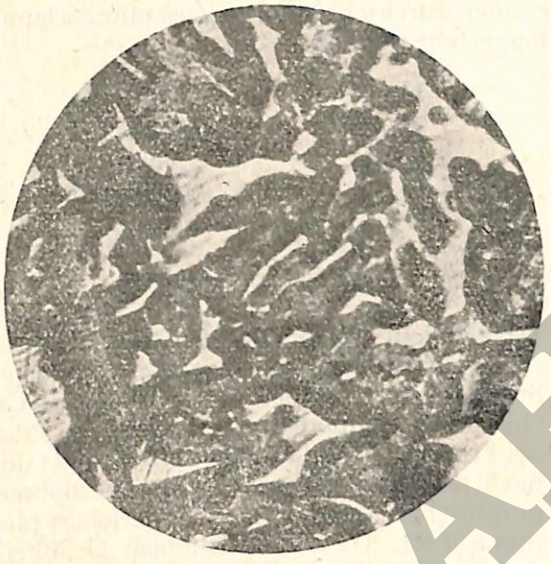


Fig. 6.

Mit HNO_3 geätzte Oberfläche nach dem Amalgamieren.

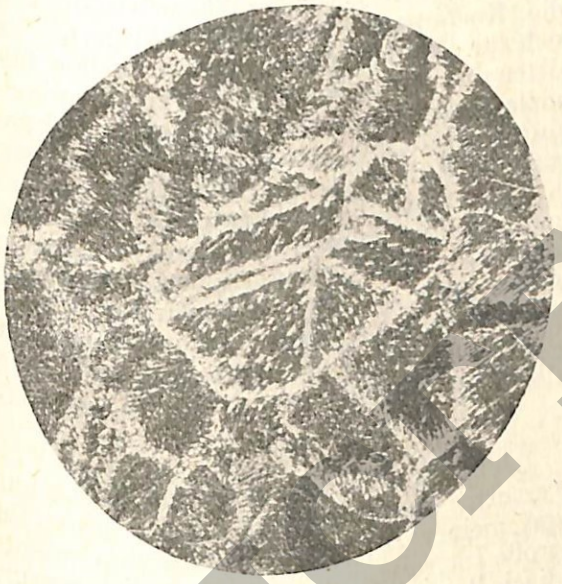


Fig. 7.

Mit HNO_3 und dann mit $NaHCO_3$ geätzte Oberfläche.

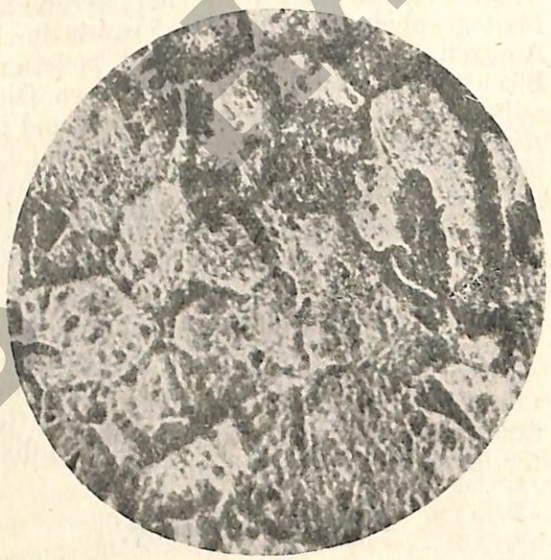


Fig. 8.

Mit HNO_3 und dann mit Na_2S geätzte Oberfläche.

Nr. 38/II/1) erzielt. Die übrigen Werte liegen entweder in der erwähnten Mittelzone oder tief unter derselben. Die große Spanne bei Nr. 43/I, d. h. die fette Oberfläche, ist darauf zurückzuführen, daß der Wärmeübergang anfangs gering war, daß sich aber nach der Entfernung der Fettigkeit vom Gefäße mittels Dampf der α_2-Wert im Laufe des Versuches stets vergrößerte, bis er die untere Grenze der Zone des Standards erreichte.

Im dritten Teile der Arbeit tritt aus der Zone des Standards das α_2 von Nr. 49/II, d. h. der Kochung von hartem Wasser mit einem Zusatz von Aluminiumbronze und (Nr. 49/I) der Kochung von hartem Wasser allein mit einer grobkörnigen Calciumsulfatinkrustation hervor. Zusätze von Igepon (50/II und 50/III) wie auch Melasse (50/IV und 50/V) wirken stark negativ, so daß der α_2-Wert tief unter die Grenze des Vergleichsstandards sank. Auch der Wärmeübergangskoeffizient α_2 für die Kochung einer trüben Flüssigkeit (Nr. 49/V) liegt unterhalb der erwähnten Zone.

Bei der Durchführung dieser Versuche beobachtete ich auch die Änderung der Beschaffenheit der Oberfläche der Kochgefäße, welche durch Ziehen aus Messingblech fol-

gender durchschnittlicher Zusammensetzung hergestellt wurden:

Kupfer	62·66%
Zink	37·25%
Zinn	0·08%
Blei	0·07%
Eisen	0·01%
	100·07%

Nach dem Polieren und Anätzen der durch Zerschneiden eines Kochgefäßes erhaltenen Streifen wurden in den Laboratorien der Čechischen Technischen Hochschule in Prag, bei Prof. Dr. O. Quadrát Schliffe bereitet und nach dem Anätzen mittels des mikrophotographischen Apparates der Fa Reichert photographiert. Die zerschnittenen Gefäßteile wurden ebenso wie die Gefäße in denen gekocht wurde, geprüft. Dieser Arbeit sind einige die tiefen Änderungen der Oberflächenstruktur veranschaulichende charakteristische Photographien beigefügt. Fig. 5 wurde durch Anätzen von geschliffenem und poliertem Blech mit Salpetersäure 1 : 3 gewonnen. Dieselbe Oberfläche wurde amalgamiert und in reinem destillierten Wasser 30 Minuten lang gekocht. Nach dem Kochen wurde der Streifen getrocknet, photographiert und ergab die Fig. 6. Ähnlich gelangte ich zu Fig. 7, welche die Änderung der ursprünglichen Oberfläche gemäß Fig. 5 durch Anätzen mittels Natriumbicarbonatlösung bei bis zum Sieden erhöhter Temperatur veranschaulicht. Eine bedeutende Korrosion zeigt die in Fig. 8 dargestellte Oberfläche, d. h. die Oberfläche eines Gefäßes, in welchem 1% Natriumsulfid enthaltendes Wasser verdampft worden ist.

Zusammenfassung.

Ich prüfte in der vorliegenden Arbeit die Wirkung der Oberfläche und der während des Kochens entstandenen Inkrustationen auf die Verdampfungsgeschwindigkeit. Ich habe aus den so gewonnenen Geschwindigkeiten den Wärmeübergangskoeffizienten α_2 in kcal/m² h ⁰ C bestimmt und diesen der überführten Wärme in einem Standardgefäß, in welchem reines destilliertes Wasser verdampft worden ist, gegenübergestellt. Die Oberfläche des Standardgefäßes wurde durch elektrolytische Reinigung unverändert gehalten, während die Oberflächen der übrigen Gefäße sich änderten. Es wurde gefunden, daß jeder Eingriff in die Oberflächenbeschaffenheit: Ätzen mit Salpetersäure 1 : 3, Polieren, Schmirgeln, Bestreichen mit Vaseline oder Terpentinöl, in allen Fällen eine Verschlechterung des Wärmeüberganges hervorruft. Während der Wärmeübergang beim Standardgefäß 1100 bis 1300 kcal/m² h ⁰ C betrug, sank er bei grob geschmirgelter Oberfläche auf 740—880 kcal/m² h ⁰ C und bei fetter Oberfläche sogar bis auf nur 212 kcal/m² h ⁰ C. Ein amalgamiertes und verzinntes Gefäß verdampfte alkalisches Wasser in fast der gleichen Zeit wie das Standardgefäß. Es wurde überraschenderweise konstatiert, daß die Bildung grobkörniger Inkrustationen geringer Wärmeleitfähigkeit die Kochungsgeschwindigkeit förderte, da sich für Dampfbildung günstige Stellen bildeten und es wurde auf diese Weise die maximale Verdampfungsgeschwindigkeit und dadurch auch ein geeigneterer Wärmeübergangskoeffizient, α_2 = 1130—1580 kcal/m² h ⁰ C, erzielt. Eine bedeutende Verlangsamung der Kochung trat in Fällen ein, in denen feinkörnige Inkrustationen entstanden, insbesondere in Fällen, in denen dem Wasser die Bildung solcher Inkrustationen fördernde Stoffe zugesetzt wurden, wie Igepon T oder Melasse in Mengen von 0·02—0·2 Gew. %.

*

Ich betrachte es als angenehme Pflicht dem verehrten Herrn Prof. Ing. Dr. *O. Quadrat* für das meiner Arbeit stets entgegengebrachte große Interesse, wie auch für die liebenswürdigen Ratschläge, die er mir dank seiner reichen Erfahrungen erteilte, meinen Dank auszusprechen. Es wurde mir in seinem Laboratorium auch ermöglicht, die Schliffe und Mikrophotographien der bei meinen Arbeiten verwendeten Gefäße herzustellen

HUCTB HAAH

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 115—122, 123—130, 131—136

DAS WACHSTUM DER RÜBE IM JAHRE 1937.*)

Ing. Dr. Josef Pázler.

Das Forschungsinstitut der čs. Zuckerindustrie erhält alljährlich von allen čechoslovakischen Zuckerfabriken vom 1. April angefangen bis Anfang Oktober Wochenberichte über den Witterungsverlauf (Temperatur und Niederschläge), das Fortschreiten der Aussaat, über die Kulturarbeiten und den Stand der Aussaat. Auf Grund dieser Berichte werden Wochenübersichten, die sogenannten Witterungs- und Rübenstandsberichte" zusammengestellt. Im J. 1937 gab es ihrer 16 im Ganzen. Außerdem besorgen die Zuckerfabriken von Ende Juli an bis Anfang Oktober wöchentliche Analysen der Zuckerrüben (mindestens von 5 verschiedenen Feldern je 10 Rüben) enthaltend das Blattgewicht, das Wurzelgewicht, den Zucker- und den schädlichen Amidstickstoffgehalt, und diese Meldungen bilden die Grundlage für die sogenannten „Rübenberichte"; im J. 1937 wurden 10 solcher Berichte ausgesandt. Beide Gruppen von Berichten werden in dem Prager Zuckermarkt und in zahlreichen Tageszeitungen veröffentlicht und auszugsweise auch im čs. Rundfunk gemeldet.

Ein Überblick über sämtliche Wochenberichte wird in diesem Schlußbericht zusammengefaßt, der demnach ein endgültiges Bild über das Rübenwachstum i. J. 1937 wiedergibt.

Allen Zuckerfabriksleitungen sowie Berichterstattern wird hiemit für die freundliche und pünktliche Einsendung der Witterungs- und Rübenberichte unser verbindlichster Dank ausgesprochen.

Der Winter 1936/37 war zu Beginn mild, erst im Dezember stellten sich leichte Fröste ein, die mit kurzen Unterbrechungen bis Mitte Feber andauerten und Ende Jänner ihren Höhepunkt erreichten. Wieder einmal, nach einigen Jahren, hatten alle Rübengebiete der Čechoslovakei Schneedecken größerer Mächtigkeit. Die gesamte Winterfeuchtigkeit bewegte sich bei dem Großteil der Zukkerfabriksdistrikte zwischen 150 bis 200 mm; gering war die Zahl der Distrikte, deren Niederschlagsmenge unterhalb 150 mm lag. Dagegen gab es viele Zuckerfabriken, wo die Niederschläge 200 mm überschritten. In jenen Distrikten, die ausgiebige Niederschläge noch im März verzeichnen konnten, war die Winterfeuchtigkeit mehr als ausreichend. Vom Standpunkte der winterlichen Niederschlagsmengen betrachtet waren daher die Wachstumsbedingungen sehr günstig zu nennen und bloß in einigen wenigen Distrikten verursachte das Feuchtigkeitsübermaß eine Verspätung des Rübenanbaues.

Die Feldarbeiten begannen naturgemäß in den trockeneren Gebieten, Mitte März, da damals das Wetter bereits günstig und warm war. Da jedoch in Böhmen Ende März kühles und feuchtes Wetter einsetzte und in Mähren und der Slovakei starke Regen niedergingen,

*) Übersetzung des in čechischer Sprache am 22. Jänner 1938 vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *56*, 1937/38, 289 u. ff. veröffentlichten Originalberichtes. — Besorgt von Ing. *J. Vrba.*

HAAH

wurden zu dieser Zeit die Feldarbeiten vollständig unmöglich gemacht. Anfang April war das Wetter in Böhmen schön und warm, und gestattete, die Feldarbeiten flott durchzuführen und an die Aussaat zu schreiten, so daß bereits gegen Ende der ersten Aprilwoche die Rübenaussaat in den meisten böhmischen Distrikten in vollem Schwung war. In Mähren, Schlesien und der Slovakei dauerte das Regenwetter die ganze erste Aprilhälfte an und die Aussaat wies daher eine große Verspätung auf, mit geringfügigen bereits bestellten Feldausmaßen, im Gegensatz zu anderen Jahren, wo der Großteil der Felder zu dieser Zeit bereits bestellt war. Auch in Böhmen gab es in der zweiten Aprilhälfte starke Regengüsse, die die Fortsetzung der Aussaat beeinträchtigten, doch war in den Frühgebieten bereits mehr als 50% ausgesät. Die frühest gesäte Rübe (d. h. vor Ende März) ging hiebei in Böhmen bereits auf. Die ganze zweite Aprilhälfte hindurch war in Böhmen das Wetter kalt, und litt unter ununterbrochenen Regenschauern, welche den Fortgang der Aussaat stark aufhielten. In Mähren-Schlesien und der Slovakei besserte sich dagegen das Wetter in der zweiten Aprilhälfte und ermöglichte damit die allgemeine Inangriffnahme der Rübenaussaat, die rasch von statten ging, so daß sie Ende April bereits in vollem Gange war und in vielen Gebieten sogar bereits zu Ende ging. Die Frühsaaten gingen im Ganzen befriedigend auf, der weitere Fortgang wurde hingegen in Böhmen durch die niedrigen Temperaturen aufgehalten. Die Rübenfelder waren beträchtlich verunkrautet, da die immerwährenden Regenschauer ein Behacken kaum zuließen. Die günstige, warme und sonnige Witterung zu Anfang Mai ermöglichte die verspätete Aussaat rasch zu Ende zu bringen, sodaß alle Felder noch vor dem 10. Mai bestellt waren. Die Frühsaaten wiesen bereits Reihen auf, die jedoch von Unkraut überwuchert waren, während die übrigen Rüben bei genügender Bodenfeuchtigkeit und -wärme rasch keimten. Das Aufgehen der Rüben war im allgemeinen gleichmäßig und gut, nur in einigen böhmischen Distrikten litten die jungen Pflänzchen, soweit sie bei Regenwetter auf schweren zusammensackenden Böden ausgesät worden waren, unter der Bodenverkrustung zu leiden hatten, die sich bei einsetzendem sonnigem Wetter rasch entwickelte und ein schlechtes Aufgehen sowie Vergilben und Absterben zur Folge hatte, da sie von der Rübenfäule erfaßt wurden und stellenweise eingeackert werden mußten. Nach dem Einackern wurde im allgemeinen eine neuerliche Aussaat durchgeführt. Daher ging es dann an das Behacken und häufeln der Rübe, das beschleunigt zu Ende geführt wurde. Das warme sonnige Wetter dauerte bis Ende Mai mit ungleichmäßigen und verschieden ausgiebigen Niederschlägen, die in Böhmen allgemeiner waren. In einigen Gebieten, vor allem in Mähren, doch auch in Böhmen, gab es sehr wenig Niederschläge und daher herrschte dort große Trockenheit. Später gesäte Rüben gingen sehr schlecht und ungleichmäßig auf. Die Frühsaaten entwickelten sich überall sehr gut: die erste Hacke und das Vereinzeln konnte rasch durchgeführt werden. Der Stand der übrigen Rüben war Ende Mai sehr ungleichmäßig; wo stärkere Niederschläge niedergegangen waren, war er ganz zufriedenstellend, wo die Regenmenge gering war, litt die Rübe unter der Trockenheit und Hitze. Die erste Hacke war Ende Mai vollständig zu Ende gebracht und das Vereinzeln war in vollem Gange, in Frühgebieten wohl auch bereits beendet. Allgemein wurde vereinzelt und mit Salpeter gedüngt. Nur wo Schädlinge überhand nahmen (Atomaria linearis und Schnellkäferlarven) wurde das Vereinzeln hinausgeschoben. In einzelnen Gebieten mit starken Niederschlägen konnte die nicht vereinzelte Rübe auswachsen und die Felder waren von Unkraut überwuchert. Zu Anfang Juni stellten sich zwar lokale Regenfälle ein, konnten jedoch das Rübenwachstum nicht wesentlich beeinflussen, da bald darauf heißes Wetter einsetzte, das fast bis Mitte Juni nachhielt. Die Rüben hatten unter der andauernden Hitze schwer zu leiden und während des Tages welkte das Blattwerk beträchtlich, auf leichteren Böden trocknete es ein; Frühsaaten widerstanden verhältnismäßig gut der Ungunst der Witterung. Das Vereinzeln wurde zu Ende geführt, die zweite Hacke ging jedoch schlecht vor sich, da die Böden ausgedörrt waren, Mitte Juni setzen dann ausgiebige Regengüße ein, von einer allgemeinen Abkühlung begleitet, so daß die Feuchtigkeit in den Boden gut einzudringen vermochte und die Verdünstungsverluste nur unbedeutend waren, wodurch die Rübe genügend Feuchtigkeit voll zu ihrer Verfügung hatte. Nach diesen Niederschlägen machte die Rübe trotz der kühlen Witterung gute Fortschritte und Frühsaaten bedeckten bald den Boden. Diese veränderliche Witterung in Böhmen und die regnerische Witterung in Mähren und der Slovakei dauerte fast bis Ende Juni an. Dann kam es zu einer stärkeren Erwärmung. In dieser Periode war die Entwicklung sehr günstig und die Entwicklungsverspätung wurde großenteils wettgemacht — auch die Spätsaaten bedeckten jetzt den Boden mit ihrem Blattwerk. Diese veränderliche

warme Witterung mit ihren geringfügigen Niederschlägen und den vorübergehenden Abkühlungen Mitte und gegen Ende des Monats dauerte den ganzen Juli an. Die ganze Zeit durch war die Entwicklung der Rübe sehr gut, das Blattwerk war gut entwickelt, gesund und grün, das ganze Aussehen vorteilhaft — bloß strichweise waren die Felder nicht komplett. In den meisten Gebieten war Bodenfeuchtigkeit genug vorhanden einzig und allein das Wetter hätte wärmer und klarer sein können. Anfang August setzte rasch eine beträchtliche Erwärmung ein und bis Mitte August herrschte dann eine abnormal warme und sonnige Witterung mit mäßigen und kurzen Gewittern. Der Rübenstand war insbesondere zu Anfang August sehr gut — später litt die Rübe unter der Schwüle und teilweise unter der Trockenheit und untertags welkte das Blattwerk ziemlich stark; auf leichten Böden wurden die Blätter gelb und trockneten teilweise ein. Dagegen dauerte in der zweiten Augusthälfte bis beinahe Monatsende eine sehr regnerische und kühle Witterung an, welche eine Neuentwicklung des Blattwerks anregte, ein rasches Wachstum der Wurzel verursachte bei gleichzeitigem starken Absinken des Zuckergehaltes. Infolge der feuchten Witterung begann die Cercospora sich stark auszubreiten. In dieser Periode war vor allem die Insolation nicht ausreichend. Zu Ende August heiterte sich das Wetter auf und in dem ganzen ersten Septemberdrittel herrschte ein sehr heiteres, warmes und trokkenes Wetter vor, die Wurzel entwickelte sich sehr gut, ebenso der Zuckergehalt. Zu Beginn des zweiten Drittels gab es vor allem in Mähren abnormal starke Regenfälle begleitet von einer starken Abkühlung. In Mähren wurden zahlreiche Felder, in tieferen Lagen, insbesondere in den Flußtälern, vollkommen überflutet. Dieses ungünstige, kühle und regnerische Wetter dauerte bis Ende September an. Ende September waren die Niederschläge zwar wenig beträchtlich, dagegen war der Horizont unaufhörlich bewölkt und Nebel herrschte vor, so daß die Sonnenbestrahlung in dem zweiten und dritten Septemberdrittel sehr viel zu wünschen übrig ließ. Allgemein hatte sich die Cercospora entwickelt. Das ungünstige regnerische und kühle Wetter hielt auch noch zu Beginn Oktober an. Daher wurde die Rübenernte zu einer Zeit übermäßiger Bodenfeuchtigkeit eingeleitet, was das Einbringen stark erschwerte. Die zu Beginn des Monats Oktober eingebrachten Rüben wiesen daher eine schlechte Qualität auf. Erst in der zweiten Oktoberwoche besserte sich die Witterung und bis zum Monatsende herrschte ein heiteres und sonniges, wenn auch kühles Wetter vor, von geringfügigen Niederschlägen begleitet, wobei im Ostteil des Staates um den 20. Oktober herum Nachtfröste einsetzten. Dieses günstige Wetter, das auch noch zu Beginn November anhielt, ermöglichte nicht nur ein reibungsloses Einbringen der Ernte, nach den ernsthaften Befürchtungen zu Beginn des Monats Oktober, sondern verbesserte auch noch zum Teil wenigstens die Qualität der Rübe. Dennoch blieb der Zuckergehalt beträchtlich unter dem Durchschnitt der vergangenen Jahre, dagegen war die Erntemenge ausnehmend groß.

Ausführliche Angaben über die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse in der Wachstumsperiode des Jahres 1937 sind in Tabelle I wiedergegeben, aus welcher die Verteilung der Niederschläge sowie der Temperaturverlauf für alle Länder des Staates hervorgeht.

Zur wenigstens teilweisen Beurteilung der Sonnenstrahlung ist die Zahl der Sonnenstunden für die einzelnen Monate nach den Angaben der Samenzuchtstation von Semčice mit Vergleichszahlen des Jahres 1936 und dem Zehnjahrsdurchschnitt 1927/36 angegeben:

	1937	1936	1927/36
April	69·5	164·2	162·5
Mai	273·6	164·3	221·1
Juni	233·6	252·6	268·0
Juli	208·9	213·0	245·2
August	211·9	224·2	221·3
September	133·1	174·3	174·8
Oktober	106·1	51·9	97·2
Insgesamt	1236·7	1244·5	1390·1

Aus dieser Gegenüberstellung ist die beträchtlich unter dem Durchschnitt liegende Zahl der Stunden der Sonnenstrahlung im April, Juni, Juli und September sowie die leicht unterdurchschnittliche im August ersichtlich; dagegen war diese Zahl beträchtlich überdurchschnittlich im Mai und ein wenig darüber im Oktober. Da für den Zukkergehalt die zweite Augusthälfte (in welcher die Bestrahlung ebenfalls gering war) und vor allem der September von Bedeutung sind, geht daraus hervor, daß der heurige Zuckergehalt nicht nur bei überdurchschnittlicher Feuchtigkeit sich entwickelte, wie weiterhin nachgewiesen werden soll, sondern vor allem bei ungenügender (unterdurchschnittlicher) Sonnenbestrahlung.

Der Rübenstand, so wie er von den čs. Zuckerfabriken gemeldet wurde, geht aus Tabelle II hervor. Im Ganzen machte der Stand der Kulturen in der ganzen Berichtszeit keine wesentlichen Veränderungen durch. Ende Mai und Anfang Juni wurden unbedeu-

HHCTB HAAH

Tabelle I.

Niederschläge und Temperaturen in den čs. Rübengebieten i. J. 1937.

Woche bis	Niederschlagsmengen in der Vorwoche in mm				Durchschnittliche Tagestemperatur der Vorwoche in ° C			
	Böhmen	Land Mähren-Schlesien	Slovakei	ČSR	Böhmen	Land Mähren-Schlesien	Slovakei	ČSR
8. April	11·4	18·9	24·3	14·9	8·3	8·2	8·8	8·3
15. „	22·5	16·4	10·0	17·3	10·2	10·9	11·6	10·5
22. „	7·6	4·1	7·0	6·3	8·8	10·1	10·5	9·9
29. „	15·6	6·4	6·6	11·8	7·7	9·2	10·0	8·7
6. Mai	6·7	13·4	7·4	8·9	14·1	14·5	14·6	14·2
13. „	12·3	2·0	2·1	8·2	15·8	17·2	17·2	16·4
20. „	9·8	0·8	5·3	6·6	18·6	20·7	20·2	19·4
27. „	4·2	17·1	35·8	11·0	20·4	21·8	21·4	20·9
3. Juni	6·5	16·9	7·5	10·0	17·3	18·1	18·9	17·7
10. „	4·1	0·1	0·1	2·5	22·9	23·2	22·5	23·0
17. „	39·8	47·4	45·3	42·7	20·4	21·5	21·9	20·9
24. „	4·6	34·5	22·9	15·8	17·7	18·0	18·7	17·9
1. Juli	10·9	13·5	17·3	12·2	18·7	20·0	19·7	19·2
8. „	8·5	16·0	1·2	10·2	20·4	22·0	22·3	21·0
15. „	58·3	30·0	19·5	46·5	17·3	18·3	18·6	17·7
22. „	6·7	6·4	2·5	6·3	21·3	22·8	22·9	21·9
29. „	8·7	11·0	15·0	9·7	18·7	20·9	20·9	19·6
5. August	4·5	5·3	18·4	6·0	19·7	20·4	20·6	20·0
12. „	7·2	10·5	1·1	7·7	21·9	21·7	22·0	21·9
19. „	21·7	63·4	46·2	37·0	18·2	19·1	19·5	18·6
26. „	47·2	48·1	59·3	48·6	17·5	18·0	18·7	17·7
2. September	7·5	20·2	15·3	12·0	17·7	18·3	18·9	18·0
9. „	9·4	17·4	7·3	11·7	18·6	19·0	19·8	18·8
16. „	31·5	83·6	60·4	50·8	11·8	12·4	14·0	12·2
23. „	20·8	16·1	23·0	19·4	14·0	16·5	17·8	15·1
30. „	2·8	4·5	9·2	3·8	13·3	14·3	15·4	13·8
Insgesamt	390·8	524·0	470·0	437·9	3027·4[1])	3207·9[1])	3280·6[1])	3111·4[1])

tende Besserungen gemeldet, dann folgte eine vorübergehende Verschlechterung in der Woche vom 3. bis 10. Juni, infolge der abnormalen Wärme. Von dieser Woche an verbesserte sich der Zustand wenig beträchtlich von Woche zu Woche, abgesehen in der Zeit, von 1. bis 8. Juli, bis Mitte Juli, blieb dann fast unverändert bis Anfang September und erst im September verschlechterte er sich unbedeutend.

Zur besseren Beurteilung der Niederschlagsverhältnisse sind weiter unten die wöchentlichen Niederschläge aus der Zeit der Probenahme den Durchschnittszahlen der letzten Zehnjahrsperiode für Böhmen sowie für das Ostgebiet und den ganzen Staat einander gegenübergestellt.

Die Niederschläge waren in Böhmen im Ganzen leicht überdurchschnittlich; in der Zeit vor dem Vornehmen der Analysen nur um 13·8 mm höher, d. h. um 6·4%, in der Zeit der Analysen um 42·3 mm d. h. + 35·5%, in der ganzen Wachstumsperiode um 56·1mm, d.h. + 16·8% gegenüber dem Zehnjahrsdurch-

[1]) Gesamte Wärmesumme.

Tabelle II.

Wöchentlicher Saatenstandsbericht der Rübe aus dem ganzen Gebiet der Čechoslovakischen Republik.

Woche bis	Zahl der Berichte	sehr gut	gut	befriedigend	schlecht
13. Mai	68	7	59	32	2
20. „	93	6	65	29	0
27. „	100	5	69	25	1
3. Juni	104	7	73	19	1
10. „	104	3	56	34	7
17. „	106	9	77	14	0
24. „	107	11	80	8	1
1. Juli	105	16	79	5	0
8. „	105	13	75	12	0
15. „	105	21	77	2	0
22. „	105	21	75	4	0
29. „	106	21	76	3	0
6. August	105	21	76	3	0
13. „	96	22	74	4	0
20. „	100	27	72	1	0
27. „	105	22	75	3	0
3. September	105	26	72	2	0
10. „	100	20	74	5	1
17. „	101	18	73	7	2
24. „	98	16	75	8	1
1. Oktober	98	17	71	11	1

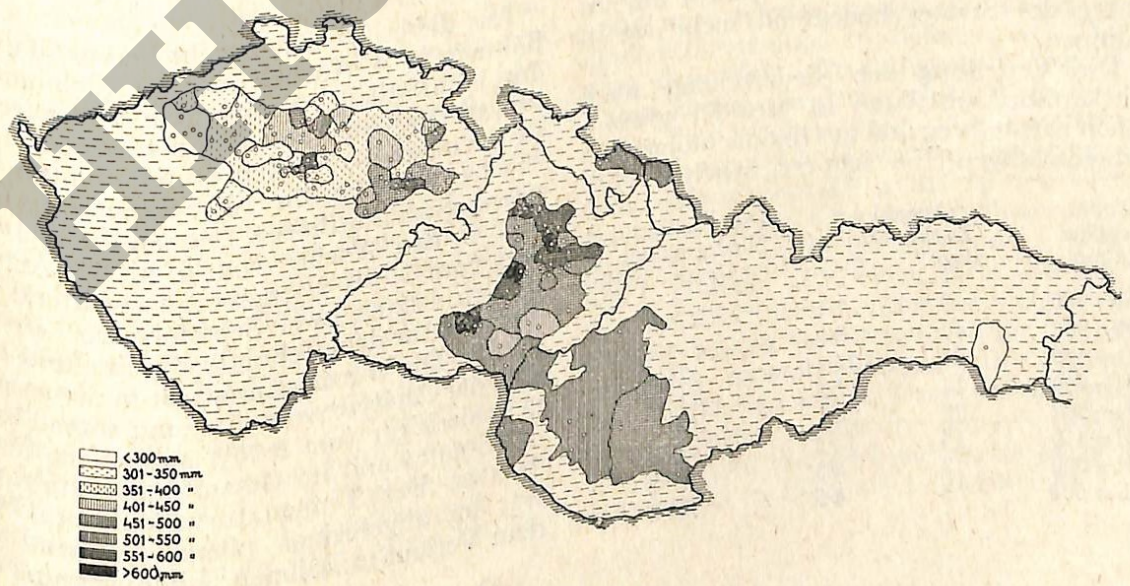
HLAS HAH

Niederschlagsmenge in mm:

Woche bis	Böhmen 1937	Böhmen i. d. Jahren 1927/36	Böhmen 1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36	Osten des Staatsgebietes 1937	Osten des Staatsgebietes i. d. Jahren 1927/36	Osten des Staatsgebietes 1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36	Republik 1937	Republik i d. Jahren 1927/36	Republik 1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36
29. Juli	8·7	14·5	— 5·8	11·1	19·0	— 7·9	9·7	16·0	— 6·3
5. August	4·5	14·5	— 10·0	8·2	17·5	— 9·3	6·0	15·8	— 9·8
12. „	7·2	14·0	— 6·8	8·6	15·7	— 7·1	7·7	14·7	— 7·0
19. „	21·7	14·3	+ 7·4	59·7	16·1	+ 43·6	37·0	14·9	+ 22·1
26. „	47·2	13·3	+ 33·9	50·6	11·4	+ 39·2	48·6	12·6	+ 36·0
2. September	7·5	7·3	+ 0·2	18·7	7·5	+ 11·2	12·0	7·4	+ 4·6
9. „	9·4	11·5	— 2·1	15·1	15·5	— 0·4	11·7	13·0	— 1·3
16. „	31·5	8·8	+ 22·7	78·5	8·0	+ 70·5	50·8	8·5	+ 42·3
23. „	20·8	9·1	+ 11·7	17·1	13·3	+ 3·8	19·4	11·2	+ 8·2
30. „	2·8	11·7	— 8·9	5·4	10·7	— 5·3	3·8	10·8	— 7·0
Insgesamt v. 23. Juli bis 30. September ..	*161·3*	*119·0*	*+ 42·3*	*273·0*	*134·7*	*+ 138·3*	*206·7*	*124·9*	*+ 81·8*
Insgesamt v. 1. April bis 23. Juli	*229·5*	*215·7*	*+ 13·8*	*233·1*	*197·6*	*+ 35·5*	*231·2*	*209·6*	*+ 21·6*
Insgesamt v. 1. April bis 30. September ..	*390·8*	*334·7*	*+ 56·1*	*506·1*	*332·3*	*+ 173·8*	*437·9*	*334·5*	*+ 103·4*

schnitt. In den einzelnen Wochen gab es überdurchschnittliche Niederschläge bloß vom 13. bis 26. August und vom 10. bis 23. September, d. i. bloß in 4 Wochen, hievon in den Wochen vom 20. bis 26. August und 10. bis 16. September sehr ausgiebig (+ 33·9 und 22·7%). In den restlichen Wochen, mit Ausnahme der Woche 27. August bis 2. September, die Durchschnittzahlen aufwies, waren die Niederschläge unterdurchschnittlich, insbesondere vom 30. Juli bis 5. August und 24. bis 30. September. Im Osten des Staates lagen die Niederschläge beträchtlich über dem Durchschnitt. In der Zeit vor Inangriffnahme der Analysen wurde der Zehnjahrsdurchschnitt um 35·5 mm, d. s. 18·0% übertroffen, während der Analysen um 138·3 mm, d. s. 102·7%. Vom 1. April bis Ende September gab es um 173·8 mm mehr Niederschläge, d. s. um 52·3% mehr als durchschnittlich. Trotz dieser beträchtlich über dem Durchschnitt liegenden Mengen waren die Niederschläge im Osten des Staates unterdurchschnittlich in 5 Wochen, vom 23. Juli bis 12. August und vom 3. bis 9. sowie 24. bis 30. September. Dagegen gab es in der Zeit vom 10. bis 16. September (+ 82·8 mm) und vom 10. bis 16. September (+ 70·5 mm) ab-

Graphische Verteilung der Niederschlagsmengen in den einzelnen Rübenanbaugebieten i. J. 1937.



HTCIB HAAH

normal hohe Niederschläge, welche diesem Zeitraum bis Anfang Oktober ein feuchtes Gepräge aufdrückten. Im ganzstaatlichen Durchschnitt war die Niederschlagsmenge vom 1. April bis 30. September um 103·4 mm, d. h. um 30·9% höher als dem Durchschnitt zufolge. In dem Zeitraum von der Durchführung der Analysen war der Überschuß bloß 21·6 mm, d. h. 10·3%, während der Analysen um 81·8 mm, d. s. 65·5% gegenüber dem Zehnjahrsdurchschnitt. Diese abnorm hohe Regenmenge ging ähnlich wie in der Osthälfte des Staates in den Wochen vom 13. bis 26. August und vom 10. bis 16. September nieder, während vom 23. Juli bis 12. August und vom 23. bis 30. September die Niederschlagsmenge im Gegenteil unter der Norm lag. Im allgemeinen war das Jahr 1937 charakterisiert durch einen normalen Verlauf bis etwa Mitte August und erst infolge der abnormalen Niederschläge in der zweiten Hälfte August und vor Mitte September nahm es den Charakter eines nassen Jahres an, im Osten des Staates bedeutend mehr als in Böhmen.

Die Verteilung der Niederschläge nach Zuckerfabriksdistrikten ist aus der graphischen Darstellung und aus der nachfolgenden zahlenmäßigen Übersicht ersichtlich:

Niederschläge in mm	Anzahl der Zuckerfabriken absol.	in %	Durchschnitt der Niederschläge in der Gruppe in mm
unter 300	8	7·1	275·9
301—350	10	8·9	336·6
351—400	27	24·1	375·2
401—450	14	12·5	422·0
451—500	27	24·1	476·1
501—550	14	12·5	523·6
551—600	7	6·3	569·8
über 600	5	4·5	641·6

Zu dieser Verteilung ist zu bemerken, daß in den Gruppen bis 450 mm fast ausschließlich böhmische Zuckerfabriken angehören, während in den übrigen Gruppen die mährischen Zuckerfabriken überwiegen, wie im Übrigen sehr deutlich aus der graphischen Veranschaulichung hervorgeht. Das Niederschlagsminimum hatte in Böhmen die Zuckerfabrik Saaz, mit 238·4 mm, in Mähren-Schlesien Bzenec mit 410·2 mm, in der Slovakei Trebišov mit 288·5 mm. Maximale Niederschlagsmengen wiesen in Böhmen Hrochův Týn mit 572·8 mm, in Mähren-Schlesien Litovel mit 671·6 mm und in der Slovakei Trnava mit 528·5 mm auf.

Der Verlauf der durchschnittlichen Tagestemperatur in den einzelnen Wochen der Analysendurchführung wird i. J. 1937 im Vergleiche zu dem vorhergehenden Zehnjahrsdurchschnitt für Böhmen, den Osten des Staates und das gesamte Staatsgebiet in der folgenden Übersicht wiedergegeben:

Durchschnittliche Temperatur in ° C.

Woche bis	Böhmen 1937	Böhmen Jahre 1927/36	Böhmen im Vergl. z. d. Jahren 1927/36	Osten des Staatsgebietes 1937	Osten des Staatsgebietes Jahre 1927/36	Osten des Staatsgebietes im Vergl. z. d. Jahren 1927/36	Republik 1937	Republik Jahre 1927/36	Republik im Vergl. z. d. Jahren 1927/36
29. Juli	18·7	20·1	— 1·4	20·9	21·6	— 0·7	19·6	20·6	— 1·0
5. August	19·7	19·9	— 0·2	20·4	21·2	— 0·8	20·0	20·3	— 0·3
12. „	21·9	19·5	+ 2·4	21·8	20·6	+ 1·2	21·9	19·9	+ 2·0
19. „	18·2	18·8	— 0·6	19·2	20·0	— 0·8	18·6	19·2	— 0·6
26. „	17·5	18·3	— 0·8	18·1	19·7	— 1·6	17·7	18·8	— 1·1
2. September	17·7	18·4	— 0·7	18·4	19·1	— 0·7	18·0	18·7	— 0·7
9. „	18·6	16·3	+ 2·3	19·2	17·2	+ 2·0	18·8	16·6	+ 2·2
16. „	11·8	14·9	— 3·1	12·7	15·6	— 2·9	12·2	15·2	— 3·0
23. „	14·0	13·9	+ 0·1	16·7	14·6	+ 2·1	15·1	14·2	+ 0·9
30. „	13·3	12·9	+ 0·4	14·5	14·3	+ 0·2	13·8	13·4	+ 0·4
Wärmesumme	1199·8	1211·0	— 11·2	1273·3	1287·3	— 14·0	1229·9	1238·3	— 8·4

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß in Böhmen in 6 Wochen eine schwach unterdurchschnittliche Temperatur vorherrschte (am niedrigsten war sie, und zwar gleichzeitig am meisten unter dem Durchschnitt in der Woche vom 10. bis 16. September); eine überdurchschnittliche Temperatur gab es bloß in den Wochen vom 6. bis 12. August und vom 3. bis 9. September, während die in den letzten zwei Septemberwochen die Temperatur dem Zehnjahrsdurchschnitt entsprach. Die Wärmesumme war in der ganzen Zeit der Analysenvornahme nur unbeträchtlich niedriger (um 0·9%) analog im Osten des Staates und im Gesamtdurchschnitt des Staates. Der Temperaturverlauf im Osten war im allgemeinen übereinstimmend mit dem Verlauf in Böhmen, mit Ausnahme der

HGIB HAAF

Woche vom 17. bis 23. September, welche im Osten eine überdurchschnittliche Temperatur, in Böhmen eine durchschnittliche aufwies. Analog war der Gesamtstaatsverlauf.

Blattgewicht in g.

Tag	Böhmen 1937	Böhmen i. d. Jahren 1927/36	Böhmen 1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36	Osten des Staatsgebietes 1937	Osten des Staatsgebietes i. d. Jahren 1927/36	Osten des Staatsgebietes 1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36	Republik 1937	Republik i. d. Jahren 1927/36	Republik 1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36
30. Juli	512	396	+ 116	515	352	+ 163	513	381	+ 132
6. August	500	403	+ 97	503	370	+ 133	501	392	+ 109
13. „	476	407	+ 69	488	375	+ 113	481	396	+ 85
20. „	473	413	+ 60	487	377	+ 110	479	401	+ 78
27. „	495	401	+ 94	499	369	+ 130	496	390	+ 106
3. September	474	385	+ 89	506	363	+ 143	487	378	+ 109
10. „	470	365	+ 105	481	357	+ 124	475	363	+ 112
17. „	440	345	+ 95	461	343	+ 118	449	345	+ 104
24. „	429	332	+ 97	456	335	+ 121	440	333	+ 107
1. Oktober	406	315	+ 91	407	314	+ 94	407	315	+ 92

Das Blattgewicht lag i. J. 1937, wie aus der Übersicht hervorgeht, für die ganze Zeit der Analysenvornahme beträchtlich über dem Durchschnitt, insbesondere im Osten der Republik, bezw. in Mähren. In Böhmen war der Unterschied am 30. Juli am größten. Damals betrug er 116 g, d. i. 29·3% des Zehnjahrsdurchschnitts. Bei anhaltend warmer und sonniger Witterung sank der Unterschied allmählich bis auf 60 g, d. i. 14·5% des Zehnjahrsdurchschnitts am 20. August 1937. Die ausgiebigen Regenfälle ließen ihn dann am 10. September bis auf 105 g, d. i. 28·8% über dem Durchschnitt, ansteigen. In der zweiten Septemberhälfte war das Absinken des Blattgewichts wiederum stärker als im Zehnjahrsdurchschnitt sodaß am 1. Oktober das Blattgewicht um 91 g, d. i. 28·9% größer war. Im Osten betrug der Unterschied zwischen dem diesjährigen Blattgewicht und dem Zehnjahrsdurchschnitt bei der ersten Analyse und dem Zehnjahrsdurchschnitt 163 g, oder 46·3%. Auch dieser Unterschied verringerte sich allmählich bis zum 20. August bis auf 110 g, oder 29·2%. Bei den folgenden 2 Analysen erhöhte er sich zwar bis auf 143 g, d. i. 39·4%, um jedoch bis zum Ende der Analysen auf 94 g sich zu verringern, so daß das endgültige Gewicht des Blattwerks i. J. 1937 um 29·9% größer war als in dem Durchschnitt der Jahre 1927/36. Analog entwickelte sich das Blattgewicht im gesamtstaatlichen Durchschnitt. Anfangs war es um 34·6% höher (+ 132 g), am 20. August betrug der Unterschied nurmehr 19·5% (+ 78 g) und bei der letzten Analyse vom 1. Oktober war das Blattgewicht um 29·9% (+ 92 g) größer. Vor der Rübenernte war demnach i. J. 1937 das Blattgewicht um beinahe $^1/_3$ größer als im Durchschnitt der Jahre 1927/36, obwohl die Cercospora beticola (Sacc.) sehr verbreitet war und vorzeitig das Abwelken des unausgereiften Blattwerkes verursachte.

Das Einzelwurzelgewicht für das Jahr 1937 im Vergleich zu dem Zehnjahrsdurchschnitt ist für Böhmen, den Osten des Staates und den Gesamtstaatsdurchschnitt in der Tabelle auf der Seite 122 wiedergegeben.

Aus der wiedergegebenen Übersicht geht hervor, daß das Einzelwurzelgewicht sowohl in Böhmen als auch im Osten und im Gesamtdurchschnitt in der ganzen Zeit der Analysenvornahme sich beträchtlich über dem Durchschnitt hielt. Im Böhmen war das Wurzelgewicht bei der ersten Analyse um 60 g größer und dieser Unterschied änderte sich in den nachfolgenden 3 Wochen beinahe überhaupt nicht. Erst die Analyse vom 27. August und 3. September ließ ihn auf 97 g, resp. 92 g ansteigen. Bis zum Ende der Analysenvornahme wurde er dann immer größer um zuletzt 140 g zu erreichen, so daß das Endgewicht einer Rübenwurzel in Böhmen um 28·2% über dem Zehnjahrsdurchschnitt liegt. Im Osten betrug der Unterschied 44 g in den ersten drei Wochen, stieg dann ununterbrochen bis zum 17. September bis zu einem Maximalwert von 130 g an. In den letzten zwei Wochen der Analysenvornahme war das Anwachsen bereits geringer und erreichte am 1. Oktober 1937 einen Wert von 122 g, d. i. um 25·2% mehr als im Zehnjahrsdurchschnitt. Analog gestalteten sich die Verhältnisse im gesamtstaatlichen Durchschnitt. Ausgehend von einem Unterschied von 54 bis 60 g in den ersten drei Analysenwochen stieg dasselbe ununterbrochen bis zu einem Maximum von 133 g am 1. Oktober 1937 an.

Wurzelgewicht in g.

Tag	Böhmen 1937	Böhmen i. d. Jahren 1927/36	Böhmen 1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36	Osten des Staatsgebietes 1937	Osten des Staatsgebietes i. d. Jahren 1927/36	Osten des Staatsgebietes 1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36	Republik 1937	Republik i. d. Jahren 1927/36	Republik 1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36
30. Juli	284	224	+ 60	271	227	+ 44	279	225	+ 54
6. August	329	260	+ 69	308	264	+ 44	321	261	+ 60
13. „	361	299	+ 62	348	304	+ 44	356	301	+ 55
20. „	413	344	+ 69	411	338	+ 73	412	342	+ 70
27. „	474	382	+ 92	471	372	+ 99	473	378	+ 95
3. September	509	413	+ 96	515	401	+ 114	511	409	+ 102
10. „	557	440	+ 117	548	429	+ 119	554	436	+ 118
17. „	571	460	+ 111	581	451	+ 130	575	457	+ 118
24. „	609	477	+ 132	596	472	+ 124	604	475	+ 129
1. Oktober	636	496	+ 140	607	485	+ 122	625	492	+ 133

Das Endgewicht einer Wurzel war demnach im Gesamtstaatsdurchschnitt um 27% größer als der zehnjährige Durchschnitt der Jahre 1927/36. Das diesjährige Wurzelgewicht ist demnach größer als alle Jahre zuvor seit in unserem Institute Untersuchungen vorgenommen werden. Schon das Rübengewicht von 569 g des Vorjahres 1936 wurde als ungewöhnlich hoch angesehen, daher kann man ein Wurzelgewicht, das jene Ziffer um weitere 56 g übersteigt als ein Höchstgewicht betrachten, das nicht so bald wieder zu erwarten ist.

Beim Vergleich des Zuckergehaltes i. J. 1937 mit dem Zehnjahrdurchschnitt erhält man für Böhmen, den Osten und den gesamtstaatlichen Durchschnitt die in der nachfolgenden Übersicht erhaltenen Werte:

Zuckergehalt in %.

Tag	Böhmen 1937	Böhmen i. d. Jahren 1927/36	Böhmen 1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36	Osten des Staatsgebietes 1937	Osten des Staatsgebietes i. d. Jahren 1927/36	Osten des Staatsgebietes 1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36	Republik 1937	Republik i. d. Jahren 1927/36	Republik 1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36
30. Juli	13·35	13·66	— 0·31	13·73	14·21	— 0·48	13·50	13·85	— 0·35
6. August	15·03	14·57	+ 0·46	14·74	14·71	+ 0·03	14·92	14·62	+ 0·30
13. „	15·81	15·21	+ 0·60	15·48	15·17	+ 0·31	15·68	15·19	+ 0·49
20. „	15·86	15·57	+ 0·29	14·82	15·59	— 0·77	15·44	15·57	— 0·13
27. „	15·08	16·02	— 0·94	14·33	15·97	— 1·64	14·78	16·00	— 1·22
3. September .	15·30	16·82	— 1·52	14·82	16·66	— 1·84	15·10	16·75	— 1·65
10. „ .	15·75	17·25	— 1·50	15·30	16·96	— 1·66	15·57	17·13	— 1·56
17. „ .	16·19	17·81	— 1·62	15·33	17·44	— 2·11	15·84	17·66	— 1·82
24. „ .	16·42	18·24	— 1·82	15·64	17·70	— 2·06	16·12	18·04	— 1·92
1. Oktober ...	16·93	18·55	— 1·62	15·84	18·00	— 2·16	16·49	18·34	— 1·85

Der anfängliche Zuckergehalt war sowohl in Böhmen als im Osten und im ganzen Staatsgebiet schwach unterdurchschnittlich (von 0·31 bis 0·48%), in den folgenden zwei Wochen war die weitere Entwicklung so günstig, daß bei der Analyse vom 13. August der Zuckergehalt bereits schwach überdurchschnittlich war — in Böhmen um 0·60% (abs.) im Osten um 0·31%, im gesamten Staatsgebiet um 0·49%. Ausgiebige Niederschläge, die der trockeneren Periode folgten, verursachten jedoch zu Beginn der zweiten Augusthälfte einen scharfen Rückschlag, so daß am 27. August der Zuckergehalt allgemein unter dem Durchschnitte lag, in Böhmen um 0·94% (abs.), im Staatsdurchschnitt um 1·22%, im Osten sogar um 1·64%. Auch die weitere Entwicklung des Zuckergehaltes blieb ungünstig, wenn auch ein direktes Absinken nicht zu verzeichnen war. In Böhmen war die Entwicklung ungünstig noch in der Woche vom 28. August bis zum 3. September, wo der Unterschied bereits 1·52% betrug, während die weiteren Veränderungen bereits belanglos waren, so daß der Endunterschied sich bei 1·62% einstellte. Auch im Osten kam es zu keinen belangreichen Veränderungen, doch war dort, insbesondere vom 10. September an, die Entwicklung bedeutend ungünstiger als in Böhmen und der Endunter-

HCTB HAAH

schied erreichte 2·16%. Im gesamtstaatlichen Durchschnitt ergab sich am 1. Oktober ein endgültiger Zuckergehalt, der um 1·85% niedriger war. Relativ genommen war vor der Inangriffnahme der Rübenfechsung der Zukkergehalt in Böhmen um 8·7%, im Osten um 12% und ganzstaatlich um 10·1% niedriger als die Vergleichszahlen. Der i. J. 1937 festgestellte Zuckergehalt ist der niedrigste jeweils seit der Aufnahme der Rübenanalysen festgestellte (seit 1920). Eine Übersicht über die Ergebnisse der Untersuchungen des Zuckergehalts je Einzelwurzel, wochenweise geordnet, sind für Böhmen, den Osten und ganzstaatlich im Vergleich zu den Ziffern des Jahrzehnts 1927/36 in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Zuckerertrag je Rübenwurzel in g.

Tag	Böhmen			Osten des Staatsgebietes			Republik		
	1937	i. d. Jahren 1927/36	1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36	1937	i. d. Jahren 1927/36	1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36	1937	i. d. Jahren 1927/36	1937 im Vergl. z. d. Jahren 1927/36
30. Juli	37·9	30·6	+ 7·3	37·2	32·3	+ 4·9	37·7	31·2	+ 6·5
6. August	49·4	37·9	+ 11·5	45·4	38·8	+ 6·6	47·9	38·1	+ 9·8
13. „	57·1	45·5	+ 11·6	53·9	46·1	+ 7·8	55·8	45·7	+ 10·1
20. „	65·5	53·6	+ 11·9	60·9	52·7	+ 8·2	63·6	53·2	+ 10·4
27. „	71·5	61·2	+ 10·3	67·5	59·4	+ 8·1	69·9	60·5	+ 9·4
3. September .	77·9	69·5	+ 8·4	76·3	66·8	+ 9·5	77·2	68·5	+ 8·7
10. „ .	87·7	75·9	+ 11·8	83·8	72·8	+ 11·0	86·3	74·7	+ 11·6
17. „ .	92·4	81·9	+ 10·5	89·1	78·6	+ 10·5	91·1	80·6	+ 10·5
24. „ .	100·0	87·0	+ 13·0	93·2	83·5	+ 9·7	97·4	85·7	+ 11·7
1. Oktober ...	107·7	92·0	+ 15·7	96·1	87·3	+ 8·8	103·1	90·2	+ 12·9

Der Zuckerertrag je Einzelwurzel war i. J. 1937 analog wie i. J. 1936, während der ganzen Zeit der Analysenvornahme beträchtlich überdurchschnittlich, insbesondere in Böhmen. Bei der ersten Analyse wurde in Böhmen um 7·3 g mehr Zucker in der Wurzel gefunden als im Durchschnitt der Jahre 1927/36. Die folgende Woche stieg der Unterschied auf 11·5 g, blieb dann bis zum 20. August fast unverändert, fiel hierauf bei den zwei nachfolgenden Untersuchungen auf 8·4 g zurück, um gleich darauf am 10. September den Wert vom 20. August wieder zu erreichen. Der dann folgende geringfügige Niedergang in der Woche bis zum 17. September wurde bald wettgemacht und am 1. Oktober wurde ein Maximalwert von 15·7% g gefunden, so daß der Zuckerertrag je Wurzel der böhmischen Zuckerrübendistrikte um 17·1% höher ist als der vorhergehende Zehnjahrsdurchschnitt. Im Osten waren die Verhältnisse weniger günstig als in Böhmen. Bei der ersten Untersuchung war der Überschuß gegen die zehn Vorjahre nur 4·9 g, stieg dann etwa gleichmäßig an (mit Ausnahme der Woche vom 21. bis 27. August) und erreichte am 10. September einen Höchstwert von 11 g. Während der drei folgenden Analysen verringerte sich jedoch dieser Wert bis auf 8·8 g am 1. Oktober, so daß im Osten des Staates der Zuckerertrag je Wurzel bloß um 10·1% über dem Zehnjahrsdurchschnitt blieb. Im gesamtstaatlichen Durchschnitt betrug der anfängliche Unterschied 6·5 g, stieg anhaltend bis auf 10·4 g (am 20. August) um dann auf 8·7 g (3. September) abzufallen, stieg wiederum auf 11·6 g und nach einem weiteren vorübergehenden Absinken (17. September) stieg er bis auf 12·9 g (am 1. Oktober). Der endgültige Zuckerertrag je Wurzel ist demnach im J. 1937 im gesamtstaatlichen Durchschnitt um 14·3% höher als in den zehn vorhergehenden Jahren, insbesondere in Böhmen, wo er auch die Erträge vom J. 1936 und 1932 übertraf, deren besonders hohe Erträge neben dem überdurchschnittlichen Wurzelgewicht auch durch einen abnormalen Zukkergehalt verursacht waren, wohingegen der diesjährige Ertrag einzig dem abnormalen Wurzelgewicht zu verdanken ist.

Übersichtlich sind die Berichte über die Entwicklung der Zuckerrübe in den Tabellen III für Böhmen, in IV für den Osten, in V für das gesamte Staatsgebiet wiedergegeben. Graphisch sind die erzielten Ergebnisse in Diagrammen verzeichnet, wobei die stark ausgezogenen Linien die Werte des Jahres 1937, die schwachen Linien den Durchschnitt der Jahre 1927/36 bezeichnen. Aus den Schaubildern geht auf den ersten Blick hervor, daß die Blattwerksentwicklung im Jahre 1937 sehr ungleichmäßig war, das Wurzelwachstum sehr günstig und regelmäßig, das Ansteigen des Zuckergehalts sehr ungünstig und unregelmäßig und die Zunahme der Zuckermenge in der Rübenwurzel sehr günstig u. im ganzen und großen gleichmäßig.

HISTÚR HAJ

Tabelle III.

Entwicklung der Rübe im Lande Böhmen.

Tag	Anzahl der Berichte	Zahl der untersuchten Rüben	Zahl der Felder, deren Rüben untersucht wurden	Durchschnittl. Gewicht d. Blattwerks g	Gewicht d. Wurzel g	Je 100 Teile Wurzel entfallen Teile Blattwerk	Zucker in der Rübe %	Zucker in der Rübe g
30. Juli	60	3.760	466	512	284	180	13·35	37·9
6. August	67	4.585	584	500	329	152	15·03	49·4
13. „	66	5.265	671	476	361	132	15·81	57·1
20. „	68	4.915	682	473	413	114	15·86	65·5
27. „	68	6.105	905	495	474	104	15·08	71·5
3. September .	66	5.995	854	474	509	93	15·30	77·9
10. „ .	65	6.030	888	470	557	84	15·75	87·7
17. „ .	66	11.235	2.145	440	571	77	16·19	92·4
24. „ .	67	5.495	777	429	609	70	16·42	100·0
1. Oktober ...	66	5.855	843	406	636	64	16·93	107·7

Tabelle IV.

Entwicklung der Rübe in Mähren-Schlesien und der Slovakei.

(Osten des Staatsgebietes.)

Tag	Anzahl der Berichte	Zahl der untersuchten Rüben	Zahl der Felder, deren Rüben untersucht wurden	Durchschnittl. Gewicht d. Blattwerks g	Gewicht d. Wurzel g	Je 100 Teile Wurzel entfallen Teile Blattwerk	Zucker in der Rübe %	Zucker in der Rübe g
30. Juli	39	2.888	362	515	271	190	13·73	37·2
6. August	44	3.400	436	503	308	163	14·74	45·4
13. „	44	3.765	492	488	348	140	15·48	53·9
20. „	46	4.370	580	487	411	118	14·82	60·9
27. „	45	4.175	582	499	471	106	14·33	67·5
3. September ..	45	4.750	691	506	515	98	14·82	76·3
10. „ ..	44	4.480	691	481	548	88	15·30	83·8
17. „ ..	46	4.870	747	461	581	79	15·33	89·1
24. „ ..	42	4.980	801	456	596	76	15·64	93·2
1. Oktober	44	5.335	813	408	607	67	15·84	96·1

Tabelle V.

Entwicklung der Rübe im gesamten Staatsgebiet.

Tag	Anzahl der Berichte	Zahl der untersuchten Rüben	Zahl der Felder, deren Rüben untersucht wurden	Durchschnittl. Gewicht d. Blattwerks g	Gewicht d. Wurzel g	Je 100 Teile Wurzel entfallen Teile Blattwerk	Zucker in der Rübe %	Zucker in der Rübe g
30. Juli	99	6.640	828	513	279	184	13·50	37·7
6. August	111	7.985	1.020	501	321	156	14·92	47·9
13. „	110	9.030	1.163	481	356	135	15·68	55·8
20. „	114	9.285	1.262	479	412	116	15·44	63·6
27. „	113	10.280	1.487	496	473	105	14·78	69·9
3. September .	111	10.745	1.545	487	511	95	15·10	77·2
10. „ .	109	10.480	1.579	475	554	86	15·57	86·3
17. „ .	112	16.105	2.892	449	575	78	15·84	91·1
24. „ .	109	10.475	1.578	440	604	73	16·12	97·4
1. Oktober ...	110	11.190	1.656	407	625	65	16·49	103·1

Um die Veränderungen des Rübenwachstum wochenweise in der Zeit der Analysenvornahme i. J. 1937 besser verfolgen zu können, wurden die Tabellen VI bis IX zusammengestellt, in denen der Zuwachs, bezw. die Abnahme des Blattgewichts, des Wurzelgewichts, des Zuckergehalts und der Zuckermenge je Wurzel im Vergleich zu dem Zuwachs oder der Abnahme des zehnjährigen Durchschnittes 1927/36 für Böhmen, den Osten und das gesamte Staatsgebiet verzeichnet sind.

Aus der Tabelle der wöchentlichen Zunahmen und Abnahmen des Blattgewichts im J. 1937 ist ersichtlich, daß diese Abnahme sehr bald einsetzte, da im Zehnjahrsdurchschnitt

HCTB HAAI

Tabelle VI.

Wöchentliche Zu- oder Abnahme (+ oder —) *des Blattgewichts in g.*

Woche bis	Im Jahre 1937 Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR	Im Durchschnitt 1927/36 Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR	Zu- oder Abnahme (+ oder —) i. J. 1937 gegen den Durchschnitt 1927/36 Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR
6. August ...	— 12	— 12	— 12	+ 7	+ 18	+ 11	— 19	— 30	— 23
13. „ ...	— 24	— 15	— 20	+ 4	+ 5	+ 4	— 28	— 20	— 24
20. „ ...	— 3	— 1	— 2	+ 6	+ 2	+ 5	— 9	— 3	— 7
27. „ ...	+ 22	+ 12	+ 17	— 12	— 8	— 11	+ 34	+ 20	+ 28
3. September	— 21	+ 7	— 9	— 16	— 6	— 12	— 5	+ 13	+ 3
10. „	— 4	— 25	— 12	— 20	— 6	— 15	+ 16	— 19	+ 3
17. „	— 30	— 20	— 26	— 20	— 14	— 18	— 10	— 6	— 8
24. „	— 11	— 5	— 9	— 13	— 8	— 12	+ 2	+ 3	+ 3
1. Oktober ..	— 23	— 48	— 33	— 17	— 21	— 18	— 6	— 27	— 15
Insgesamt	— *106*	— *107*	— *106*	— *81*	— *38*	— *66*	— *25*	— *69*	— *40*

Tabelle VII.

Wöchentliche Zunahme des Wurzelgewichts in g.

Woche bis	Im Jahre 1937 Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR	Im Durchschnitt 1927/36 Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR	Zu- oder Abnahme (+ oder —) i. J. 1937 gegen den Durchschnitt 1927/36 Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR
6. August	45	37	42	36	37	36	+ 9	0	+ 6
13. „	32	40	35	39	40	40	— 7	0	— 5
20. „	52	63	56	45	34	41	+ 7	+ 29	+ 15
27. „	61	60	61	38	34	36	+ 23	+ 26	+ 25
3. September .	35	44	38	31	29	31	+ 4	+ 15	+ 7
10. „ .	48	33	43	27	28	27	+ 21	+ 5	+ 16
17. „ .	14	33	21	20	22	21	— 6	+ 11	0
24. „ .	38	15	29	17	21	18	+ 21	— 6	+ 11
1. Oktober ...	27	11	21	19	13	17	+ 8	— 2	+ 4
Insgesamt	*352*	*336*	*346*	*272*	*258*	*267*	+ *80*	+ *78*	+ *79*

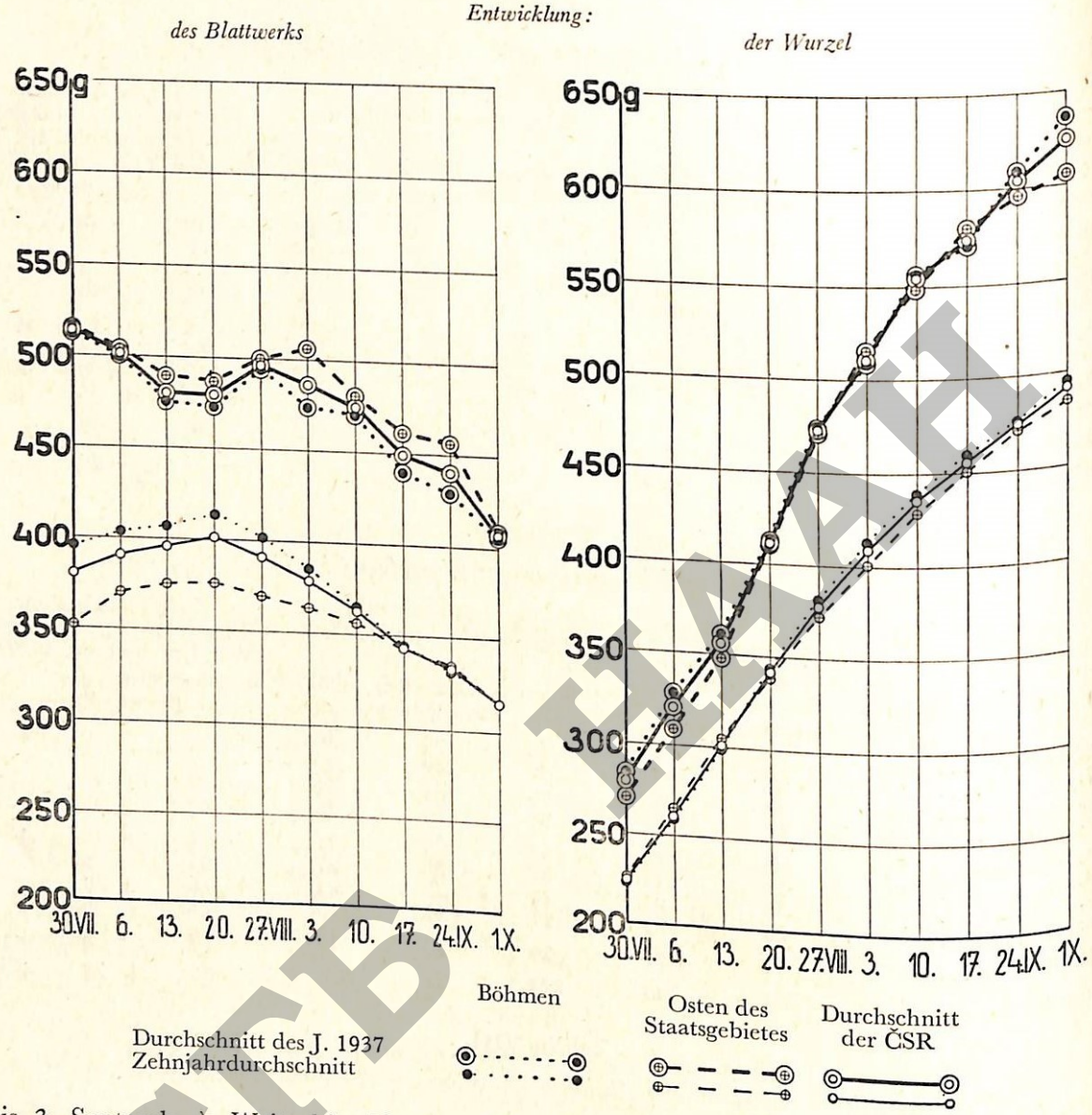
Tabelle VIII.

Wöchentliches Ansteigen oder Absinken (+ oder —) *des Zuckergehalts in %.*

Woche bis	Im Jahre 1937 Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR	Im Durchschnitt 1927/36 Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR	Zu- oder Abnahme (+ oder —) i. J. 1937 gegen den Durchschnitt 1927/36 Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR
6. August ...	+ 1·68	+ 1·01	+ 1·42	+ 0·91	+ 0·50	+ 0·77	+ 0·77	+ 0·51	+ 0·65
13. „ ...	+ 0·78	+ 0·74	+ 0·76	+ 0·64	+ 0·46	+ 0·57	+ 0·14	+ 0·28	+ 0·19
20. „ ...	+ 0·05	— 0·66	— 0·24	+ 0·36	+ 0·42	+ 0·38	— 1·31	— 0·08	— 0·62
27. „ ...	— 0·78	— 0·49	— 0·66	+ 0·45	+ 0·38	+ 0·43	— 1·23	— 0·87	— 1·09
3. September	+ 0·22	+ 0·49	+ 0·32	+ 0·80	+ 0·69	+ 0·75	— 0·58	— 0·20	— 0·43
10. „	+ 0·45	+ 0·48	+ 0·47	+ 0·43	+ 0·30	+ 0·38	+ 0·02	+ 0·18	+ 0·09
17. „	+ 0·44	+ 0·03	+ 0·27	+ 0·56	+ 0·48	+ 0·53	— 0·12	— 0·45	— 0·26
24. „	+ 0·23	+ 0·31	+ 0·28	+ 0·43	+ 0·26	+ 0·38	— 0·20	+ 0·05	— 0·10
1. Oktober ..	+ 0·51	+ 0·20	+ 0·37	+ 0·31	+ 0·30	+ 0·30	+ 0·20	— 0·10	+ 0·07
Insgesamt	+ *3·58*	+ *2·11*	+ *2·99*	+ *4·89*	*3·79*	*4·49*	— *1·31*	— *1·68*	— *1·50*

das Blattgewicht bis zum 20. August anhält, diesmal jedoch bereits vom 6. August an eine Abnahme erfolgte (wobei nicht festgestellt wurde, ob nicht vielleicht schon vorher das Blattgewicht abzunehmen begann). Ausgiebige Regengüsse in der zweiten Augusthälfte erfrischten das vertrocknende Blattwerk und das Ergebnis war eine neuerliche Zunahme — in Böhmen in der einzelnen Woche vom 21. bis 27. August, allerdings sehr beträchtlich, im Osten zwar weniger augenfällig, jedoch zwei Wochen hintereinander (vom 2. August

HICTB HAH



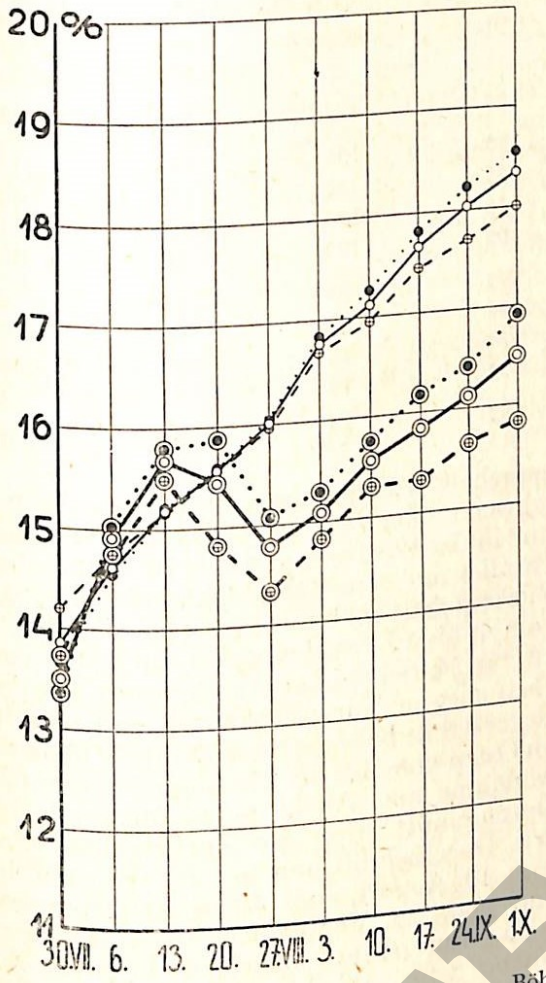
bis 3. September). Weiterhin bis zum Abschluß der Analysen nahm das Gewicht zwar weiterhin ab, jedoch sehr ungleichmäßig in den einzelnen Wochen. Die starke Gewichtsabnahme des Blattwerks gegen Ende September ist der weiten Verbreitung der Cercospora zuzuschreiben. Der gesamte Gewichtsverlust für die ganze Zeitdauer war in Böhmen und im Osten fast vollkommen gleich (106 und 107 g). Da jedoch im Zehnjahrsdurchschnitt dieser Verlust in Böhmen viel ausgeprägter zu sein pflegt als im Osten (fast zweimal so hoch), so ist im Vergleich zu dem erwähnten Durchschnitt der diesjährige Gewichtsverlust im Osten bedeutend größer als in Böhmen. Im J. 1937 sank das Blattgewicht in Böhmen um 25 g, im Osten um 69 g, im Gesamtdurchschnitt um 40 g mehr als im Zehnjahrsdurchschnitt.

Der Vergleich der wöchentlichen Gewichtszunahme einer Wurzel i. J. 1937 mit dem Zehnjahrsdurchschnitt ergibt, daß in Böhmen nur in zwei Berichtswochen, d. h. vom 7. bis 13. August und vom 11. bis 18. September die Zunahme schwach untermittel, in den restlichen Wochen dagegen übermittel war, insbesondere nach ausgiebigen Regenfällen (vom 21. bis 27. August, vom 4. bis 11. und vom 18. bis 24. September). Auch im Osten waren die Zunahmen des Wurzelgewichtes nur in zwei Wochen schwach untermittel, und zwar in den letzten zwei Wochen der Analysenvornahme (18. September bis 1. Oktober). In den ersten zwei Wochen der Untersuchungen waren die Zunahmen bloß mittelmäßig, vom 14. August bis 18. September waren sie hingegen unablässig über dem Durchschnitt, insbesondere in den Wochen vom 14. bis 27. August. Im Gesamtdurchschnitt der Republik war der Gewichtszuwachs der Wurzel bloß in der Woche vom 7. bis 13. August untermittel, eine durch-

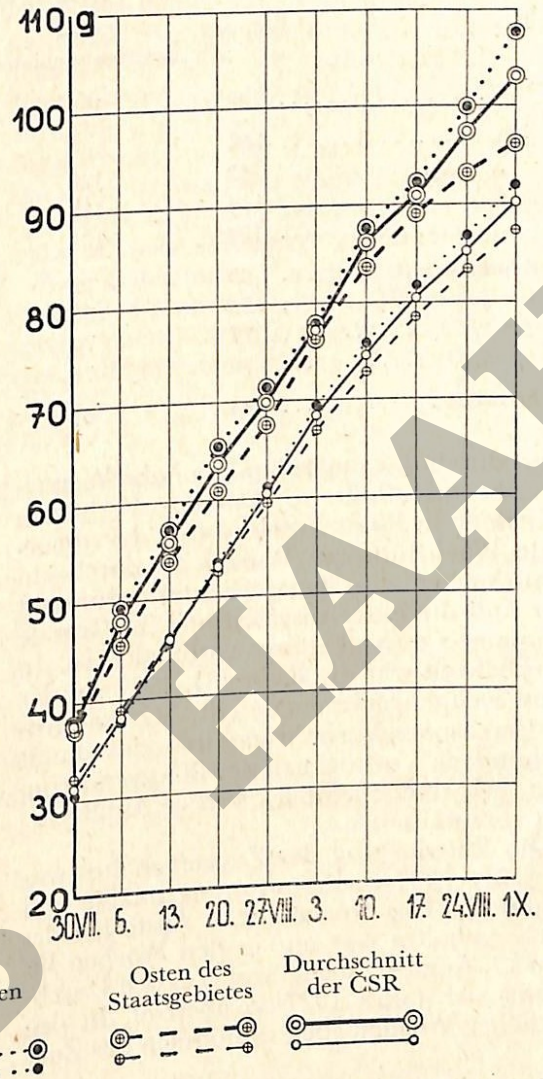
HGCB HAH

Entwicklung:

des Zuckergehaltes



der Zuckermenge je Rübenwurzel



schnittliche Zunahme wies die Woche vom 11. bis 17. September auf, während in sämtlichen übrigen Wochen ein überdurchschnittlicher Zuwachs zu verzeichnen blieb, insbesondere in der Woche vom 21. bis 27. August war dieser abnormal hoch. In der ganzen Zeit der Analysenvornahme nahm die Wurzel um 252 g zu, d. i. um 80 g oder 29·4% mehr als im Zehnjahrsdurchschnitt. Im Osten war die Zunahme 336 g, d. i. um 78 g oder 30·2% mehr und im Durchschnitt der Republik 346 g, d. i. um 79 g oder 29·6% mehr als im Durchschnitt der Jahre 1927/36. Der größte wöchentliche Zuwachs in Böhmen und im Durchschnitt des ganzen Staates ergab sich in der Woche vom 21. bis 27. August, nämlich 61 g, im Osten bereits eine Woche zuvor in der Woche vom 14. bis 20. August, nämlich 63 g. Der Mindestwert war in Böhmen in der Woche vom 11. bis 17. August mit 14 g zu verzeichnen, im Osten am 1. Oktober mit 11 g, für den Durchschnitt bei dem Gebiete ebenfalls am 1. Oktober mit 17 g. Die abnormal hohe Rübenernte des Jahres 1937 war demnach vor allem durch das sehr günstige Wurzelwachstum in der Zeit der Analysenvornahme bedingt.

Das Verhältnis des Blattgewichtes zu Wurzelgewicht, das ein Hauptmerkmal des Ausgereiftseins der Zuckerrüben vorstellt, ist für 1937 und für den Durchschnitt 1927/36 in der folgenden Übersicht wiedergegeben.

Diesem Verhältnis zufolge unterschied sich das Reifen der Zuckerrübe im J. 1937 nicht wesentlich von dem Zehnjahrsdurchschnitt. In Böhmen war es überhaupt in der ganzen Zeit der Analysenvornahme fast ganz gleich wie im genannten Durchschnitt; im Osten wies die Rübe bloß im August ein geringeres Ausgereiftsein auf, während der Unterschied im September äußerst geringfügig war. Doch war i. J. 1937 dieses Verhältnis ausschlagge-

HAAH

Je 100 Teile Wurzelgewicht entfallen Blattwerksteile.

Tag	Im Jahre 1937 Böhmen	Im Jahre 1937 Osten des Staatsgebietes	Im Jahre 1937 ČSR	Im Durchschnitt 1927/36 Böhmen	Im Durchschnitt 1927/36 Osten des Staatsgebietes	Im Durchschnitt 1927/36 ČSR
30. Juli	180	190	184	177	155	169
6. August	152	163	156	155	140	150
13. „	132	140	135	136	123	131
20. „	114	118	116	120	111	117
27. „	104	106	105	105	99	103
3. September	93	98	95	93	90	92
10. „	84	88	86	83	83	83
17. „	77	79	78	75	76	75
24. „	70	76	73	70	71	70
1. Oktober	64	67	65	63	65	64

bend durch das ungewöhnlich hohe Wurzelgewicht beeinflußt, so daß das Verhältnis Blattwerk zu Wurzel mehr durch das abnormale Wachstum der Wurzel als durch ein Zurückgehen des Blattgewichtes verursacht war und die gute Ausgereiftheit im Grunde genommen nur scheinbar vorhanden ist. In Wirklichkeit war die Rübe i. J. 1937 vor der Ernte weitgehend unausgereift. Auch die große Cercospora-Verbreitung und das damit verbundene Vertrocknen des Blattwerks trug dazu bei, eine scheinbar günstige Ausgereiftheit vorzutäuschen.

Die Entwicklung des Zuckergehaltes war im Jahre 1937 wiederum unregelmäßig und ungünstig. Das wöchentliche Ansteigen des Zuckergehaltes war nur in den Wochen bis zum 13. August günstig, wobei es den Durchschnitt der Jahre 1927/36 übertraf. In den restlichen Wochen stieg in Böhmen der Zuckergehalt lediglich bei der letzten Analyse schwach über den Durchschnitt, im Osten nur in der Woche vom 4. bis 10. September. Parallel mit dem Zehnjahrsverlauf stieg der Zuckergehalt in Böhmen nur in der Woche vom 4. bis 10. September an, im Osten vom 18. bis 24. September. In allen übrigen Wochen stieg er nur untermittel, und wies im Gegenteil in Böhmen vom 21. bis 27. August, im Osten vom 14. bis 27. August eine starke Abnahme aus. Auch im gesamtstaatlichen Durchschnitt stieg der Zuckergehalt über den Durchschnitt nur in den Wochen bis zum 13. August, vom 4. bis 10. September und vom 25. September bis 1. Oktober, doch war dieses Ansteigen bloß in der Woche vom 31. Juli bis 6. August beträchtlicher. In den übrigen Zeitabschnitten war der Zuckergehaltsanstieg beträchtlich unterdurchschnittlich, in den Wochen vom

Tabelle IX.

Wöchentlicher Zuwachs der Zuckermenge je Einzelwurzel in g.

Woche bis	Im Jahre 1937 Böhmen	Im Jahre 1937 Osten des Staatsgebietes	Im Jahre 1937 ČSR	Im Durchschnitt 1927/36 Böhmen	Im Durchschnitt 1927/36 Osten des Staatsgebietes	Im Durchschnitt 1927/36 ČSR	Zu- oder Abnahme (+ oder —) i. J. 1937 gegen den Durchschnitt 1927/36 Böhmen	Zu- oder Abnahme (+ oder —) i. J. 1937 gegen den Durchschnitt 1927/36 Osten des Staatsgebietes	Zu- oder Abnahme (+ oder —) i. J. 1937 gegen den Durchschnitt 1927/36 ČSR
6. August	11·5	8·2	10·2	7·3	6·5	6·9	+ 4·2	+ 1·7	+ 3·3
13. „	7·7	8·5	7·9	7·6	7·3	7·6	+ 0·1	+ 1·2	+ 0·3
20. „	8·4	7·0	7·8	8·1	6·6	7·5	+ 0·3	+ 0·4	+ 0·3
27. „	6·0	6·6	6·3	7·6	6·7	7·3	— 1·6	— 0·1	— 1·0
3. September	6·4	8·8	7·3	8·3	7·4	8·0	— 1·9	+ 1·4	— 0·7
10. „	9·8	7·5	9·1	6·4	6·0	6·2	+ 3·4	+ 1·5	+ 2·9
17. „	4·7	5·3	4·8	6·0	5·8	6·0	— 1·3	— 0·5	— 1·2
24. „	7·6	4·1	6·3	5·1	4·9	5·0	+ 2·5	— 0·8	+ 1·3
1. Oktober	7·7	2·9	5·7	5·0	3·8	4·5	+ 2·7	— 0·9	+ 1·2
Insgesamt	*69·8*	*58·9*	*65·4*	*61·4*	*55·0*	*59·0*	*+ 8·4*	*+ 3·9*	*+ 6·4*

HHCTB HAAH

14. bis 27. August gab es sogar einen Rückgang. In der ganzen Zeit der Vornahme der Analysen stieg der Zuckergehalt in Böhmen um 3·58% (absolut) im Osten um 2·11%, im Durchschnitt des Staates um 2·99%, gegenüber einem zehnjährigen durchschnittlichen Anstieg von 4·89% in Böhmen, 3·79% im Osten und 4·49% im Staatsdurchschnitt in dem Jahrzehnt 1927/36. Das gesamte Ansteigen des Zuckergehaltes war demnach im J. 1937 in Böhmen um 1·31%, im Osten um 1·68%, im Staatsdurchschnitt um 1·50% niedriger. Bei Betrachtung der Relativwerte ergab sich für Böhmen ein totales Ansteigen des Zuckergehaltes von bloß 73·2%, im Osten sogar nur von 55·7%, im Staatsganzen vom 66·6% gegenüber dem Zehnjahrsdurchschnitt 1927/36. Der niedrige Zuckergehalt der Rübe war demnach lediglich durch die ungünstige Entwicklung in der Zeit der Analysenvornahme, vor allem von der Hälfte August bis Ende September verschuldet.

Die wöchentlichen Zunahmen des Zuckerertrages je Einzelwurzel waren i. J. 1937, wie aus Tab. IX ersichtlich, meistens schwach übermittel. Über dem Durchschnitt lagen sie in Böhmen in den Wochen bis 10. August, weiters vom 4. bis 10. September und vom 18. September bis 1. Oktober; in den übrigen Wochen blieben wenig unter dem Durchschnitt. Im Osten waren sie ebenfalls schwach übermittel vor dem 20. August, sowie vom 28. August bis zum 10. September, sonst schwach unter dem Durchschnitt. Analog im gesamten Staatsgebiete. In der ganzen Zeit der Vornahme der Analysen war in Böhmen ein Zuwachs von 69·8 g, im Osten von 68·9 g und im Staatsdurchschnitt von 65·4 g Zucker zu verzeichnen, im Vergleich zu einem Zehnjahrsdurchschnitt von 61·4 g in Böhmen, 55 g im Osten, 59 g im Durchschnitt. Gegenüber dem Durchschnitt der Jahre 1927/36 war demnach der Zuwachs um 8·4 g, d. i. 13·7%, im Osten um 3·8 g, d. i. 7·1%, im Gesamtdurchschnitt um 6·4 g, d. i. 10·8% höher. Daraus folgt, daß der hohe Zuckerertrag je Einzelrübe i. J. 1937 teilweise vor, teilweise während der Analysenzeit zustande kam.

Zwecks leichterer Orientierung über den Stand der Entwicklung im Vergleich zum vergangenen Jahrzehnt sowie zwischen Böhmen und Mähren-Schlesien wurde Tabelle X zusammengestellt. Die angeführten Unterschiede ergeben, daß das Blattgewicht i. J. 1937 im Osten bei der ersten Analyse unbedeutend niedriger, in den nachfolgenden Wochen jedoch höher war, u. zw. am höchsten, nämlich um 32 g, in der Woche vor dem 3. September, während bei der letzten Untersuchung der Unterschied bloße 2 g betrug. Im Zehnjahrsdurchschnitt war das Blattgewicht im Osten der Republik den ganzen August hindurch beträchtlich geringer (um 32 bis 44 g), im September ging dieser Unterschied zurück, so daß Ende September oder Anfang Oktober das Gewicht in beiden Gebieten fast übereinstimmt. Das Wurzelgewicht war im Osten, mit Ausnahme der Wochen vom 28. August bis 3. September und 1. bis 17. September dauernd unbedeutend niedriger. Bei der Untersuchung vom 1. Oktober war der Gewichtsunterschied bei der Wurzel 29 g groß, d. i. um 4·6% kleiner im Osten des Staates als in Böhmen. Im

Tabelle X.

Im Osten des Staates wies die Rübe gegenüber der Rübe in Böhmen mehr (+) oder weniger (—) auf.

Tag	Im Jahre 1937: Blattgewicht in g	Wurzelgewicht in g	Zuckergehalt in %	Zuckermenge in der Rübe in g	Im Durchschnitt 1927/36: Blattgewicht in g	Wurzelgewicht in g	Zuckergehalt in %	Zuckermenge in der Rübe in g
30. Juli	— 3	— 13	+ 0·38	— 0·7	— 44	+ 3	+ 0·55	+ 1·7
6. August	+ 3	— 21	— 0·29	— 4·0	— 33	+ 4	+ 0·14	+ 0·9
13. „	+ 12	— 13	— 0·33	— 3·2	— 32	+ 5	— 0·04	+ 0·6
20. „	+ 14	— 2	— 1·04	— 4·6	— 36	— 6	+ 0·02	— 0·9
27. „	+ 4	— 3	— 0·75	— 4·0	— 32	— 10	— 0·05	— 1·8
3. September ..	+ 32	+ 6	— 0·48	— 1·6	— 22	— 12	— 0·16	— 2·7
10. „ ..	+ 11	— 9	— 0·45	— 3·9	— 8	— 11	— 0·29	— 3·1
17. „ ..	+ 21	+ 10	— 0·86	— 3·3	— 2	— 9	— 0·37	— 3·3
24. „ ..	+ 27	— 13	— 0·78	— 6·8	+ 3	— 5	— 0·54	— 3·5
1. Oktober	+ 2	— 29	— 1·09	— 11·6	— 1	— 11	— 0·55	— 4·7

НИСТБ НААН

Zehnjahrsdurchschnitt ist im Osten bis Mitte August das Gewicht unbedeutend höher, in der Folge hingegen unbedeutend niedriger (um 5—12 g). — Der Zuckergehalt ist im Osten bloß bei der ersten Analyse (um 0·38%) höher, sonst durchaus niedriger, u. zw. ganz wesentlich — am niedrigsten (um 1·04%) am 20. August und am 1. Oktober (1·09%). Vor dem Beginn der Einerntung erreichte der Zuckergehalt der Rübe im Osten bloß 93·6% desjenigen von Böhmen, war demnach um 6·4% geringer. Im Zehnjahrsdurchschnitt ist der Zuckergehalt im Osten bei den ersten zwei Untersuchungen höher, dann dreimal hintereinander fast gleich, im September wird er immer kleiner und kleiner. Vor Einsetzen der Ernte beträgt dieser Unterschied im Zehnjahrsdurchschnitt absolut 0·55%, relativ 3%. Der Unterschied zwischen Böhmen und dem Osten ist i. J. 1937 im Vergleich zum zehnjährigen Durchschnitt mehr als doppelt so groß. Die Zuckermenge pro Wurzel war i. J. 1937 im Osten in der ganzen Berichtszeit niedriger. Der anfänglich geringfügige Unterschied von 0·7 g stieg mit geringen Schwankungen bis Mitte September immerzu. In den letzten zwei Wochen der Analysenvornahme vergrößerte er sich dann ganz beträchtlich, so daß die endgültige Zuckermenge je Rübe im Osten um 11·6 g, d. i. 10·8% niedriger lag. Im Zehnjahrsdurchschnitt war der Zuckerertrag je Rübe im Osten während der drei ersten Analysen nur unbeträchtlich höher, bei den folgenden zeigt sich dann eine stetige Abnahme, die vor Einsetzen der Ernte nur 4·7 g, d. i. 5·1% beträgt. Der Unterschied zwischen Böhmen und dem Osten gegenüber dem Zehnjahrsdurchschnitt ist demnach fast verdoppelt.

Die Analysenergebnisse für Mähren-Schlesien allein, an welchen die Öffentlichkeit in Mähren ein beträchtliches Interesse zeigt, sind in Tabelle XI wiedergegeben. Aus dem Vergleich dieser Resultate mit denen des Ostteils des Staates ergibt sich, daß die Rübe in Mähren-Schlesien ein höheres Blattgewicht bei unbedeutend geringerem Blattgewicht und besserem Zuckergehalt sowie fast gleicher Zuckermenge in der Einzelrübe (nur um 1 g mehr) aufwies. Die Ergebnisse der Untersuchungen aus der Slovakei sind in Tabelle XII angeführt, obgleich die geringe Anzahl der slovakischen Zuckerfabriken den Ergebnissen nicht die gebührende Stabilität verleiht. Von diesen Ergebnissen ist vor allem der beträchtlich niedrigere Zuckergehalt zu erwähnen, das wesentlich geringere Blattgewicht und der geringere Zuckerertrag je Rübe, sowohl im Vergleich zu Böhmen wie Mähren.

Um die Unterschiede im endgültigen Blattgewicht, Wurzelgewicht und Zuckergehalt bei den einzelnen Zuckerfabriksdistrikten, soweit sie Berichte einsandten, aufzuweisen, wurden weiter unten die zugehörigen Übersichten zusammengestellt.

Blattgewicht in g	Anzahl der Zuckerfabriken absol.	in %	Gruppendurchschnitt
unter 250	8	7·1	218
251—300	10	8·9	275
300—350	19	17·0	323
351—400	20	17·9	376
401—450	17	15·2	428
451—500	13	11·6	480
501—550	11	9·8	522
551—600	8	7·1	572
über 600	6	5·4	677
Blattgewicht in g			
unter 450	4	3·6	398
451—500	5	4·5	482
501—550	19	17·0	528
551—600	19	17·0	577
601—650	25	22·2	625
651—700	16	14·3	675
701—750	12	10·7	723
751—800	7	6·2	799
über 800	5	4·5	922
Zuckergehalt in %			
unter 14·5	4	3·6	14·0
14·6—15·0	11	9·8	14·8
15·1—15·5	9	8·0	15·4
15·6—16·0	10	8·9	15·9
16·1—16·5	22	19·6	16·3
16·6—17·0	22	19·6	16·7
17·1—17·5	12	10·7	17·2
17·6—18·0	14	12·5	17·8
18·1—18·5	5	4·5	18·2
über 18·5	3	2·8	19·0

Aus diesen Übersichten gehen mit genügender Deutlichkeit die beträchtlichen Unterschiede sowie des Wurzelgewichts wie des Blattgewichts und des Zuckergehaltes hervor.

Bei den Analysen der Rübe für die Rübenberichte d. J. 1937 wurde wiederum der schädliche Amidstickstoffgehalt mittels der kolometrischen Methode nach Staněk-Pavlas

HAAH

Tabelle XI.

Entwicklung der Rübe in Mähren-Schlesien.

Tag	Zahl der eingesandten Berichte	Durchschnittliches Blattgewicht in g	Wurzelgewicht in g	Je 100 Teile Wurzelgewicht entfallen Blattwerkteile	Zucker in der Rübe in %	in g	Schädl. Amidstickstoff je mg Rübe	je 100 Teile Zucker
30. Juli	32	542	268	202	13·59	36·4	24·2	178·1
6. August	35	533	306	174	14·71	45·0	26·0	176·7
13. „	36	516	347	149	15·36	53·3	28·7	186·8
20. „	36	519	411	126	14·69	60·4	25·3	172·2
27. „	35	529	465	114	14·27	66·4	24·9	174·5
3. September ..	36	529	504	105	14·78	74·5	24·8	167·8
10. „ ..	36	511	534	96	15·38	82·1	24·8	161·2
17. „ ..	36	485	570	85	15·47	88·2	26·1	168·7
24. „ ..	35	470	589	80	15·74	92·7	26·1	165·8
1. Oktober	36	443	603	73	16·10	97·1	26·2	162·7

Tabelle XII.

Entwicklung der Rübe in der Slovakei.

Tag	Zahl der eingesandten Berichte	Durchschnittliches Blattgewicht in g	Wurzelgewicht in g	Je 100 Teile Wurzelgewicht entfallen Blattwerkteile	Zucker in der Rübe in %	in g	Schädl. Amidstickstoff je mg Rübe	je 100 Teile Zucker
30. Juli	8	374	288	130	14·39	41·4	21·0	145·9
6. August	9	387	318	122	14·87	47·3	23·3	156·7
13. „	10	351	345	102	16·01	55·2	30·0	187·4
20. „	10	370	411	90	15·28	62·8	29·3	191·7
27. „	10	391	493	79	14·55	71·7	30·9	212·4
3. September ..	10	406	559	73	14·83	83·0	28·0	188·8
10. „ ..	10	424	599	71	15·01	89·9	30·7	204·5
17. „ ..	10	374	621	60	14·86	92·3	35·1	236·2
24. „ ..	9	345	632	55	15·01	94·9	36·3	241·8
1. Oktober	9	344	636	54	14·84	94·4	35·3	237·9

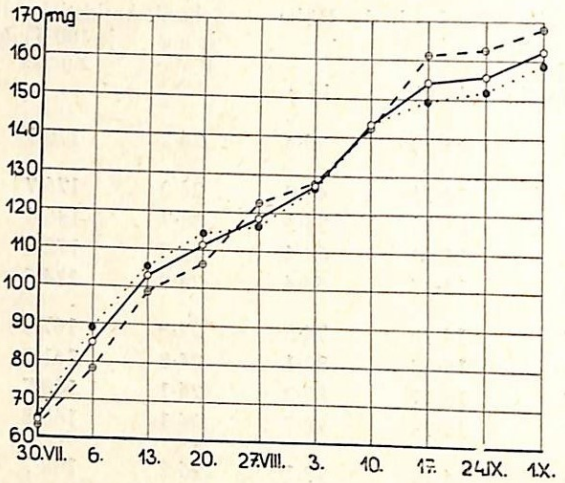
Tabelle XIII.

Schädlicher Amidstickstoffgehalt in mg.

Tag d. Analyse	Anzahl d. Berichte Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR	Je 100 Teile Rübe Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR	Je 100 Teile Zucker Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR	In einer Rübe Böhmen	Osten des Staatsgebietes	ČSR
30. Juli	52	30	82	23·0	23·3	23·1	172·3	169·7	171·1	65·3	63·1	64·4
6. August ...	62	36	98	27·1	25·5	26·5	180·3	173·0	177·6	89·2	78·5	85·1
13. „ ...	62	37	99	29·2	28·4	28·9	184·7	183·5	184·3	105·4	98·8	102·9
20. „ ...	65	38	103	27·7	25·9	27·0	174·7	174·8	174·8	114·4	106·4	111·2
27. „ ...	65	38	103	24·6	26·0	25·1	163·1	181·4	169·8	116·6	122·5	118·7
3. September	64	38	102	24·9	24·9	24·9	162·7	168·0	164·9	126·7	128·2	127·2
10. „	63	39	102	25·8	26·0	25·9	163·8	169·9	166·3	143·7	142·5	143·5
17. „	61	38	99	26·2	27·8	26·8	161·8	181·3	169·2	149·6	161·5	154·1
24. „	63	37	100	25·0	27·3	25·8	152·3	174·6	160·0	152·2	162·7	155·8
1. Oktober ..	63	37	100	25·0	27·7	26·0	147·7	174·9	157·7	159·0	168·1	162·5

НСГБ НААН

bestimmt. Die Ergebnisse dieser Analysen sind in Tab. XIII angeführt und auch graphisch dargestellt. Der schädliche Amidstick-

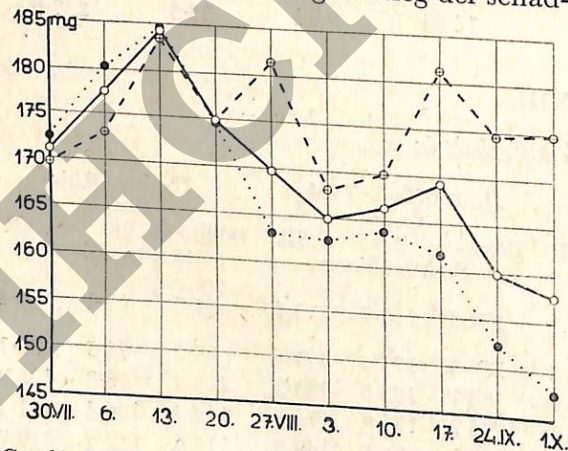


Graphische Veranschaulichung des schädlichen Amidstickstoffgehaltes in mg je Einzelrübenwurzel.

●·····● Böhmen
⊕------⊕ Osten des Staatsgebietes
○————○ Durchschnitt ČSR

stoffgehalt ist in mg je 100 Teile Rübe, je 100 Teile Zucker und je Einzelrübenwurzel angeführt. Der schädliche Amidstickstoffgehalt je 100 Teile Rübe war i. J. 1937 wiederum sehr gering, wie aus den angeführten Werten hervorgeht, sowohl in Böhmen als im Osten.

Auch in den einzelnen Wochen der Analysenvornahme waren die Veränderungen seines Vorkommens sehr gering und zwar in Abhängigkeit vom Wetter. Bei den ersten drei Analysen bis zum 20. August stieg der schäd-



Graphische Darstellung des schädlichen Amidstickstoffgehaltes in mg je 100 Teile Zucker.

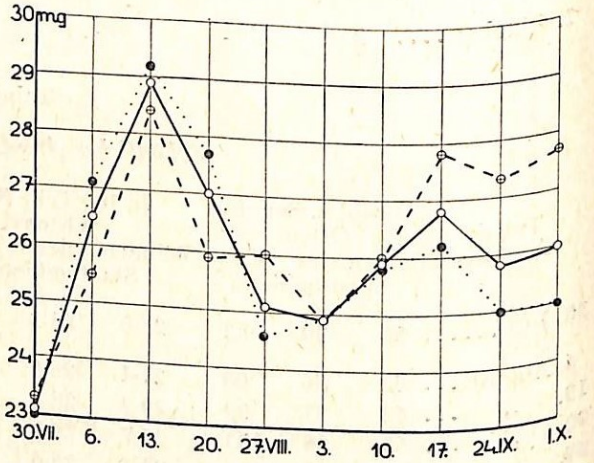
●·····● Böhmen
⊕------⊕ Osten des Staatsgebietes
○————○ Durchschnitt ČSR

Zu- oder Abnahme (+ oder —) des schädlichen Amidstickstoffes in mg.

Woche bis	Böhmen	Osten des Staatsgebietes	Republik
6. August	+ 4·1	+ 2·2	+ 3·4
13. „	+ 2·1	+ 2·9	+ 2·4
20. „	— 1·5	— 2·5	— 1·9
27. „	— 3·1	+ 0·1	— 1·9
3. September	+ 0·3	— 1·1	— 0·2
10. „	+ 0·9	+ 1·1	+ 1·0
17. „	+ 0·4	+ 1·8	+ 0·9
24. „	— 1·2	— 0·5	— 1·0
1. Oktober	0·0	+ 0·4	+ 0·2
Insgesamt	*+ 2·0*	*+ 4·4*	*+ 2·9*

liche Amidstickstoff andauernd. Nach ausgiebigen Regenfällen, die in Böhmen niedergingen, sank er während der folgenden zwei Untersuchungen, im Osten nur in einer weiteren Woche, um während der zweiten unverändert zu bleiben und dann wieder abzusinken, während er im Gegenteil in Böhmen wiederum anstieg. Ein weiteres paralleles Ansteigen des Amidstickstoffgehaltes stellte sich in Böhmen und im Osten in den Wochen vom 4. bis 17. September ein, während vom 18. bis 24. September ein Absinken zu verzeichnen war. In den letzten Berichtswochen blieb der Gehalt im ganzen großen unverändert. Der niedrigste Stickstoffgehalt war heuer zu Beginn der Analysen zu verzeichnen; der größte in der Woche zum 13. August, d. h. in der Zeit, da ein klares, warmes und trockenes Wetter vorherrschte.

Diese Veränderungen des schädlichen Amidstickstoffgehaltes je 100 Rübenteile er-



Graphische Darstellung des schädlichen Amidstickstoffgehaltes in mg je 100 Teile Rübe.

●·····● Böhmen
⊕------⊕ Osten des Staatsgebietes
○————○ Durchschnitt ČSR

HCTB ČHAH

Zunahme des schädlichen Amidstickstoffs in mg je Einzelrübenwurzel.

Woche bis	Böhmen	Osten des Staatsgebietes	Republik
6. August	23·9	15·4	20·7
13. „	16·2	20·3	17·8
20. „	9·0	7·6	8·3
27. „	2·2	16·1	7·5
3. September ..	10·1	5·7	8·5
10. „ ..	17·0	14·3	16·3
17. „ ..	5·9	19·0	10·6
24. „ ..	2·6	1·2	1·7
1. Oktober	6·8	5·4	6·7
Insgesamt	*93·7*	*105·0*	*98·1*

geben jedoch kein richtiges Abbild über die wirkliche Amidstickstoffbildung, bezw. über die Gesamtmenge desselben. Am besten geht diese aus der schädlichen Amidstickstoffmenge je Einzelwurzel, so wie sie in Tab. XIII berechnet und verzeichnet ist, hervor. Die gesamte schädliche Amidstickstoffmenge je Rübenwurzel steigt in der ganzen Berichtzeit in ziemlich charakteristischer Weise an: in Böhmen von 65·3 auf 159 g, im Osten von 64·4 auf 162·5 g. In den einzelnen Wochen sind hingegen die Werte der Zunahme des schädlichen Amidstickstoffs sehr verschieden, wie aus der Zusammenstellung hervorgeht. Während des sonnigen Wetters sind sie bedeutend höher (z. B. vom 31. Juli bis 13. August) als bei Regenwetter oder Bewölkung (in Böhmen z. B. vom 21. bis 27. August), im Osten vom 14. bis 20. August). Auch Blattneubildung verursacht geringfügiges Anwachsen des schädlichen Amidstickstoffgehaltes je Rübenwurzel. In der ganzen Zeit der Analysenvornahme war in Böhmen je Einzelrübe ein Zuwachs von 93·7 mg, im Osten von 98·1 mg schädlichen Amidstickstoffgehaltes zu verzeichnen. Auch die Gesamtmenge je Wurzel ist im Osten des Staates größer als in Böhmen, wie aus der untenstehenden Übersicht hervorgeht.

Der Vollständigkeit halber führen wir noch die schädliche Amidstickstoffmenge je 100 Teile Zucker (siehe Tabelle XIII). Diese Menge steigt zu Beginn der Analysen an, so daß die Bildung des schädlichen Amidstickstoffes bis zum 13. August die Bildung des Zuckers ständig überragt. In der Folge entfällt jedoch auf 100 Teile Zucker meistenteils bereits weniger schädlichen Amidstickstoffes und die Zuckerbildung beginnt zu überwiegen. Nur in Regenwochen, wenn der Zuckergehalt absinkt, steigt vorübergehend die schädliche Amidstickstoffmenge je 100 Teile Zucker. In Böhmen ist die endgültige Menge

Mehr oder weniger (+ oder —) schädl. Amidstickstoff im Ostgebiet in mg.

Tag	Pro 100 Teile Rübe	Pro 100 Teile Zucker	In der Einzelrübenwurzel
30. Juli	+ 0·3	— 2·6	— 2·2
6. August ...	— 1·6	— 7·3	— 10·7
13. „ ...	— 0·8	— 1·2	— 6·6
20. „ ...	— 1·8	+ 0·1	— 8·0
27. „ ...	+ 1·4	+ 18·3	+ 5·9
3. September	0·0	+ 5·3	+ 1·5
10. „	+ 0·2	+ 6·1	— 1·2
17. „	+ 1·6	+ 19·5	+ 11·9
24. „	+ 2·3	+ 22·3	+ 10·5
1. Oktober ..	+ 2·7	+ 27·2	+ 9·1

des schädlichen Amidstickstoffes je 100 Teile Zucker geringer als eingangs, im Osten höher. Die wochenweise verzeichneten Veränderungen gehen aus der folgenden Übersicht hervor:

Zu- oder Abnahme (+ oder —) des schädlichen Amidstickstoffes in mg.

Woche bis	Böhmen	Osten des Staatsgebietes	Republik
6. August	+ 8·0	+ 3·3	+ 6·5
13. „	+ 4·4	+ 10·5	+ 6·7
20. „	— 10·0	— 8·7	— 9·5
27. „	— 11·6	+ 6·6	— 5·0
3. September ..	— 0·4	— 13·4	— 4·9
10. „ ..	+ 1·1	+ 1·9	+ 1·4
17. „ ..	— 2·0	+ 11·4	+ 2·9
24. „ ..	— 9·5	— 6·7	— 9·2
1. Oktober	— 4·6	+ 0·3	— 2·3
Insgesamt.....	— *24·6*	+ *5·2*	— *13·4*

Die Unterschiede des schädlichen Amidstickstoffgehaltes sind für die einzelnen Zukkerfabriksdistrikte auf Grund der letzten Analyse der nachfolgenden Übersicht zu entnehmen:

Amidstickstoff in mg	Anzahl der Zuckerfabriken absol.	Anzahl der Zuckerfabriken in %	Gruppendurchschnitt in mg
11—20	36	35·3	17·9
21—30	46	45·1	25·9
31—40	14	13·7	35·3
41—50	4	3·9	45·5
51—60	2	2·0	55·5

Im Jahre 1937 überwog daher der schädliche Stickstoffgehalt um 10 bis 30 mg, ähnlich wie i. J. 1936.

Schoßrüben begannen sich Ende Juli und in der ersten Augusthälfte einzustellen, wäh-

ÚHÚL HAH

rend des warmen und sonnigen Wetters, die weitere Bildung hörte jedoch während des darauffolgenden kühlen und feuchten Wetters der zweiten Augusthälfte und im September vollkommen auf. Daher blieb deren Auftreten i. J. 1937 vollständig minimal und praktisch bedeutungslos.

Das Cercospora-Vorkommen, die sich im Jahre 1937 allgemein verbreitete und bei frühzeitigem stärkerem Befall ein kegelförmiges Verziehen des Kopfes verschuldete, soll eingehend in dem Bericht über Rübenkrankheiten und Schädlinge erörtert werden.

НИСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 139—144

DURCHFLUSS DURCH KIESELGUR- UND AKTIVKOHLE-SCHICHTEN.*)

Ing. Dr. K. Šandera, Ing. Dr. A. Mirčev.

Die am Gewebe des Filters oder der Filterpresse sich bildende Filtrationsschichte ist für die Durchflußgeschwindigkeit von ausschlaggebender Wirkung. Der Durchfluß hängt einerseits von der Schichtdicke, anderseits von der Struktur der Schichte ab. Die Struktur wird durch die filtrierte Flüssigkeit und die die Trübung verursachenden Teilchen, welche die Schichte bilden, beeinflußt. Diese können in zwei Gruppen geteilt werden: in den eigentlichen, mehr oder weniger kolloidalen, zu entfernenden Schlamm und das Filtrationshilfsmittel, welches die Durchdringbarkeit der Filtrationsmasse aufrecht erhält. Diese Aufgabe erfüllt im Zuckerfabriksbetrieb z. B. Calciumkarbonat (*Vl. Staněk, K. Šandera*, d. Zt. *54*, 1929/30, 373), aktive Kohle und Kieselgur. Von diesen Stoffen hat aktive Kohle hauptsächlich eine Adsorptionswirkung, während Kieselgur zur Filtration dient, d. h. die Durchdringbarkeit der Schlammschichte aufrecht erhält. Es ist im Betriebe oft notwendig, eine genügende Durchflußgeschwindigkeit der mit Aktivkohle entfärbten Säfte und Klären bei einer gegebenen Kapazität der Filter zu sichern. Man erreicht dieses Ziel mit Erfolg bei Anwendung von Kieselgur, sei es zur Vorfiltrierung (Beseitigung des undurchlässigen, klebrigen Schlammes im voraus), sei es zum Aufschwemmen der Schichte auf das Gewebe oder als Zusatz zur aktiven Kohle. Eine Mischung von Aktivkohle mit Kieselgur hat je nach der Art der Kohle und der Kieselgur und je nach dem gegenseitigen Verhältnis der beiden Stoffe verschiedene Filtrationsgeschwindigkeit. Dieses Verhältnis ist bei sonst gleichbleibenden Bedingungen ausschlaggebend und es wird in der Zuckerfabrik gewöhnlich in einer Weise gewählt, daß der erforderliche Durchfluß durch die gegebene Vorrichtung mit der minimalen Kieselgurmenge gesichert wird (Größe der Filtrationsfläche, Reinheit, Konzentration und Temperatur der Säfte und Kläre). Aus diesem Grunde wurde schon früher (*K. Šandera*, d. Zt. *59*, 1934/35, 17) darauf hingewiesen, daß es wichtig ist, das richtige Verhältnis zwischen der Kohle und der Kieselgur für die gegebenen Verhältnisse zu prüfen. Im Einklang damit haben sich in den verschiedenen Zuckerfabriken verschiedene Verhältnisse Kieselgur : Aktivkohle eingebürgert. So teilte in der Kampagne 1937 eine Zuckerfabrik mit, daß sie zur Feststellung des besten Verhältnisses der beiden Komponenten Versuche anstellte und für Norit und Kieselgur Hyflo als solches das Verhältnis 1 : 1 fand. Bei kleineren Kieselguranteilen sind bei der Filtration schon Schwierigkeiten entstanden. Ein anderer Betrieb berichtete, daß er 1 kg Carboraffin auf 200 g Kieselgur

*) Übersetzung der am 24. Juni 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *57*, 1938/39, 51 veröffentlichten Originalabhandlung. — Besorgt von Ing. *Karl Roth*.

HAAH

verwendet. In einem weiteren Betrieb bewährte sich das Verhältnis 500 g Kieselgur zu 1 kg Aktivkohle. Diese Ergebnisse zeigen die Schwierigkeiten beim Studium der Vor- und Nachteile der verschiedenen Verhältnisse der beiden Mittel in der Fabrik, wobei die Frage noch durch die Mannigfaltigkeit der im Handel befindlichen Marken kompliziert wird. Es war daher umso wichtiger, daß diese Frage im Laboratorium verfolgt wird. Dabei treten teils analytische Probleme hinsichtlich der genauen Wertung der verschiedenen Kieselgurarten, teils technologische Probleme auf, welche die Frage beantworten sollen, wie das Material am vorteilhaftesten ausgenützt werden kann. Diese Prüfungen erhielten eine noch größere Bedeutung besonders in der letzten Zeit, wo die Verwendung von Kieselgur in den Zuckerfabriksbetrieben steigt. Der Unterschied im Verbrauch von Kieselgur bei uns zwischen der letzten Kampagne und der vor 5 Jahren, in welcher Zeit die ersten Studien über die praktischen Versuche mit den jetzigen Kieselguren von unserem Institut veröffentlicht worden sind, ist außerordentlich groß. Unsere Zuckerindustrie hat, wie aus dem jüngst erschienenen Artikel von *O. Wohryzek* (d. Zt. *62*, 1937/38, 263) und aus dem Kampagnebericht (*K. Šandera*, d. Zt. *62*, 1937/38, 321) hervorgeht, schließlich Kieselgur als ein wichtiges Hilfsmaterial anerkannt. Auch im Auslande steigt der Verbrauch an Kieselgur, wie z. B. aus dem Berichte von *R. Schmidt* und *M. A. Harrison* (Sugar *33*, 1938, 55) hervorgeht. Um die Wirkungen, welche die Struktur der Filtrationsschichte und dadurch deren Durchfluß- und Filtrationseigenschaften beeinflussen, zu untersuchen, wurde der Durchfluß durch verschiedene Kieselgur- und Aktivkohleschichten verfolgt.

Arbeitsverfahren.

Die Methode der Durchflußgeschwindigkeit, welche schon früher (d. Zt. *62*, 1937/38, 65) zur Identifizierung der verschiedenen Kieselgurarten verwendet worden ist, eignete sich nach einiger Ergänzung auch zur Bestimmung des Durchflusses von Mischungen von aktiver Kohle und Kieselgur. Zur eigentlichen Filtration wurde die dort beschriebene Einrichtung verwendet, der Druck wurde aber mittels einer in entsprechender Höhe eingehängten Mariotteschen Flasche konstant gehalten. Da es beim Durchfluß durch eine elastische Schichte auch auf den Filrationsdruck ankommt, wurden alle Prüfungen bei drei Flüssigkeitsdrucken durchgeführt, und zwar a = 22 cm, b = 51 cm, c = 106 cm. Die zum Durchfluß verwendeten Flüssigkeiten wurden im voraus filtriert, damit sie von jedem Schlamm, der den Durchfluß zu einer Filtration machen würde, befreit werden. So weit Säfte geprüft wurden, wurden sie vor den Versuchen mit aktiver Kohle entfärbt, da sonst der reine Durchfluß durch die Bildung einer kompakteren Schichte durch Kohle-Adsorption verlangsamt wird. Die Flüssigkeit floß durch eine 20 cm² Fläche hindurch (Netz, Filtertuch, Filtrationsschichte) und es wurde die zum Durchfluß von 200 cm³ nötige Zeit verzeichnet. Die resultierenden Zahlen in Sekunden oder Minuten zeigen also die Durchflußzeit von 100 cm³ durch 10 cm² oder von einem Liter durch ein dm² oder von 1 hl durch 1 m² u. s. w.

Zur Messung wurde absichtlich eine verhältnismäßig große Kieselgurmenge oder Kieselgur- und Kohlenmenge pro Flächeneinheit verwendet, damit sich die Eigenschaften der gebildeten Schichte deutlich auswirken. Bei den Vorversuchen wurden Mengen von 0·5 bis 5 g pro 20 cm², d. h. von 0·25—2·5 kg pro 1 m² erprobt. Bei kleinen Mengen, die sich der Praxis nähern (etwa 0·2 kg pro m²) waren die Resultate nicht genügend gleichmäßig, weshalb bei den meisten Versuchen 2·5 g pro 20 m² Filtrationsfläche (entsprechend 1·25 kg auf 1 m²) verwendet wurden.

Beim Durchfluß der klaren Flüssigkeit bleibt die Filtrationsschichte nicht unverändert, wie aus der langsamen Steigung der Durchflußzeit ersichtlich, welche sich nur langsam einem beständigen Werte nähert. — Noch auffallender wird diese Änderung beim Vergleiche der bei verschiedenen Drucken erzielten Ergebnisse. Steigt man von der Lage *a* zu *c*, gelangt man zu anderen Resultaten als wenn man umgekehrt vorgeht. Es wurde daher in allen Fällen derart gearbeitet, daß vom niedrigsten Druck zum höchsten geschritten wurde und bei jeder Lage 1200 cm³ durchflossen. In die Protokolle wurden die Werte des Durchflusses von je 200 cm³ und die Differenzen zwischen den einzelnen Werten verzeichnet. In die Tabellen wurden die Durchflußzeiten der fünften Messung einer jeden Gruppe eingetragen.

Die Struktur der gebildeten Schichte ändert sich nicht nur durch den Druck und den Durchfluß, sondern auch durch eventuelle Stöße der Flüssigkeit und durch Wirbelbewegungen. Daher mußte durch Versuche zuerst die Wirkung der Öffnung oder Schließung der Zuführungen festgestellt werden. Z. B. bewirkte ein Quetschtaster Änderungen, welche bei Anwendung eines Hahnes usw.

HUCTE HAAH

nicht eintraten. Es war auch notwendig, die Suspension gleichmäßig durchzurühren; ebenso auch die Eintragung der Suspension in das Gefäß, damit eine überall gleich starke Schichte entsteht. Von den weiteren Wirkungen wurde die Reinheit und Zusammensetzung des Wassers und des verteilten Stoffes geprüft. Die Resultate der mit Carboraffin (2·5 g auf 20 cm^2) durchgeführten Versuche sind in Tab. I zusammengestellt.

Tabelle I.

Wirkungen der Reinheit des Wassers und des Carboraffins auf die Durchflußgeschwindigkeit (Minuten) bei verschiedenen Drucken

(a 22 cm, b 51 cm, c 106 cm).

Nr. d. Versuches	Flüssigkeit	Lage a	Lage b	Lage c
1	Destilliertes Wasser	15′53″	8′3″	4′54″
2	Quellenwasser	16′35″	8′25″	4′48″
3	Dest. Wasser mit 0·1% KCl	15′37″	8′17″	4′57″
4	Dest. Wasser, wiederholt	15′32″	7′49″	4′41″
5	Dest. Wasser mit Carb. filtriert ...	15′50″	10′13″	7′21″
6	Dasselbe nach 4 Tagen.....	16′32″	9′50″	7′20″
7	Dest. Wasser mit Kieselgur filtriert	15′35″	7′53″	4′51″
8	Dest. Wasser mit Carboraffin ausgekocht	17′15″	8′50″	5′21″

Zur Bestimmung der Durchflußgeschwindigkeit kann destilliertes oder Quellenwasser, mit Kieselgur filtriert (Nr. 2, 7 u. s. w.), verwendet werden. Das Wasser kann zurückgeleitet werden, aber nur nach den Filtrationen mit Kieselgur allein. Das nach dem Filtrieren mit aktiver Kohle rückgeleitete Wasser enthält ausgelaugte Substanzen, die die Durchflußzeit erhöhen können (Nr. 5, 6). Diese Erhöhung kann noch gesteigert werden, da in den Extrakten der aktiven Kohle bald eine Infektion eintritt, welche die Messung unmöglich macht. Der Apparat muß daher rein gehalten werden und wenn es unbedingt notwendig ist, das Wasser zurückzuleiten, muß der Apparat zeitweise mit Formalin gewaschen werden.

Durchflußgeschwindigkeiten von Wasser durch eine Schichte von Kieselguren und aktiven Kohlen.

Wir teilten (d. Zt. *62*, 1937/38, 65) über die Messung der Durchflußgeschwindigkeit mit Filtrationshilfsmitteln ausdrücklich mit, daß diese eine identifizierende Bedeutung hat und an sich, d. h. ohne weitere Prüfungen zur Klassifizierung oder Qualifizierung der einzelnen Sorten nicht geeignet ist. Trotz dieser klaren und eindeutigen Erklärung erschienen einerseits im Druck, andererseits in der Propaganda zwei gegensätzliche Ansichten. Ing. *Kathol* (LC *56*, 1937/38, 92) erachtete es als notwendig, unsere Studie auf Gebieten zu ergänzen, welche uns geläufig sind und die wir als bekannt vorauszusetzen, das Recht hatten. So wurde die Bedeutung der Filtrierung von trüben Lösungen zur Ergänzung der Durchflußgeschwindigkeiten gerade durch die Studien des Instituts (d. Zt. *59*, 1934/35, 17) betont. Ebenso sind uns die verschiedenen Celitarten bekannt. Bereits vor beinahe einem Jahre ersuchte das Institut einen hiesigen technischen Berater um Zusendung verschiedener Muster, insbesondere für verschiedene Aktivkohlen, zur Prüfung. Die Muster wurden vielleicht im Zusammenhange mit der Überzeugung des Ing. Kathol nicht zugestellt, mit welchem wir allerdings keinesfalls übereinstimmen können, wenn er schreibt, daß „die Zuckerindustrie die besten Erfahrungen mit Hyflo-Supercel gewann u. daher keine Ursache hat, mit den rascher filtrierenden Celitarten Versuche zu machen". Die Bemerkungen des Ing. Kathol wurden auch durch Dr. *O. Ofner* (LC *56*, 1937/38, 133) zurückgewiesen. Auf der anderen Seite kam uns ein Prospekt in die Hände, in welchem unsere Resultate in einer derartigen, ganz unrichtigen Form betont wurden, daß der Leser den Eindruck hatte, als ob Speedex doppelt so gut wie Hyflo wäre, da unsere Tabelle ohne eine klare Abgrenzung der Wichtigkeit der Durchflußgeschwindigkeit wiedergegeben wurde. Es ist klar, daß sowohl die Über- als auch die Unterschätzung des Studiums der Wirkungen der Kieselgure auf die Durchflußgeschwindigkeit völlig verfehlt ist. Wir führen die beiden Beispiele an, um zu zeigen, wie eine unparteiisch dargelegte Erkenntnis nach zwei gegensätzlichen Richtungen hin verzerrt werden kann, wenn es sich um eine Frage handelt, welche eine bedeutende technologische und daher auch kommerzielle Bedeutung hat. Dieser Vergleich dürfte genügen, um die tiefer angegebenen Beispiele der Durchflußgeschwindigkeit richtig aufzufassen. Man kann aus denselben ersehen, welche Beschleunigung des Durchflusses bei einer Änderung des Verhältnisses der Kohle zur Kieselgur ungefähr erwartet werden kann. Sie zeigen, ob die Verwendung dieser Mischungen das Problem der Filtrierung im Betriebe lösen kann, u. s. w. Sie sind nicht zur Beurteilung oder Klassifikation der

ÖNB Wien

Tabelle II.

Durchflußzeit von Wasser (1 Liter durch eine Fläche von 1 dm² in Sekunden) *durch eine Schichte von aktiver Kohle* (N = Norit, C = Carboraffin) *und Kieselgur* (H = Hyflo, S = Speedex).

Mischung	Lage	% der zur aktiven Kohle zugegebenen Kieselgur					
		0	20	40	60	80	100
N—H	a	527	418	350	278	249	289
	b	270	208	174	132	116	132
	c	171	124	103	76	65	75
C—H	a	953	756	537	393	295	289
	b	483	382	271	190	137	132
	c	294	231	165	112	77	75
N—S	a	527	380	293	215	164	148
	b	270	187	143	104	76	71
	c	171	111	81	58	44	39
C—S	a	953	700	439	293	199	148
	b	483	344	220	147	98	71
	c	294	203	133	85	53	39

Kieselguren oder Kohlen bestimmt. Die Durchflußgeschwindigkeit bildet die Grundlage des Problems der Filtration. Wir beschreiben daher zuerst diese und berichten erst im weiteren Teile über die Versuche mit trüben Lösungen, bei denen sowohl die Durchflußzeiten als auch die Klarheit des Filtrates, welche bei den verschiedenen Kieselgurarten verschieden sind, verfolgt werden.

Die *Durchflußzeiten von Wasser* bei 20° C durch Mischungen von aktiver Kohle und Kieselgur für Mengen von 2·5 g pro 20 cm² Fläche (d. i. 1·25 kg pro 1 m²) sind in der Tabelle II angegeben. Unter diesen Umständen durchfloß das Wasser am langsamsten die Carboraffinschichte (C), am raschesten die Schichte von Kieselgur Speedex (S) allein. Dieses Verhältnis bleibt bei allen Filtrationsdrucken erhalten (Lage a bis c). Die Tabelle zeigt, daß z. B. bei einem Drucke von 0·1 Atm. (c) ein Zusatz von 40% Kieselgur zur aktiven Kohle die Durchflußzeit herabsetzt, u. zw. (ausgedrückt in % der Durchflußgeschwindigkeit durch eine Schichte von aktiver Kohle allein) bei Anwendung von

Carboraffin — Hyflo auf 56%
Carboraffin — Speedex auf 45%
Norit — Hyflo auf 60%
Norit — Speedex auf 48%

Die bei anderen Filtrationsdrucken erzielten Ergebnisse sind ähnlich und es kann gesagt werden, daß ein Zusatz von 40% Kieselgur zur aktiven Kohle die Durchflußzeit des Wassers um etwa die Hälfte herabsetzt. Es ist interessant, daß in Mischungen mit aktiver Kohle die Herabsetzung der Durchflußzeit durch Kieselgur Speedex nur um ein Fünftel höher ist als mit Hyflo, obwohl sich die Schichten von Kieselgur allein in der Durchflußgeschwindigkeit um etwa die Hälfte unterscheiden. Die relativ größte Wirkung hat ein Zusatz von 80% Kieselgur, wie aus der folgenden Übersicht ersichtlich ist, welche aus der Tabelle II in der gleichen Weise wie die vorhergehende Übersicht errechnet wurde:

Carboraffin — Hyflo, Harabsetzung auf 26%
Carboraffin — Speedex, Herabsetzung auf 18%
Norit — Hyflo, Herabsetzung auf 38%
Norit — Speedex, Herabsetzung auf 26%

Bei einem so hohen Kieselgurzusatz, welcher allerdings praktisch nur ausnahmsweise zur Anwendung gelangen könnte, sinkt die Durchflußzeit auf ein Drittel bis ein Viertel des ursprünglichen Wertes. Die Durchflußgeschwindigkeit steigt also auf das drei- bis vierfache. Bei diesem Verhältnis (80% Kieselgur und 20% Kohle) tritt allerdings die Differenz zwischen den beiden Kieselgursorten auffallender in Erscheinung. Betrachten wir die Tabelle II näher, sehen wir, daß bei einem Zusatz von 80% Kieselgur Hyflo das Gemisch von Kohle und Kieselgur dem Durchflusse den gleichen oder sogar noch einen kleineren Widerstand leistet wie Kieselgur Hyflo allein. Bei Hyflo bewirkt auch ein Zusatz von 40% Norit gegenüber Kieselgur allein keine Verlangsamung des Wasserdurchflusses. Es wird weiter noch gezeigt werden, daß dieses Verhältnis für viskose Zuckerlösungen nicht gilt.

Um eine Übersicht der soeben angeführten Abhängigkeiten zu ermöglichen, wurden die Ergebnisse der Messungen der Durchflußgeschwindigkeiten für zwei Drucke (a, c) im Diagramm 1 veranschaulicht. Der Verlauf der Kurven zeigt, daß der Kieselgurzusatz die Durchflußzeit des Wassers bis zu einer Menge von etwa 40 bis 60% auffallend herabsetzt. Größere Zusätze haben eine wesentlich langsamere Wirkung. Man kann daher auch in der Praxis eine Beschleunigung der Filtration durch weitere Kieselgurzusätze erwarten, sofern der Grundzusatz der Kieselgur 60% nicht übersteigt. Diese Anwendung der beschriebenen Messungen ist nur dort möglich, wo die Änderung der Filtration durch die Änderung der Durchflußzeit bedingt ist, wie dies bei der Erhöhung der Konzentration der Klären der Fall ist. Dieser Fall tritt aber in der letzten Zeit sehr häufig ein. Dies gilt auch für die praktisch seltenere Erhöhung der Viskosität bei Temperaturrückgang. Da aber

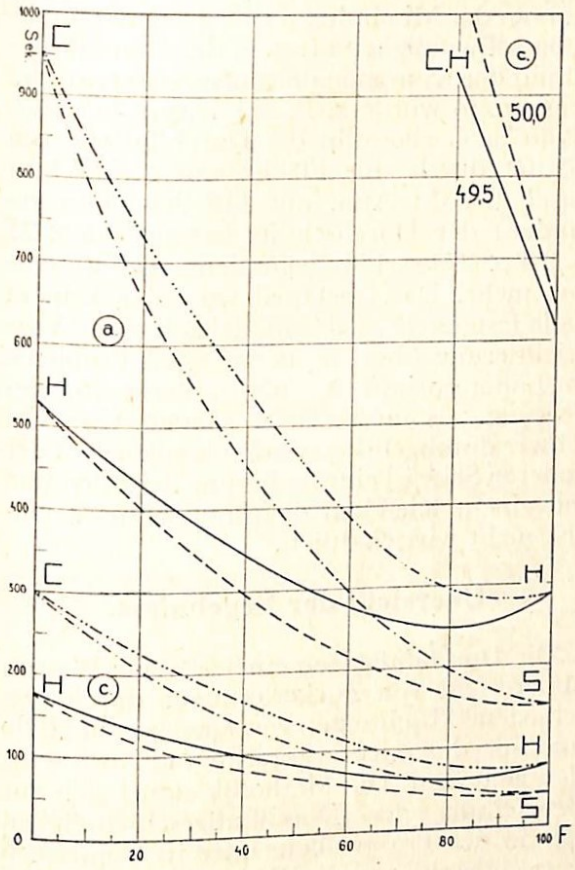


Diagramm 1.

Beziehung zwischen der Durchflußgeschwindigkeit in Sekunden von 1 Liter durch eine Fläche von 1 dm² bei verschiedenen prozentuellen Verhältnissen (0 bis 100%) der Kieselgur (F) in Gemischen mit aktiver Kohle.

(C = Carboraffin, N = Norit, H = Hyflo, S = Speedex.)

die Wirkung der Viskosität auch bei der Durchflußgeschwindigkeit nicht ganz eindeutig ist, wurde die Abhängigkeit der Durchflußzeit von der Viskosität der Zuckerlösungen beobachtet.

Die Durchflußgeschwindigkeit der Zuckerlösungen.

Eine reine Zuckerlösung von Dünnsaftkonzentration (14·5° Bg) erhöhte die Zeit des Durchflusses durch eine Kieselgurschichte in sehr geringfügigem Maße (bei verschiedenen Lagen durchschnittlich um 5%), durch eine Carboraffinschichte in viel größerem Maße, und zwar durchschnittlich um 80%. Siehe die beiden letzten Kolonnen der Tabelle III. — Die durchschnittliche Verlängerung der Durchflußzeit auf das 1·50fache entspricht ungefähr der Viskositätserhöhung (von 1 auf 1·6). Wie aus dem angeführten ersichtlich ist, bestehen aber in den Einzelheiten bedeutende Differenzen. Sie hängen offensichtlich mit der Struktur der Filtrationsschichte zusammen, welche auf die Wirbelung beim Strömen einwirkt und sich insbesondere bei aktiver Kohle ändert. Bei höheren Konzentrationen (Tabelle IV) zeigt das Verhältnis zum Durchfluß von Wasser wiederum nur ein ungefähres Bild der Viskosität. Es betrug durchschnittlich bei Kieselgur allein und auch bei einem 20%igen Kohlenzusatz bei der Lösung A 11·0, bei der Lösung B 10·3. Die Viskosität dieser Lösungen war 12mal größer als die des Wassers (dies ist ungefähr die Viskosität der heißen Kläre in der Praxis). Die Durchflußzeiten dieser beiden Lösungen bei der Lage c sind auch in der rechten, oberen Ecke des Diagrammes 1 angedeutet. Die Richtung der beiden Linien zeigt, daß bei Zuckerlösungen auch ein kleiner Kohlenzusatz zum Unterschiede von Wasser eine Verlangsamung des Durchflusses hervorruft. Alle Zahlen stellen die Durchschnitte von mindestens zwei Messungen vor.

Die erzielten Resultate zeigen, daß die Struktur der Filtrationsschichte vom Anschwemmen und von der durchfließenden Flüssigkeit abhängt. Klären höherer Viskosität fließen langsamer durch, aber die Verlängerung der Durchflußzeit ist der Viskosität nur ungefähr proportional. Die Unterschiede hängen sowohl von der Filtrationsschichte als auch von der durchfließenden Flüssigkeit ab und können bis 50% erreichen. Trotzdem kann das Diagramm auch zur ungefähren Orientierung darüber verwendet werden, ob das gegebene Problem durch einen Kieselgurzusatz gelöst werden kann. Durch Erhöhung der Konzentration von mit Norit entfärbten Klären sinkt z. B. der Durchfluß durch die

Tabelle III.

Durchflußzeit (in Sekunden) *einer Zuckerlösung von 14·5° Bg bei 20° C durch ein Gemisch von Carboraffin* (C) *und Hyflo* (H).

Gemisch	Lage	% der zur aktiven Kohle zugesetzten Kieselgur						Verhältnis zur Durchflußzeit von Wasser	
		0	20	40	60	80	100	0	100
C—H	a	1510	1250	875	647	447	321	1·58	1·11
	b	870	660	425	303	200	140	1·80	1·10
	c	597	394	245	167	106	75	2·03	1·00

Tabelle IV.

Verfolgung der Durchflußzeit (Sekunden) *einer Zuckerlösung von 50° Bg* (A) *und einer Kläre von 59·5° Bg* (B) *bei 20° C durch eine Mischung von Carboraffin* (C) *und Hyflo* (H).

Mischung	Lösung	Lage	Sekunden % der zur aktiven Kohle zugesetzten Kieselgur		Verhältnis zur Durchflußzeit von Wasser	
			80	100	80	100
C—H	A	a	3770	2540	8·8	12·7
		b	1765	1190	9·0	12·9
		c	1055	645	8·6	13·7
	B	a	3660	2520	8·7	12·4
		b	1630	1155	8·7	11·9
		c	930	615	8·2	12·1

Filter auf die Hälfte. Man kann entweder die Zahl der Filter verdoppeln oder aber Kieselgur verwenden. Wir finden im Diagramm 1 für die Lage c für die Hälfte der Zeit von 171 Sekunden, d. h. 85 Sekunden ca. 60% Hyflo. Bei höherer Viskosität ist die Wirkung der Kieselgur günstiger (Tabelle IV), weshalb wir für den ersten Fabriksversuch einen etwa 50%igen Zusatz wählten. Manchmal werden Befürchtungen ausgesprochen, daß ein Gemisch von Kieselgur und aktiver Kohle bei bestimmten gegenseitigen Verhältnissen schlecht durchdringbar ist, da sich die Zwischenräume der Kieselgur mit den kleineren Aktivkohle-Teilchen füllen, so daß eine kompakte Schichte entsteht. Versuche zeigten, daß das Eintreten eines solchen Falles ganz unwahrscheinlich ist, da alle Kurven der Mischungen eine größere Durchflußgeschwindigkeit als dem direkten Durchschnitt der Komponenten entsprechen würde, zeigten. So wurde z. B. bei Wasser bei 60% Hyflo in Carboraffin die Durchflußzeit von 1 Liter durch eine Fläche von 1 dm^2 hindurch bei 0·1 Atm. mit 112 Sekunden gefunden; der Durchschnitt beträgt $0{\cdot}6 \times 75 + 0{\cdot}4 \times 274 = 154$ Sekunden, also wesentlich mehr. Das Gegenteil wurde in keinem Falle festgestellt. Die Möglichkeit einer Vororientierung über die technischen Probleme im Laboratorium ist auch insoferne von Bedeutung, als im Betriebe genaue Versuche schwer durchgeführt werden können; auf der anderen Seite ist eine Sicherung der Filtration mit einem Kieselgurüberschuß ohne Versuche nicht wirtschaftlich.

Übersicht der Ergebnisse.

Die Durchflußzeiten einerseits von Wasser, andererseits von Zuckerlösungen durch verschiedene Mischungen von Kieselguren Hyflo und Speedex mit Carboraffin und Norit wurden gemessen. Die Methodik eignet sich zur Beurteilung der Durchflußgeschwindigkeit der in der Praxis allein oder in Gemischen verwendeten Massen. Die Viskosität ruft eine entsprechende Verlängerung der Durchflußzeit hervor, aber die Struktur der Filtrationsschichten ändert diese Proportionalität verschieden je nach der Zusammensetzung der Schichte und der durchfließenden Flüssigkeit. Es wurde auf die Möglichkeiten der Anwendung der Resultate in der Praxis aufmerksam gemacht.

HHCI BHAH

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 155—157

KONTROLLE DER ZUCKERFABRIKS-REFRAKTOMETER.*)

Ing. Dr. K. Šandera, Ing. Dr. A. Mirčev.

Man ist in vielen Zuckerfabriken von der langwierigen und wenig expeditiven pyknometrischen Methode zur Bestimmung der Saft- und Sirupdichte zur Betriebskontrolle fast völlig abgekommen. Die Arbeit mit dem Refraktometer ist viel bequemer und sehr rasch, so daß sich dessen Verwendung verbreitet hat.

Wie jeder Meßapparat, muß auch das Refraktometer zeitweise kontrolliert werden. Die Kontrolle des großen Pulfrichschen Refraktometers erfolgt mit einem Plättchen von bekanntem Brechungsindex, oder es wird eine bekannte Flüssigkeit gemessen. Für die Refraktometer der Zuckerfabriken wird zumeist eine Zuckerlösung verwendet. Öle und andere wenig flüchtige und wasserunlösliche Substanzen eignen sich vom praktischen Standpunkt aus nicht, da sie den Apparat fett machen und außerdem durchwegs eine wesentlich andere Dispersion als die Säfte aufweisen.

A. Laboratoriums-Refraktometer.

Das Refraktometer wird in der Zuckerfabrik nicht nur auf Wasser, sondern auch auf Zuckerlösungen bekannter höherer Konzentration geprüft, da sich ein in den niedrigen Lagen nur einige Zehntel Prozente betragender Fehler in den höheren Lagen auf mehr als ein Prozent vergrößern kann. Dies bedeutet, daß das Ausprobieren der höheren Konzentrationen mittels geeigneter Lösungen ebenso unerläßlich wie die Verschiebung der Skala mittels des Korrektionsschlüssels zur Null bei der Kontrolle des Nullpunktes ist, indem es nicht gestattet ist, den bei Wasser gefundenen Unterschied als Korrektion für Zuckerlösungen abzuziehen oder hinzuzurechnen.

Beispielsweise wurde dem Institut aus einer Zuckerfabrik zwecks Eichung ein Refraktometer zugesandt, welches, auf Wasser bei 20° C adjustiert, beim Vergleich mit Standardzuckerlösungen folgende Werte zeigte:

eine	16·3°	Bg-Lösung	zeigte	16·50°	Bg;	Diff.	+ 0·2
,,	50·1°	,,	,,	51·20°	,,	,,	+ 1·1
,,	55·4°	,,	,,	56·60°	,,	,,	+ 1·2
,,	65·15°	,,	,,	66·70°	,,	,,	+ 1·55

Dieses Beispiel — solche Fälle kommen allerdings nicht oft vor — zeigt, daß es ganz falsch sein kann, die Adjustierung des Refraktometers nur auf Wasser als richtig zu betrachten.

Da die Herstellung von Zuckerlösungen genau bekannter Konzentrationen langwierig ist und zur Eichung stets frische Lösungen notwendig sind, erprobten wir in unserem Institut solche beständige Substanzen von konstantem Brechungsindex und einer der Dispersion von Zuckerlösungen ähnlichen Dispersionen, welche als Vergleichsetalons in

*) Übersetzung der am 1. September 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" 57, 1938/39, 55 veröffentlichten Originalabhandlung. — Besorgt von Ing. *Karl Roth.*

НЕСТБ НААН

Frage kommen könnten. Es ist selbstverständlich, daß diese Substanzen beständig und nicht flüchtig sein müssen. Am besten bewährten sich Glyzerin und Glykol. Sie werden in Flaschen mit eingeschliffenem Stöpsel aufbewahrt und können zur Eichung von Refraktometern jederzeit verwendet werden. Die Eichung erfolgt bei 20° C.

Gemäß der Literatur beträgt der Brechungsindex des Glykols $N_D^{20} = 1{,}43178$, seine Dichte $D_4^{20} = 1{,}1088$ bis $1{,}1132$ (*Beilstein*, I. Nachträge 1910—1919, IV. Aufl., S. 242). Bei 25° C betragen die gleichen Werte: $N_D^{25} = 43063$, Dichte (im Vakuum) $D_{4\,vac}^{25} = 1{,}1098$ (*Beilstein*, Band I, IV. Aufl., S. 465). Aus den angeführten beiden Werten der Dichte D_4^{20} geht hervor, daß man sich nicht darauf verlassen kann, daß das gekaufte „reine" Glykol den in der Literatur angegebenen Brechungsindex aufweisen wird. Bei Verwendung von Glykol als Eichetalon muß daher ein Muster von im voraus bestimmter Refraktion verwendet werden.

Die entsprechenden Werte des Glyzerins betragen: $N_D^{20} = 1{,}47289$, $D_4^{20} = 1{,}2604$, $D_4^{25} = 1{,}2474$ (*Beilstein*, Bd. I., IV. Aufl., S. 503). Das vom Glykol Gesagte gilt in noch erhöhterem Maße für Glyzerin, dessen physikalische Werte von den in den Tabellen angegebenen Konstanten (Wassergehalt usw.) wesentlich verschieden sind. Wir bereiteten daher für die Eichungen Vorräte der beiden Stoffe, die wir genau gemessen haben.

Der Brechungsindex des im Institut als Eichetalon verwandten Glykols beträgt $N^{20} = 1{,}43240$. Dieser Wert ist nur um ein Geringes niedriger als der in der Literatur angegebene. Der Brechungsindex des Glyzerins ($N^{20} = 1{,}45350$) ist mit Rücksicht auf das anwesende Wasser, dessen Gegenwart unbedingt notwendig ist, damit die Eichflüssigkeit nicht allzu hygroskopisch wird, viel niedriger.

Unser Institut sendet den Zuckerfabriken diese Etalons, die sich bei der Kontrolle von Refraktometern sehr gut bewährten, auf Wunsch kostenlos zu. Auf jeder Flasche ist der Brechungsindex unmittelbar in °Bg ausgedrückt, angegeben. Die Glykoletalons eignen sich für ca. 55° Bg, die Glyzerinetalons für etwa 65° Bg, so daß sie zur Feststellung sowohl der Richtigkeit als auch der Gleichmäßigkeit der Skala genügen und sich auch zur Kontrolle der richtigen Adjustierung des Nullpunktes mit Wasser gut eignen.

Das Eichen der Apparate mittels Etalons bewährt sich sowohl der Zeitersparnis als auch der Sicherheit der ganzen Arbeit wegen. Hierauf kann übrigens auch aus der steigenden Anzahl der z. B. vom amerikanischen National Bureau of Standards für verschiedene Zwecke gelieferten Standardlösungen geschlossen werden (Suppl. C 398, 1937).

B. Raffinerie-Refraktometer.

Noch wichtiger ist die zeitweise durchgeführte Kontrolle mittels einer Lösung be-

Tabelle I.

Vergleichsmessungen mit dem Laboratoriums- und Taschenrefraktometer.

Nr.	Lösung	Laboratoriums-R. Max.	Min.	Durchschnitt	Taschen-R. Max.	Min.	Durchschnitt	Diff. der Durchschnitte
1.	Kristallkläre	66·1	65·8	65·9	66·2	65·9	66·0	+ 0·1
2.	Zuckerlösung	67·8	67·7	67·7	67·9	68·0	67·5	— 0·2
3.	,, q = 97·4	67·9	67·7	67·8	67·8	67·4	67·6	— 0·2
4.	Füllmasselösung q = 88·4	66·3	66·2	66·2	66·2	65·9	66·0	— 0·2
5.	Lösung von Rohzucker u. Melasse q = 75·7	63·2	63·0	63·1	62·7	62·4	62·6	— 0·5
6.	Melasse q = 60·4	71·2	70·8	71·0	71·4	70·5	71·0	—
7.	,, q = 65·6	65·7	65·5	65·6	65·8	65·0	65·4	— 0·2
8.	,, q = 64·0	68·7	68·5	68·6	68·6	68·2	68·4	— 0·2
9.	,, q = 64·0	63·8	63·5	63·7	63·7	63·2	63·4	— 0·3
10.	,, q = 71·0	66·5	66·3	66·4	66·7	66·0	66·3	— 0·1
11.	Grünsirup q = 78·0	68·8	68·5	68·6	68·5	67·9	68·1	— 0·5
12.	,, q = 78·0	67·4	67·2	67·3	67·5	67·0	67·1	— 0·1
13.	Melasse	64·9	64·7	64·8	65·5	64·8	65·1	+ 0·3
14.	,,	63·7	63·5	63·6	64·0	63·8	63·9	+ 0·3
15.	,,	67·8	67·6	67·7	68·0	67·2	67·4	— 0·3

HCFB DRAFT

kannter Refraktion bei Refraktometern mit beschränkter Skala, insbesondere für konzentrierte Lösungen. Bei „Feld"-Refraktometern (z. B. der Fa Zeiss) genügt die Kontrolle des Nullpunktes mit Wasser, aber für „Raffinerie"-Refraktometer ist die zeitweise Eichung mit einer Lösung bekannter Refraktion unerläßlich. Da Taschenrefraktometer bei uns nicht üblich sind, sei hier ihre kurze Beschreibung gegeben. Der bei uns zur Kontrolle der Klären und des Beginnes des Kochens in der Praxis verwendete Apparat wurde durch die Firma Bellingham & Stanley Ltd erzeugt (71 Hornsey Rise, London, N. 19, Preis etwa Kč 900·—). Die Skala erstreckt sich auf den Bereich von 61 bis 78° Bg (1.444 bis 1.485 bei 20° C). Die Form des Apparates ist der eines Taschen-Rübenrefraktometers ähnlich. Er wird, bis auf die Vorbereitung der Probe, auch in der gleichen Weise angewendet. Tropft man nämlich die heiße Kläre unmittelbar auf das Prisma und verschließt rasch, um ein Verdampfen zu verhindern, so dauert es sehr lange, bis sich die Temperatur ausgleicht und abgelesen werden kann. Dabei entstehen große Fehler und es muß gekühlt werden. Geeignet ist ein dickwandiger Aluminiumzylinder von 3 bis 5 mm Innen- und 25 bis 50 mm Außendurchmesser. Die Probe wird in den trockenen und gekühlten Zylinder eingesaugt und kann schon nach einigen Minuten gemessen werden. Einfacher sind Blechdosendeckel. Auf einen wird die Probe getropft, mit dem anderen wird diese rasch bedeckt und das Ganze zum Auskühlen aufs Fenster gelegt. In beiden Fällen muß rasch gearbeitet werden, da die Refraktion sonst durch Verdampfen steigt. Auch beim Tropfen der Probe auf das Refraktometerprisma muß rasch gemessen werden, da die Verdampfung in der Wärme des Fabriksraumes größer als im Laboratorium ist. Beispielsweise wurde Dicksaft in das Refraktometer hineingetropft und es wurden 70·2° Bg festgestellt; nach 2 Minuten wurden 70·3° Bg gefunden. Die Differenz befindet sich in den Grenzen des Beobachtungsfehlers dieses Refraktometers, welcher etwa ±0·2° Bg beträgt. Nach dem Öffnen und Schließen stieg die Refraktion auf 70·6, nach einminutigem Öffnen auf 72·0, nach einer weiteren Minute auf 74·0 und weiter bis auf 75·0° Bg an. Bei diesen Werten erfolgte das Ablesen allerdings schwer (verschiedene Dichte an verschiedenen Stellen). Solange das Refraktometer verschlossen ist und die Temperatur sich nicht ändert, werden praktisch konstante Werte abgelesen, wie dies die folgende Reihe nach 1 Minute abgelesener Refraktionen eines anderen Dicksaftes zeigt: 68·0, 68·0, 68·1, 68·0, 68·2° Bg.

Beim Verfolgen des Beginns der Kochung (Feinkristall) wurden z. B. folgende Werte gemessen: 71·2, 70·9, 73·1, 77·0, über 78° Bg (nach 5 Min. Kochung). Bei verschiedenen Proben der II. Kläre wurden die Werte 68·0, 67·2° Bg usw. gefunden. Die Anwendung in der Praxis ist also möglich, es muß nur die Genauigkeit der Ablesung kontrolliert werden. Die Zuckersäfte und Klären wurden daher einerseits mit dem Laboratoriumsrefraktometer (der Fa. Goerz), anderseits mit dem erwähnten Taschenrefraktometer (der Firma Bellingham & Stanley) gemessen. Für die Messungen danken wir Herrn Ing. J. Haase; jede einzelne Zahl bildet den Durchschnitt von fünf Ablesungen.

Bei der Kontrolle mit Glyzerin von der Refraktion 65·15 bei 20° C wurden 64·6 bis 64·9° Bg, also um 0·2 bis 0·5° Bg weniger gefunden. Diese Zahl ist nur um ein Geringes höher als der Durchschnitt der Laboratoriumsprüfungen und überschreitet nicht die Grenzen der Beobachtungsfehler.

Zusammenfassung.

Beim Eichen der beim Arbeiten im Institute verwendeten Refraktometer und der dem Institut aus Zuckerfabriken zur Kontrolle zugeschickten Apparate bewährten sich organische nicht flüchtige Flüssigkeiten beständigen Brechungsindexes. Als Eichetalons wurden Glykol (für den Bereich um 55° Bg herum) und Glyzerin (für 65° Bg) geprüft und vorbereitet. Ferner wurde die Arbeit mit dem sogenannten Taschen-Raffinierefraktometer beschrieben, welches zwar weniger genau als das Laboratoriumsmodell ist, sich aber doch zu verschiedenen Aufgaben der Betriebskontrolle eignet.

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 179—186

✲

STUDIE ÜBER DEN EINFLUSS VON ZUSATZMITTELN UND DER WANDBESCHAFFENHEIT AUF DIE KOCHGESCHWINDIGKEIT.*)

IV. KOCHGESCHWINDIGKEIT DER ZUCKERFABRIKATIONSSÄFTE.

Ing. Zdeněk Milbauer.

НЕТЕК НАН

Für den wirtschaftlichen Betrieb der Zukkerfabrik ist ein verläßliches Funktionieren der Verdampfkörper erwünscht, deren Nutzeffekt so groß wie möglich sein soll, d. h., die zugeführte Wärme des Heizdampfes soll voll ausgenützt werden, ohne daß dadurch die Qualität der zu verdampfenden Säfte beeinträchtigt wird. Vom Standpunkt des Konstrukteurs aus müßte die Heizfläche bei maximalem Wärmeübergang vom Heizdampf in den zu verdampfenden Saft bei geringem Temperaturgefälle möglichst klein sein, um die Gefahr einer möglichen Karamelbildung, bzw. Saftverfärbung hintanzuhalten. Mit den verschiedenen Verdampfkörperkonstruktionen, bei denen die Erfinder bestrebt waren, bezüglich des Wärmeüberganges Verbesserungen zu schaffen, will ich mich wegen der Weitläufigkeit des Gegenstandes nicht auseinandersetzen und verweise auf die in dieser Zeitschrift bereits öfters veröffentlichten Berichte. Dafür aber will ich versuchen, die Ansichten hervorzuheben, von welchen die Konstrukteure bei der Zielsetzung einer Siedebeschleunigung im Verdampfkörper geführt wurden. Ebenso wie man von der Konstruktion von Flammrohrkesseln abkam und zu den modernen Steilrohrkesseln überging, so verließ man auch Verdampfkörper mit großem Saftinhalt und ersetzte sie durch Konstruktionen nach *Kestner* (Druckverdampfung), *Vincik-Turek*, weiters durch die Modifikation *Sázavskýs* usw., über deren Vorteile schon viel geschrieben wurde; so beschreibt z. B. *Nesměrák* (Zt. f. Zuckerind. Böhmen *34*, 1909/10, 257) die Vorteile des kleinen Inhaltes der Kestnerverdampfkörper, *Linsbauer* (LC *41*, 1922/23, 496) führt die Vervollkommnung der „Druckverdampfkörper" nach *Vincik-Turek* an, *K. Sázavský* (LC *44*, 1925/26, 51) macht auf die ökonomische Verwertung der Brüdendämpfe aufmerksam, *V. Sázavský* (LC *47*, 1928/29, 115) bringt Wahrnehmungen über die Druckverdampfung und *Claassen* (im Ctb. Zuckerind. 1935, 889) gibt eine Entwicklung der „Druckverdampfkörper"; weiters bringt derselbe Verfasser (Zt. Wirtschaftsgr. Zuckerind. *86*, 1936, 177) den Vorschlag eines „Verbundverdampfers" und führt seine Vorteile gegenüber der Kestner'schen Verdampfstation an usw. Aber bereits während der Entwicklung der Verdampfstation selbst wurden die sich in ihr abspielenden Prozesse verfolgt und zwar sowohl diejenigen auf Seite des kondensierenden Dampfes als auch des zu verdampfenden

*) Übersetzung der am 9. Mai 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *56*, 1937/38, 517 veröffentlichten Originalabhandlung. — Besorgt von Dr. *E. Sommer*.

Saftes. Ausgezeichnet sind die Arbeiten *H. Jelíneks* (Zt. f. Zuckerind. Böhm. *19*, 1894/95, 79), der den Einfluß des Materials, der verschiedenen Anordnung und Größe der Rohre auf die Abdampfgeschwindigkeit studierte und in vielen Versuchen auf die Vorteile hinwies, welche die Verwendung von Kupfer oder Messing bei der Anfertigung mit sich bringt. *Bottley* (Bull. Assoc. Ind. Sucr. *39*, 1921, 268) äußert sich darüber in einer theoretischen Lösung der Frage der Verdampfstation. Eine Beschleunigung der Saftverkochung läßt sich durch eine Vergrößerung des Wärmeüberganges sowohl auf der Dampf- als auch der Saftseite durchführen.

Wenn wir den Wärmeübergang durch die Wand verfolgen, so bilden sich nach *Claassen* (Zt. Ver. D. Zuckerind., *83*, 1933, 81) insgesamt fünf Schichten aus, durch welche die Wärme hindurchgeht. Bei senkrechten Rohren bildet sich eine „herabfließende Schicht" und eine „haftende" Schicht aus, d. h. eine unbewegliche Kondenswasserschicht auf der einen Seite des Rohres und eine Schicht lamellenartig sich bewegender Flüssigkeit und eine Schicht kochender Flüssigkeit auf der anderen Seite. Einen beträchtlichen Einfluß hat die Beschaffenheit der Wand auf die Tropfenbildung oder die zusammenhängende Oberfläche bei der Dampfkondensation, was sich aus weiteren Arbeiten *Claassens* (Ctb. Zuckerind. *45*, 1937, 622) ergibt. Er führt die großen Änderungen des Koeffizienten α_1 (für den Wärmeübergang von den kondensierenden Dämpfen in die Wand) bei der Dampfkondensation in Tropfen und in Schichten an und sagt, daß eine Verbesserung der Wärmeübergangszahl auf dieser Seite schwer durchführbar ist. Unheilvoll ist der Einfluß der Gegenwart von Luft in den kondensierenden Dämpfen, gemäß einer Arbeit dieses Autors (Ctb. Zuckerind. 1935, 852), die gelegentlich einer Analyse der Arbeiten Kirschbaums in Karlsruhe veröffentlicht wurde. In einer weiteren selbständigen Erwägung (Zt. Ver. D. Zuckerind. *84*, 1934, 193) erklärt *Claassen* die Bildung eines „Luftpolsters" um die Röhren, welches den Dampfzutritt zu den Röhren beschränkt und zeigt, daß sich durch zweckmäßiges Entlüften und durch den Dampfzutritt diese Erscheinung verringert. Nach Versuchen *Kirschbaums* (Ctb. Zuckerind. 1936, 497) erzielt man Tropfenkondensation bei großem Wärmeübergang auf Seiten des Dampfes durch Einspritzen von Öl in die Dämpfe; allerdings ist die Wirkung vergänglich und bloß bei chromierten und polierten Röhren ist Steigerung des Wärmeübergangs andauernder (nach durchgeführten Messungen vergrößert sich α_1 bis zum siebenfachen Ausmaß, verschwindet aber im Verlaufe von 10 Stunden). Auch der Einfluß der Geschwindigkeit des Dampfes auf den Wärmeübergang wurde untersucht; nach *Claassen* (ibid. 1937, 535) vergrößert sich die Eintrittsgeschwindigkeit des Dampfes bis auf 80 m/sek., sinkt im großen Raum und bewegt sich in normalen Grenzen von 2—3 m/sek. Er verweist auf eine vorteilhaftere Lösung der Anordnung der Kanäle, wonach die Geschwindigkeit an allen Stellen gleichmäßig ist und 10 m/sek. nicht überschreitet. Ebenso wurde auch der Einfluß überhitzten Dampfes untersucht, aber es zeigte sich, daß dieser sich durch das an den Röhren kondensierte, herabfließende Wasser rasch in gesättigten Dampf verwandelt und daß sich dann solche Verhältnisse ergeben, als ob Sattdampf, gegebenenfalls mäßig überhitzter Dampf eintreten würde.

Eine weitaus ergiebigere und wirksamere Verbesserung des Wärmedurchganges erzielt man auf Seiten des kochenden Saftes. Die Einführung der Vertikalrohre allein hatte bereits eine Erhöhung der Wärmeübergangszahl (von der Wand in die siedende Flüssigkeit) zur Folge, da sich die Dampfblasen leicht ablösen können und keine Schicht von geringer Wärmeleitfähigkeit zur Ausbildung kommt. Ähnliche Verhältnisse treten auch bei Schrägrohren auf, dessen Wärmeübergangszahl *J. V. Marle* (Ind. Eng. Chem. *16*, 1924, 458) und *M. Linden* u. *H. Montillon* (Ind. Eng. Chem. *22*, 1930, 708) bestimmten, die auch den Einfluß des Temperaturabfalles auf den Wärmeübergang durch die Wand bei verschiedenem Druck im Verdampfraum untersuchten. Ein unleugbarer Nachteil der Verdampfstationen mit Schrägrohren sind ihre größeren Grundrißausmaße und die oft unbequeme Unterbringung in der Zuckerfabrik. Bekannt ist auch der bessere Verdampfungseffekt bei zirkulierender Flüssigkeit gegenüber einer in Ruhe befindlichen. Auf diesen Umstand bei der Verdampfstation machte *Claassen* (Zt. Wirtschaftsgr. Zuckerind. 1936, 65) aufmerksam und er erinnert an die guten Eigenschaften der Verdampfstationen mit natürlicher, gegebenenfalls künstlicher Zirkulation. Im Verlaufe der Verdampfung wächst die Bewegungsgeschwindigkeit der Flüssigkeit in den Rohren (von 0·04 auf 12 m/sek.) und wenn sich ein Gemenge von Flüssigkeit und Dampf ausbildet, würde bei einer sehr erhöhten Einströmungsgeschwindigkeit des Dampfes die Einströmungsgeschwindigkeit sodann unökonomisch sein. Deshalb schlägt *Claassen* (ibid. 1936, 177) vor, die Verdampfkörper in 2 Teilen anzuordnen: der erste Teil soll als Vorwärmer mit großer Saft-Einströmungsgeschwindigkeit dienen, und der zweite,

eigentliche Verdampfstation, soll eine geringe Geschwindigkeit aufweisen, wodurch auch ein zweckmäßiges Verhältnis (1 : 400) des eingedickten Saftes zum Brüdendampf beim Austritt aus den Rohren erzielt wird (siehe *Claassen:* Ctb. Zuckerind. 1937, 328). Durch diese Anordnung vergrößert sich die Wärmeübergangszahl α_1 sowohl beim erwärmten Saft, als auch bei der kochenden Flüssigkeit. *Kirschbaum*, *Kranz*, *Starck* (Forsch. Arb. Ing. *375*, 1935, 1—8) untersuchten auch den Einfluß des Einlassens von direktem Dampf in die Rohre der Verdampfstation und sie ermittelten, daß sich eine Verbesserung des Wärmeüberganges bis zu einer gewissen Menge eingespritzten Dampfes erzielen läßt, insoweit allerdings der obere Teil der Rohre für den Wärmeübergang wirksam bleibt. Aus den durchgeführten Versuchen der genannten Autoren ist zu ersehen, daß für die Erhöhung der Wärmeübergangszahl α_1 auch eine Vergrößerung des in der Verdampfstation ausgenützten Temperaturgefälles von Einfluß ist, was die Autoren durch eine Vergrößerung der Saftzirkulation erklären. Merklich beeinflußt wird der Wärmeübergang auch durch den Saftstand im Verdampfkörper, was aus den angeführten Versuchen hervorgeht; bei hohem Saftstand arbeitet ein Großteil der Rohre als Vorwärmer bei kleiner Wärmedurchgangszahl k und bei niedrigem Saftstand wiederum wird der obere Teil der Rohre nicht ausgenützt. Es ist selbstverständlich, daß auch die Dichte, resp. Viskosität des Saftes den Wärmeübergang beeinflußt und wie *V. Sázavský* (LC *42*, 1923/24, 269) anführt, ist im letzten Körper der Wärmeübergang gering. Nach Versuchen von *Jaroschek* (Ctb. Zuckerind. 1934, 359) sinkt er in der ersten Stufe ungefähr um 5%, während sich der Wärmeübergang in den letzten Stufen bei Dicksaft um 30—35% verringert. Die Kochgeschwindigkeit läßt sich ebenfalls verändern, und zwar sowohl durch die Wahl eines Materials von großer Wärmeleitfähigkeit als auch durch eine entsprechende Anordnung, wie es in der Arbeit *Staněk-Pavlas* (d. Zt. *52*, 1927/28, 545) angeführt wird, gegebenenfalls kann durch geeignete Zusatzmittel die Saftverfärbung verhindert werden, falls man ein größeres Temperaturgefälle zwecks Erhöhung des Wärmeübergangs in Anwendung bringt (*Vl. Staněk-Pavlas*, d. Zt. *53*, 1928/29, 493, *55*, 1930/31, 339). Wenn wir uns die Gleichung Newtons $Q = \alpha F \triangle t$, für den Wärmeübergang durch eine Wand betrachten, so sehen wir, daß die übertragene Wärmemenge Q bloß von der Wärmeübergangszahl α abhängt, falls das Temperaturgefälle und die Fläche gleich bleiben. Demgegenüber ist diese Zahl eine Funktion mehrerer Größen (*Hýbl*, Strojní chlazení 1931, 72 z. B. gibt ungefähr zehn Funktionen an), von denen im beträchtlichen Maße die Beschaffenheit der Oberfläche der Abdampffläche, ihre Lage und Wärmeleitfähigkeit mitwirken, weiters auch der Umstand, ob die Flüssigkeit sich in Ruhe befindet oder lamellar oder turbulent strömt, dann ihr Charakter, Dichte, kinematische Viskosität u. a. m. Zufolge dieser Umstände kann eine günstige oder ungünstige Einwirkung auf den Wärmeübergang erzielt werden.

In meiner Arbeit bringe ich die *Versuchsergebnisse, welche die Kochgeschwindigkeit von Zukkerfabrikationssäften selbst oder bereiteter Lösungen* (Rohprodukte, Raffinade, Melasse) von verschiedener Dichte (in Graden Balling angegeben) betreffen, die ohne oder mit Zusatzmitteln verkocht und deren Eindickung bei geringem, großem und bei verändertem Temperaturgefälle vorgenommen wurde. Es war allerdings nicht möglich, in der von mir verwendeten und von *Staněk* und *Pavlas* (d. Zt. *52*, 1927/28, 545) beschriebenen Apparatur den Saft bei Zirkulation einzudampfen, weshalb die hier gewonnenen Werte für den Wärmeübergang zahlenmäßig nicht jenen entsprechen, die auf der Verdampfstation mit Steilrohren gewonnen wurden. Trotzdem können die hier erhaltenen relativen Werte einen sehr guten Leitfaden bilden für die Beurteilung der Änderung des Wärmeübergangs „k" im Verlaufe der Safteindickung in der Verdampfstation.

Die beschriebene Apparatur wurde durch eine Speisevorrichtung ergänzt, die reines, destilliertes Wasser lieferte und zwar entweder so, daß ich das Kochen des Saftes bei derselben Dichte verfolgte oder aber wurde das verdampfte Wasser durch Saft von bestimmter Dichte ersetzt und im Verlaufe des Kochens der Saft eingedickt. Die Art und Weise der durchgeführten Messungen war die gleiche wie bei den früheren Versuchen. Durch Bestimmung der Kochdauer in allen der mit den Zahlen I—VI bezeichneten Gefäße mit destilliertem Wasser (Versuchsreihe 51) stellte ich einen gewissen, als Grundlage dienenden Wärmeübergang fest, mit dem die übrigen Zahlenwerte für die Kochdauer verglichen wurden. Im Versuch Nr. 52 wurde einerseits bloße Raffinade verkocht, anderseits bereits vorher gekochte, ungefilterte und schließlich Raffinade mit Alkalizusatz (0·02% Trinatriumphosphat) und mit Raffinade von 15° Bg gespeist. Aus den ermittelten Zeitwerten ist zu ersehen, daß auch eine schwache Alkalität wie beim Wasser die Kochgeschwindigkeit verlangsamt. Bei Versuch Nr. 53 wurde

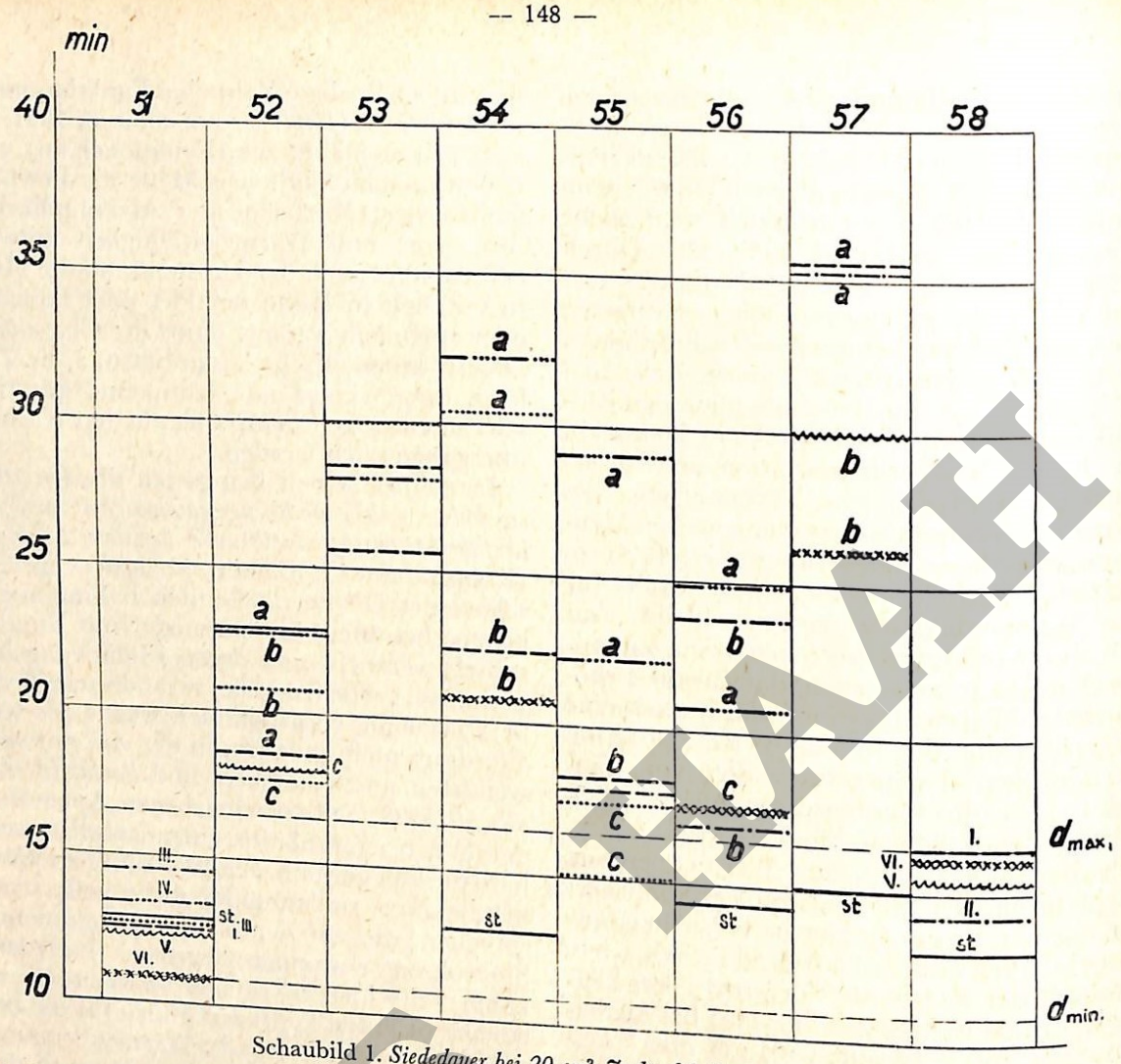


Schaubild 1. *Siededauer bei 20 cm³ Zuckerfabrikationssaft.*

51, 58 = Blindversuche mit reinem Wasser.
52a = reine Raffinade von 15° Bg.
52b = Raffinade mit Alkalizusatz.
52c = verkochte Raffinade.
53 = Dünnsaft 15° Bg.
54a = Rohzucker, saturiert bei 50° C.
54b = Rohzucker, saturiert bei 80° C.
55 = Rohzucker mit Zusatz von a) Na_2SO_4, b) NaCl, c) MgO.
56 = Dünnsaft mit Zusatz von a) Na_2CO_3, b) $CaSO_4$, c) $(NH_4)_2CO_3$.
57a = Rohzucker mit Zusatz von Asparagin.
57b = Rohzucker über Kieselgur filtriert.

Dünnsaft von 15° Bg verkocht. Der Mittelwert der Kochdauer wurde ermittelt und in das Schaubild eingetragen. Im Verlaufe dieses Versuches zeigte sich, daß die Dauer sich merklich ändert und ansteigt; dies ist natürlich, denn die Dichte des Saftes vergrößerte sich, wodurch die Zirkulation freilich beschränkt und demzufolge der Wärmeübergang beträchtlich herabgesetzt wurde. Ein ähnliches Verhalten beim Verkochen zeigte Rohzuckerlösung von 15° Bg, die mit Kohlendioxyd bei 50° C und bei 80° C in Versuch Nr. 54 saturiert wurde. Bei 80° C saturierte Rohzuckerlösung hatte eine kürzere Kochdauer, als die bei einer tieferen Temperatur saturierte Lösung. Auf Grund dieser Daten schließe ich, daß Lösungen von Raffinade und Rohzucker wie auch Dünnsaft im Gebiet für α_1 weitaus niedriger liegen als reines Wasser. Zwischen die einzelnen Versuche schaltete ich auch eine Kontrolle des Apparates durch Blindversuche mit Standardgefäßen ein, in denen ich reines, destilliertes Wasser verdampfte und aus den gewonnenen Werten für die Dauer bestimmte ich wiederum die Zone für die maximale und minimale Kochdauer, beziehungsweise für den Wärmeübergang (α_2 max. und α_2 min.).

Als Beendigung dieser Versuche verfolgte ich den Einfluß einiger Zusatzstoffe, die die Inkrustationsbildung erleichtern, auf den Wärmeübergang durch die Wand und nahm

Tabelle I.

Berechnungen für den Wärmedurchgang k *und die Wärmeübergangszahl* α_2 *für verschieden konzentrierte Lösungen von Raffinade, Melasse und Dünnsaft, die im normalen und verzinnten Gefäß verkocht wurden.*

Bezeichnung des Versuches	Grade Balling	Destill.-Dauer von 20 cm³	Destill.-Dauer von 100 cm³	Temperaturgefälle Δ t in °C	Wärmemenge kcal.	F . Δ t	k kcal/m² St. °C	α_2 kcal/m² St. °C
60/st	0°	13′12″	1,100	10·5	49·2	0·0497	988	1142
59/I								
59/VI	15°	14′46″	1,229	10·8	44·0	0·0512	860	975
59/II								
59/III	30°	18′24″	1,533	10·4	35·2	0·0493	715	972
59/IV	45°	25′54″	2,160	9·6	25·0	0·0455	550	594
59/IV	60°	42′45″	3,566	8·0	14·75	0·0380	389	412
59/VI	75°	159′20″	13,275	4·5	4·07	0·0214	191	196
60/II	15°	14′22″	1,195	10·15	45·2	0·0480	940	1080
60/II	30°	25′35″	2,130	9·4	25·35	0·0444	570	617
60/III	45°	41′45″	3,487	8·0	15·49	0·0379	408	432
60/IV	60°	223′0″	18,600	5·5	2·91	0·0260	112	114
61/II	20°	17′35″	1,458	10·8	37·0	0·0512	735	817
	30°	20′50″	1,671	10·3	32·3	0·0487	664	732
	40°	30′25″	2,537	9·8	21·28	0·0464	458	490
	49°	39′35″	3,107	8·4	17·34	0·0391	443	472
62a	20°	16′50″	1,403	11·2	38·4	0·0522	737	822
	40°	19′30″	1,625	10·1	33·2	0·0464	716	686
	61·7°	39′50″	3,308	8·6	16·3	0·0394	414	438
62b	20°	16′10″	1,346	9·5	40·1	0·0453	884	1008
	40°	22′10″	1,851	8·3	29·20	0·0394	738	823
	55·7°	30′15″	2,521	7·5	21·40	0·0356	602	657
62c	20°	16′25″	1,368	10·6	39·4	0·0503	783	879
	30°	30′50″	2,570	8·7	20·9	0·0413	506	544
	46·3°	45′15″	3,770	8·4	14·30	0·0399	359	381

wahr, daß auch hier Verhältnisse ähnlich jenen herrschen, bei denen sich Inkrustationen aus hartem Wasser bildeten. Beim Versuch 55 wurde einer Rohzuckerlösung Natriumsulfat, Natriumchlorid und Magnesiumkarbonat zugesetzt. Im Fall 56 wurde Dünnsaft unter Zusatz von 0·1% Ammoniumkarbonat, Natriumkarbonat und Calciumsulfat verkocht. In Versuch Nr. 57 wurde eine Lösung von Rohzucker, die über Kieselgur gefiltert wurde, allein und unter Zusatz von 0·005% Asparagin verkocht. Beachtenswert war bei diesen Versuchen, daß durch eine kleine Asparaginmenge sich das Kochen merklich in die Länge zog, so daß α_2, die Wärmeübergangszahl, sehr sank. Von den übrigen Zusatzmitteln kann gesagt werden, daß sie auf den Wärmeübergang keinen bedeutenderen Einfluß haben, also dasselbe Bild, welches ich bei reinem, destilliertem Wasser fand. In beiden Fällen verlangsamt Natriumsulfat einigermaßen das Verkochen, denn es bildete sich eine Inkrustierung von eher feinkörniger Struktur aus, während sich Magnesiumkarbonat einigermaßen als Beschleuniger erwies. Diese Versuchsserie wurde wiederum mit dem Blindversuch Nr. 58 abgeschlossen, um die gewonnenen Werte zu beglaubigen und eine event. Einwirkung der Zusatzmittel in weiteren Versuchen zu beschränken, welchen Punkt ich in meiner früheren Arbeit bereits erwähnte. Aus den gefundenen Werten der Zeiten stellte

UHCP HAH

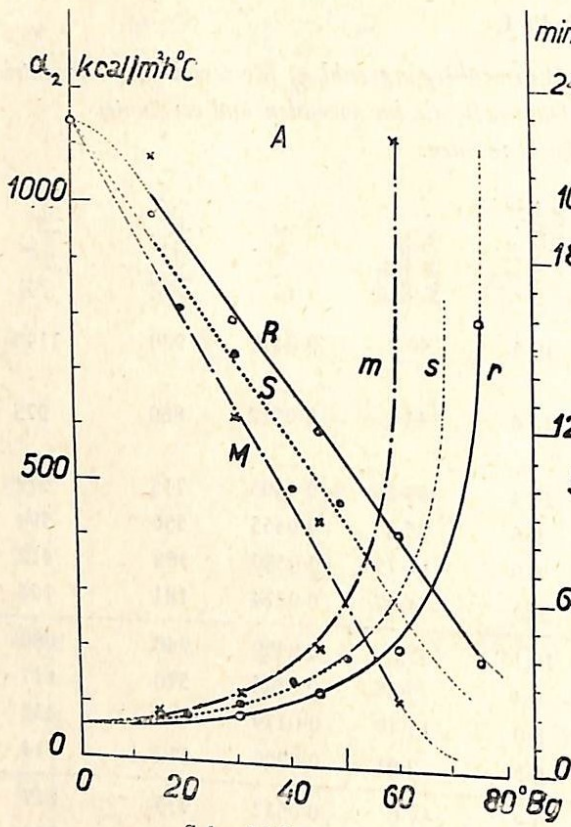


Schaubild 2A.

Veränderung der Wärmeübergangszahl α_2 im normalen Gefäß.

R = Raffinade.
S = Dünnsaft.
M = Melasse.
r = Siededauer der Raffinade.
s = Siededauer des Dünnsaftes.
m = Siededauer der Melasse.

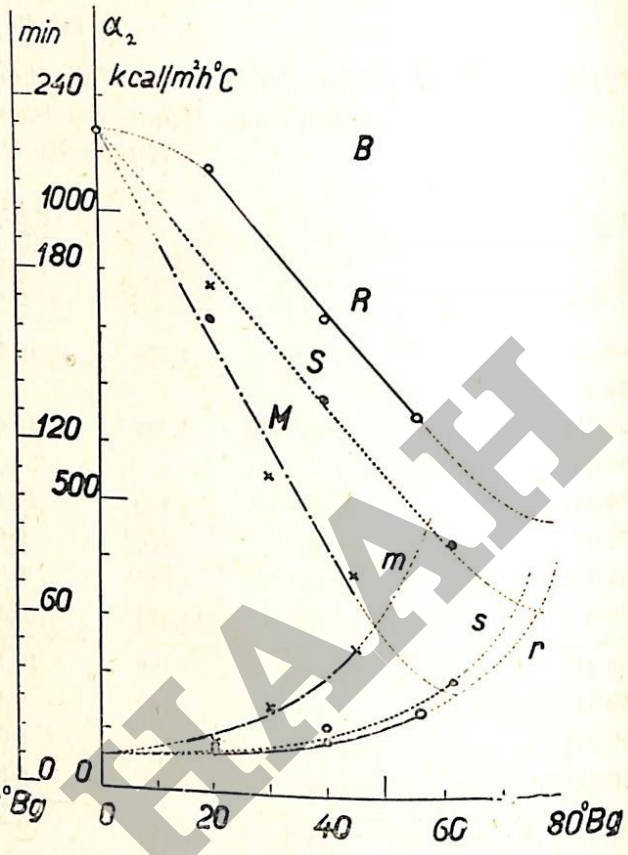


Schaubild 2B.

Veränderung der Wärmeübergangszahl α_2 im verzinnten Gefäß.

R = Raffinade.
S = Dünnsaft.
M = Melasse.
r = Siededauer der Raffinade.
s = Siededauer des Dünnsaftes.
m = Siededauer der Melasse.

ich ein Übersichtsschaubild zusammen; dort sind alle Werte eingetragen, wie aus der beigefügten Tabelle zu ersehen ist.

Im letzten Teil dieser Arbeit verfolgte ich das *Verkochen eines Saftes von bestimmter Dichte*, die im Verlaufe des Kochens konstant gehalten wurde. Gekocht wurde Raffinade von 15, 30, 45, 60 und 75° Bg (Nr. d. V. 59) und Melasse von 15—60° Bg (Nr. d. V. 60). Beim Verkochen ging ich so vor, daß 200 cm³ Wasser abdestillierten und dieses durch die Speisevorrichtung wiederum ersetzt wurde. In Versuch Nr. 61 wurde Dünnsaft von 15° Bg auf 45° Bg *eingedickt*, soweit dies das Temperaturgefälle ermöglichte. Aus den gewonnenen Werten für die Kochdauer stellte ich eine Tabelle und ein Schaubild zusammen, in dem auf der X-Achse die Ballinggrade und auf der Y-Achse die Wärme (von der Wand in den kochenden Saft) eingetragen sind. Weiters wurde der Einfluß des Verzinnens des Gefäßes (Nr. d. V. 62) untersucht und wahrgenommen, daß in einem solchen Gefäß die Eindickung rascher fortschreitet, man also die gleiche Eindickung früher erzielt, als im gleichen, aber unverzinnten Gefäß. Besonders trat diese Erscheinung bei Raffinadelösungen hervor. Diese Beschleunigung macht sich auch im Wärmeübergang bemerkbar (Schaubild 2). Die Meßversuche wurden wiederum mit einem Blindversuch (Nr. 63) beendet. Beim Versuch Nr. 61, als auch 62, *a*, *b*, *c*, zeigte sich die bereits früher erwähnte Erscheinung, daß nämlich im Verlaufe des Verdampfens der ersten 20 cm³ ein Beharrungszustand eintritt, und die anfängliche Kochdauer länger war als die unmittelbar folgende, obgleich der Saft eindickte und die Destillationsdauer weiterer 20 cm³ hätte länger sein sollen.

Die Übersichtstabelle enthält die Berechnungen für den Wärmedurchgang k und die Wärmeübergangszahl α_2 für verschieden konzentrierte Lösungen von Raffinade, Melasse

НТБ НАН

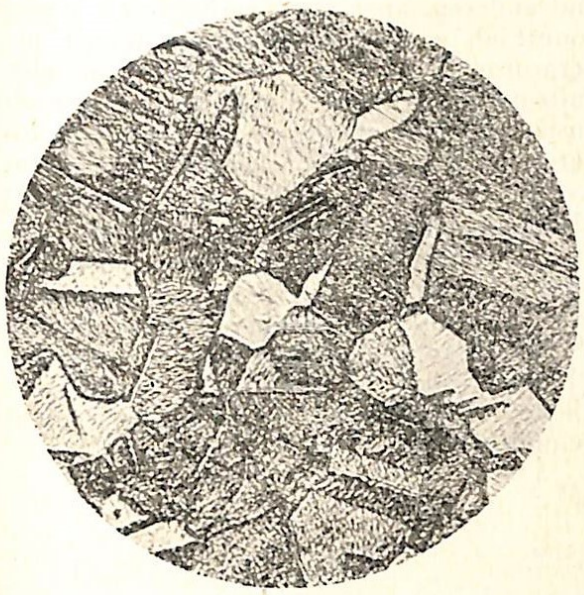


Abb. 3a.

Mit HNO_3, (1 : 1) geätzte Oberfläche.

Abb. 3c.

Oberfläche nach dem Saftverkochen.

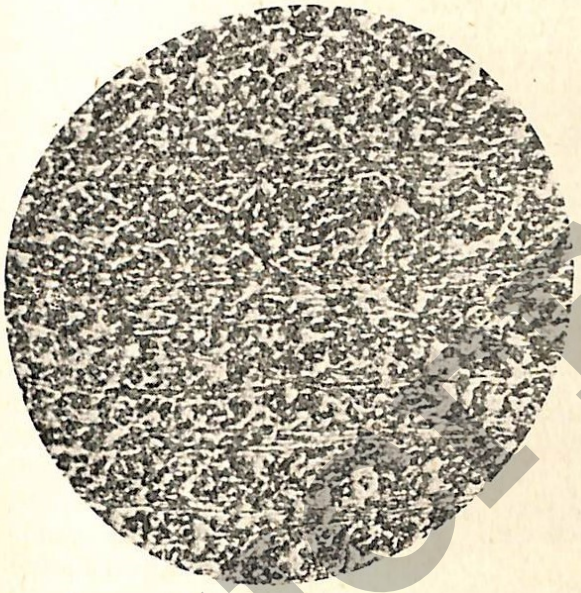


Abb. 3b.

Verzinnte Oberfläche.

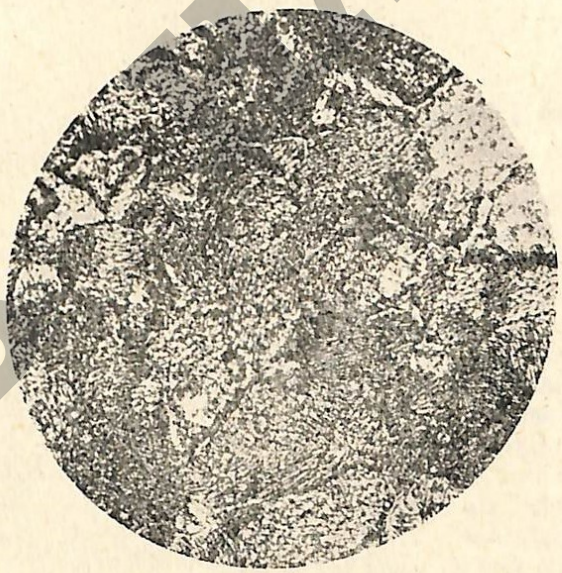


Abb. 3d.

Oberfläche nach dem Verkochen von Melasse.

und Dünnsaft, die im normalen und verzinnten Gefäß verkocht wurden.

Bei den Versuchen verfolgte ich weiters den Einfluß der Säfte auf die Beschaffenheit der Oberfläche und auf die dort auftretende Korrosion. Bei Melasse und Dünnsaft war die Einwirkung tiefergehend, während Raffinadelösung die Oberfläche nicht veränderte, wie dies aus den beigegebenen Mikrophotographien hervorgeht, die bei 300facher Vergrößerung erhalten wurden. Abb. 3a zeigt die ursprüngliche, mit Salpetersäure angeätzte Oberfläche, Abb. 3b die verzinnte, polierte Oberfläche, Abb. 3c die ursprüngliche Oberfläche nach dem Ätzen mit Salpetersäure, verändert durch die Einwirkung des Dünnsaftes beim Kochen. Abb. 3d endlich zeigt dieselbe Oberfläche des Gefäßes, falls in demselben bloß Melasse zur Eindickung gelangte

Zusammenfassung.

Im vierten Teil der Arbeit verfolgte ich den Einfluß verschiedener Zusatzmittel auf die Kochgeschwindigkeit von Zuckerfabrikationssäften und nahm wahr, daß hier im großen

ganzen die gleichen Verhältnisse herrschen wie beim Kochen reinen, destillierten Wassers, d. h. daß feinkörnige Inkrustierungen das Kochen eher verzögern, während grobkörnige aktiv wirken. Einen weitaus merklicheren Einfluß auf den Wärmeübergang hat die Beschaffenheit der Flüssigkeit selbst. Es zeigte sich, daß die Wärmeübergangszahl α_2 bei Raffinade günstiger ist als bei Dünnsaft und bei Melasse merklich niedriger als für beide vorhergehenden. Bei den Versuchen wurde beobachtet, daß α_2 im Gebiet zwischen 0—20° Bg mäßig sinkt, zwischen 20—60° Bg sich beträchtlich verändert und über 60° Bg sehr niedrig ist, also ganz analoge Verhältnisse, wie sie von *Claassen*, *Sázavský*, *Jaroschek* und anderen, angeführt werden. Die Werte konnte ich bei dem benützten geringen Temperaturgefälle zufolge der Eindickung der Säfte nicht bestimmen und deshalb wählte ich anstatt des Toluolbades ein Xylolbad mit höherer Siedetemperatur, worüber ich in einem weiteren Kapitel berichten werde. Soweit das Material in Betracht kommt, ermittelte ich, daß die Eindickung der Zuckerfabrikationssäfte in verzinnten Gefäßen rascher vor sich geht, wodurch die früheren Erkenntnisse (Staněk, Pavlas) bestätigt werden, obgleich ich bei normalem, destilliertem Wasser eine solche offensichtliche Beschleunigung nicht gefunden habe.

НСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 203–216

*

STUDIEN ÜBER DIE PHYSIKALISCHEN EIGENSCHAFTEN DER ZUCKERRÜBENWURZEL.*)

Vl. Staněk, Ing. Dr. P. Pavlas.

Fast jährlich laufen Beschwerden wegen schlechter Eigenschaften der Schnitzel und ihres Verhaltens im Diffuseur ein. Anlaß zu den Beschwerden geben insbesondere die schlechte Auslaugbarkeit, welche einen großen Abzug oder hohe Temperatur notwendig macht, ferner die Sprödigkeit, d. h. Brüchigkeit der Schnitzel, ihre große Turgeszenz, die eine kleine Füllung zur Folge hat und schließlich die Abnormalität der ausgesüßten Schnitzel, die sich manchmal schlecht pressen lassen, indem sie das Wasser nicht durchlassen oder aber so leicht verlieren, daß es von ihnen, auch wenn sie bis auf die vorgeschriebene Trockensubstanz von 8% gepreßt worden sind, beim Transport tropft.

Diese physikalischen Eigenschaften der süßen und ausgesüßten Schnitzel werden meist nur qualitativ bezeichnet, ohne daß sie zahlenmäßig ausgedrückt werden könnten. Wir haben daher die vorliegende Arbeit unternommen, um diese Mängel zahlenmäßig auszudrücken und sie miteinander vergleichen zu können.

Wir haben uns bei dieser Arbeit, die wir in einer Zeit durchführten, in welcher keine große Auswahl an Material zur Verfügung stand, hauptsächlich auf die Ausarbeitung einer Versuchsmethodik beschränkt und die eigentliche Applikation dieser Methodik für die nächste Kampagne vorbehalten.

*I. Die Diffusionsfähigkeit der verschiedenen Rüben und der Einfluß einiger Arbeitsbedingungen.***)*

Wir haben uns mit diesem Problem schon seit mehreren Jahren befaßt und waren bestrebt, die bei der Diffusion in der Fabrikspraxis angewendeten Verhältnisse möglichst nachzuahmen. Wir konstruierten z. B. einen Diffuseur von 1 l Inhalt, in welchem wir bei genauer Einhaltung der Bedingungen, insbesondere der Füllung, der Temperatur, der Durchflußgeschwindigkeit u. s. w., Schnitzel üblicher Größe auslaugten. Diese Arbeit endete mit einem vollständigen Mißerfolg, da es nicht möglich war, einen gleichmäßigen Durchfluß durch eine so kleine Schnitzelschichte zu erzielen. Es bildeten sich zwischen den Schnitzeln stets Kanäle und die Resultate waren nicht reproduzierbar. Auch als wir anstatt wirklicher Schnitzel künstliche Schnitzel aus porösem Kautschuk, Agfa-Schwamm oder Kollodium, die wir vorher mit 15%iger Zuckerlösung sättigten, verwendeten, waren die Ergebnisse nicht besser.

*) Übersetzung der in čechischer Sprache am 27. Mai 1938 vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" 57, 1938/39, 1 veröffentlichten Originalabhandlung. — Besorgt von Ing. *Karl Roth.*

**) Bekanntmachung: Die Tabellen III, IV, IX u. X wurden im čechischen Original abgedruckt; in dieser Übersetzung wurden sie wegen Platzmangels ausgelassen. Interessenten können jedoch Abzüge des čechischen Originals durch Vermittelung des Forschungsinstitutes beziehen.

HEAD HAAH

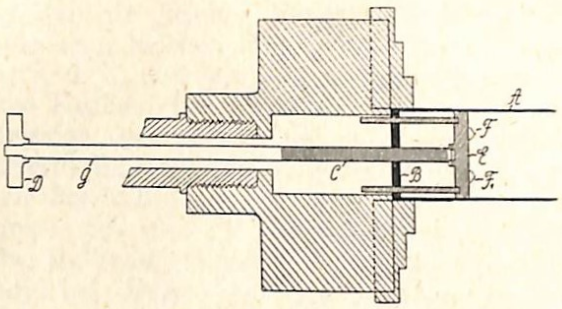


Fig. 1.

Wir entschlossen uns daher, die Diffusionsgeschwindigkeit an einem einzigen Schnitzel von der Form einer Scheibe von 50 mm Durchmesser und verschiedener Dicke von 2·5 bis 10 mm zu studieren. Um zu reproduzierbaren Resultaten zu gelangen, mußten wir der Herstellung der Schnitzel große Aufmerksamkeit widmen. Wir gingen wie folgt vor: Aus einer Rübenwurzel wurde vor allem ein zylinderförmiges Stückchen von 50 mm Durchschnitt ausgeschnitten. Hiezu diente ein besonderes Messer, das aus einem dünnwandigen Stahlrohr *A* (Fig. 1) bestand. Das Stahlrohr wurde an einem Ende mit einer Schneide versehen, während das andere Ende mit einer starken Platte *B* verschlossen war, durch welche eine mit einem Gewinde *C* mit einer Steigung von 1 mm pro Umdrehung versehene Stahlstange hindurchging. Die Stange *G* wurde im Kolben *E*, welcher mit zwei Führungsstangen zur Verhinderung des Mitgehens bei der Umdrehung der Schraube und mit zwei Spitzen *F* und F_1 versehen war, beweglich befestigt. Das rohrförmige Messer wurde in die Universalklemme einer Drehbank eingeklemmt, die Stange *G* mit Gewinde ging durch eine hohle Spindel durch und war am anderen, aus der Spindel herausgehenden Ende mit einem abnehmbaren Kopf *D* versehen, dessen Umfang in zehn Teile geteilt war, so daß eine Umdrehung um ein Teilchen einer Verschiebung um $^1/_{10}$ mm entsprach.

Die Rübenwurzel wurde zum Zerschneiden in der folgenden Weise festgehalten: Ein Stahlrohr *H* (Fig. 2) wurde im vorderen Teil bis zur Bildung einer Schneide ausgezogen und in eine Drehmaschine eingespannt. Das Messer wurde unter langsamer Bewegung in die Rübe in der Richtung der Vegetationsachse bis zu $^1/_3$ eingestoßen, wobei die Rübe auf die hölzerne Unterlage an der Drehbankdocke gestützt war. Nach dem Einstoßen des Messers in die Rübe wurde in diese noch der eiserne Keil *I* eingestoßen, der durch die Öffnungen des Rohres durchgeht und das Mitgehen der Rübe im Rohr verhindert. Auf diese Weise wurde ein sicheres Halten der Rübe erzielt, welches einen genauen Schnitt ermöglichte. Zuerst wurde mittels eines dünnen Drechselmessers eine 60 mm starke Rübenschichte mit genau parallelen Schnittflächen abgeschnitten. Nach dem Einspannen der beschriebenen Schneideröhre in den Kopf der Drehmaschine wurde die Rübenplatte an das sich frei drehende Messer mittels des in der Drehbankdocke befestigten Brettes gedrückt. Es entstand auf diese Weise ein genau orientiertes zylindrisches Stück von 50 mm Durchmesser. In den Support wurde dann ein dünnes Messer schräg eingespannt, worauf durch Umdrehen der Schraube *C* ein Teil des zylindrischen Stückes aus dem denselben umgebenden Messer herausgeschoben und mit dem Messer genau abgeschnitten wurde. Dann wurde ein weiteres, z. B. 5 mm hohes Stück herausgeschoben, wiederum abgeschnitten u. s. w., bis fast das ganze zylindrische Stück in Scheibchen der gewünschten Stärke stets mit 50 mm Durchmesser zerschnitten war. Der nach dem Ausschneiden des zylindrischen Stückes verbleibende Rest der Rübe wurde mittels der Herles'schen Presse zerkleinert und die Scheibchen wurden in den so gewonnenen Brei eingelegt und in einem gut verschlossenen Gefäß in einem Eiskasten bei + 1 bis 2° C aufbewahrt. Wir stellten fest, daß die Proben in dieser Weise eine Woche lang, ohne einer Änderung zu unterliegen, aufbewahrt werden können. Beim Ausschneiden der Scheiben parallel mit der Achse der Rübe wurde ähnlich vorgegangen, nur wurde die Rübenscheibe quer halbiert und der auf das Brett der Docke gestützte einzelne Teil wurde von der Seite her an das sich drehende Messer gedrückt.

Die Diffusionsgeschwindigkeit wurde wie folgt bestimmt:

In ein Kupfergefäß (Fig. 3) von 60 mm

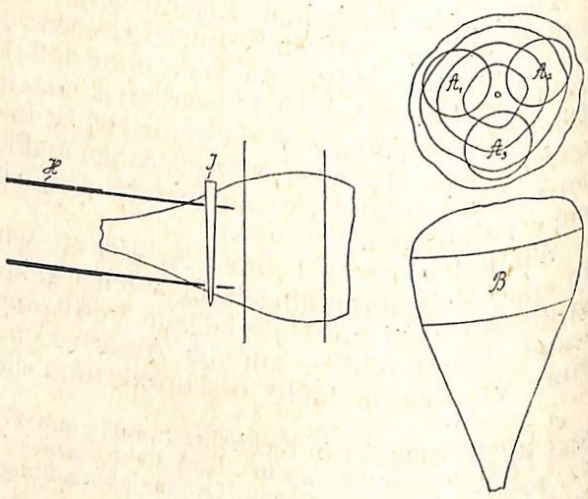


Fig. 2.

Durchmesser und 20 mm Höhe, dessen Deckel aus starkem Messing mit einem Gummiring abgedichtet und einem Bügel *A* mit einer Schraube herabgedrückt wurde, wurde eine abgewogene Rübenscheibe gelegt. Damit die Rübenscheibe nicht am Gefäßboden anliegt, wurde sie auf die durch die drei Füße *B* gebildeten, im starken Teile 1 mm hohen feinen Spitzen aufgespießt.

In den Diffuseur wurde eine Wassermenge gebracht, deren Gewicht dem des Schnitzels entsprach und der Apparat wurde auf zwei Stahlfedern in das Wasser eines Thermostaten eingehängt und zwar mittels des Hebels *C*, welcher mit dem Exzenter eines Motors mit 10 Umdrehungen pro Minute verbunden war, so daß der Diffuseurinhalt bei der Schaukelbewegung stets das Schnitzel überspülte.

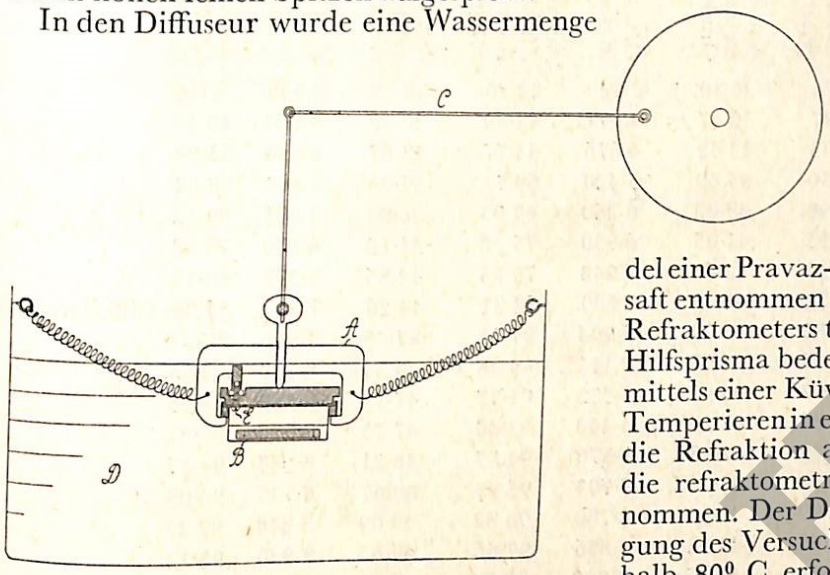


Fig. 3.

Im Deckel des Diffuseurs wurde ein mit dem Schraubenkopf verschließbarer Tubus angebracht. Die Diffusion wurde mittels eines Tauchrefraktometers refraktometrisch beobachtet, indem in bestimmten Zeitintervallen mit der feinen Nadel einer Pravaz-Spitze ca. 0·05 cm³ Diffusionssaft entnommen und dieser auf das Prisma des Refraktometers tropfen gelassen u. mit einem Hilfsprisma bedeckt wurde. Das Ganze wurde mittels einer Küvette verschlossen. Nach dem Temperieren in einem Bade von 17·5° C wurde die Refraktion abgelesen und einer Tabelle die refraktometrische Trockensubstanz entnommen. Der Diffuseur wurde nach Beendigung des Versuches, falls die Diffusion unterhalb 80° C erfolgte, für eine Viertelstunde

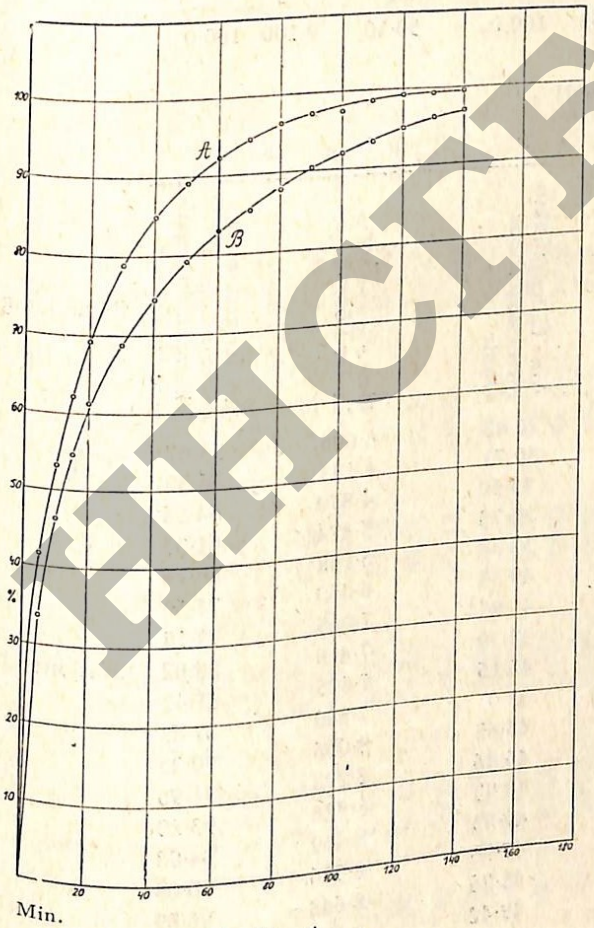


Fig. 4.

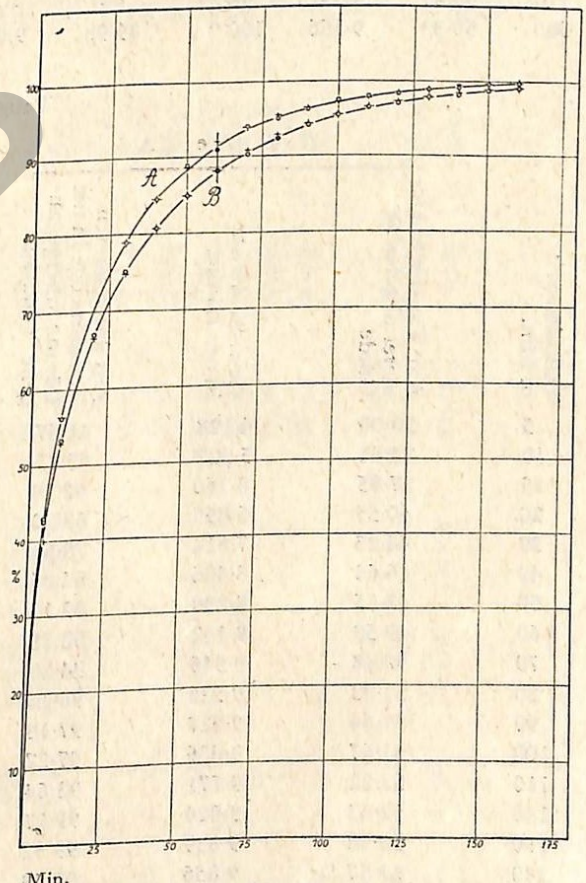


Fig. 5.

Tabelle I.

Diff.-Zeit in Min.	Kuchen Nr. 1. Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Kuchen Nr. 1. Gew.-% Zucker in der Lösung	Kuchen Nr. 1. Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangener Zucker in %	Kuchen Nr. 2. Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Kuchen Nr. 2. Gew.-% Zucker in der Lösung	Kuchen Nr. 2. Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangener Zucker in %	Kuchen Nr. 3. Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Kuchen Nr. 3. Gew.-% Zucker in der Lösung	Kuchen Nr. 3. Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Bemerkung
5	26·40	3·000	32·76	26·10	2·920	32·20	26·18	2·944	32·36	
10	31·13	4·246	46·37	30·47	4·071	44·89	30·58	4·104	45·12	
15	33·88	4·974	54·33	33·52	4·876	53·77	33·67	4·914	53·98	
20	36·03	5·539	60·50	35·60	5·420	59·77	35·76	5·468	60·08	
30	39·03	6·316	68·98	38·80	6·260	69·03	38·94	6·291	69·12	
40	41·39	6·918	75·55	41·05	6·830	75·32	41·20	6·870	75·48	
50	43·08	7·354	80·32	42·66	7·248	79·93	42·85	7·295	80·15	
60	44·50	7·720	**84·32**	44·05	7·600	**83·81**	44·26	7·652	**84·09**	Diffusionszahl
70	45·75	8·040	87·82	45·22	7·904	87·16	45·48	7·966	87·53	
80	46·63	8·249	90·09	46·07	8·114	89·48	46·35	8·180	89·88	
90	47·35	8·425	92·02	46·91	8·322	91·77	47·13	8·369	91·95	
100	48·07	8·594	93·86	47·50	8·460	93·30	47·75	8·520	93·62	
110	48·52	8·706	95·09	47·98	8·576	94·57	48·21	8·633	94·87	
120	48·93	8·809	96·21	48·51	8·703	95·97	48·67	8·745	96·09	
130	49·25	8·890	97·09	48·80	8·780	96·82	49·09	8·848	97·22	
140	49·47	8·941	97·65	49·12	8·856	97·66	49·43	8·930	98·12	
150	49·72	9·006	98·36	49·25	8·890	98·04	49·57	8·964	98·48	
160	49·83	9·036	98·69	49·42	8·926	98·43	49·95	9·006	98·96	
170	50·07	9·091	99·29	—	—	—	—	—	—	
300	50·33	9·156	100·0	49·98	9·068	100·0	50·10	9·100	100·0	

Tabelle II.

Diffusionszeit in Min.	Rübe A. Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Rübe A. Gew.-% Zucker in der Lösung	Rübe A. Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Rübe B. Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Rübe B. Gew.-% Zucker in der Lösung	Rübe B. Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Bemerkung
5	30·09	4·128	41·67	26·42	3·006	33·67	
10	34·61	5·322	53·73	30·71	4·133	46·30	
15	37·85	6·160	62·18	33·50	4·870	54·56	
20	40·55	6·855	69·20	35·78	5·474	61·33	
30	44·23	7·814	78·88	38·34	6·138	68·76	
40	46·63	8·406	84·86	40·35	6·650	74·50	
50	48·35	8·830	89·14	41·95	7·065	79·15	
60	49·59	9·132	**92·19**	43·30	7·410	**83·02**	Diffusionszahl
70	50·48	9·346	94·35	44·15	7·625	85·42	
80	51·23	9·526	96·16	45·0	7·840	87·83	
90	51·64	9·627	97·18	45·83	8·056	90·25	
100	51·67	9·636	97·27	46·46	8·208	91·96	
110	52·22	9·771	98·64	46·93	8·326	93·28	
120	52·43	9·824	99·17	47·53	8·469	94·88	
130	52·48	9·839	99·32	47·98	8·576	96·08	
140	52·57	9·856	99·49	48·26	8·648	96·89	
320	52·78	9·906	100·0	49·42	8·926	100·0	

HCPB HAH

Tabelle V.

Diff.-Zeit in Min.	Schnitzel 2·5 mm: Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Schnitzel 2·5 mm: Gew.-% Zucker in der Lösung	Schnitzel 2·5 mm: Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Schnitzel 5 mm: Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Schnitzel 5 mm: Gew.-% Zucker in der Lösung	Schnitzel 5 mm: Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Schnitzel 7·5 mm: Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Schnitzel 7·5 mm: Gew.-% Zucker in der Lösung	Schnitzel 7·5 mm: Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Schnitzel 10 mm: Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Schnitzel 10 mm: Gew.-% Zucker in der Lösung	Schnitzel 10 mm: Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Bemerkung
5	40·05	6.575	64·65	31·26	4·278	45·04	28·65	3·595	37·87	26·12	2·926	31·03	
10	45·27	7·914	77·81	35·48	5.394	56·79	31·25	4·275	45·03	28·99	3·687	39·17	
15	48·58	8·724	85·78	38·23	6·109	64·32	34·00	5·000	52·66	30·81	4·163	44·22	
20	50·02	9·076	89·24	40·26	6·628	69·78	35·93	5·509	58·02	32·46	4·598	48·84	
30	52·47	9·674	95·12	43·65	7·500	78·96	38·71	6·233	65·65	34·96	5·256	55·84	
40	53·18	9·846	96·81	45·72	8·034	84·59	—	—	—	36·54	5·672	60·26	
50	53·50	9·920	97·54	47·26	8·402	88·46	41·96	7·068	74·45	37·88	6·024	63·99	
60	53·75	9·985	**98·18**	48·35	8·670	**91·28**	43·20	7·390	**77·84**	39·22	6·366	**67·63**	Diffusionszahl
70	53·83	10·009	98·42	49·25	8·890	93·60	44·30	7·660	80·68	40·27	6·631	70·44	
80	53·98	10·046	98·78	49·97	9·064	90·43	45·28	7·916	83·38	41·18	6·864	72·92	
90	54·13	10·079	99·11	50·39	9·168	96·53	46·03	8·106	85·38	41·97	7·071	75·12	
100	—	—	—	50·65	9·230	97·18	46·70	8·270	87·11	42·59	7·227	76·77	
110	—	—	—	50·92	9·296	97·87	47·32	8·416	88·65	43·26	7·402	78·63	
120	—	—	—	51·19	9·358	98·53	47·85	8·545	90·00	43·89	7·558	80·29	
130	—	—	—	51·35	9·400	98·97	48·20	8·630	90·90	44·51	7·722	82·03	
140	—	—	—	51·45	9·425	99·23	48·57	8·721	91·86	45·06	7·858	83·48	
150	—	—	—	51·56	9·452	99·52	49·0	8·830	93·01	45·48	7·968	84·65	
160	—	—	—	51·63	9·469	99·69	49·37	8·914	93·89	45·93	8·079	85·83	
170	—	—	—	—	—	—	49·55	8·960	94·38	46·31	8·172	86·82	
180	—	—	—	—	—	—	49·76	9·018	94·99	46·79	8·288	88·05	
200	—	—	—	51·72	9·494	99·96	—	—	—	—	—	—	
300	54·50	10·170	100·0	51·03	9·326	100·0	51·26	9·378	98·78	49·76	9·018	95·80	
360	—	—	—	—	—	—	51·60	9·460	99·64	50·46	9·182	97·55	
480	—	—	—	—	—	—	51·72	9·494	100·0	51·28	9·384	99·69	
1200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	51·41	9·413	100·0	

ЦНСТВ ПААН

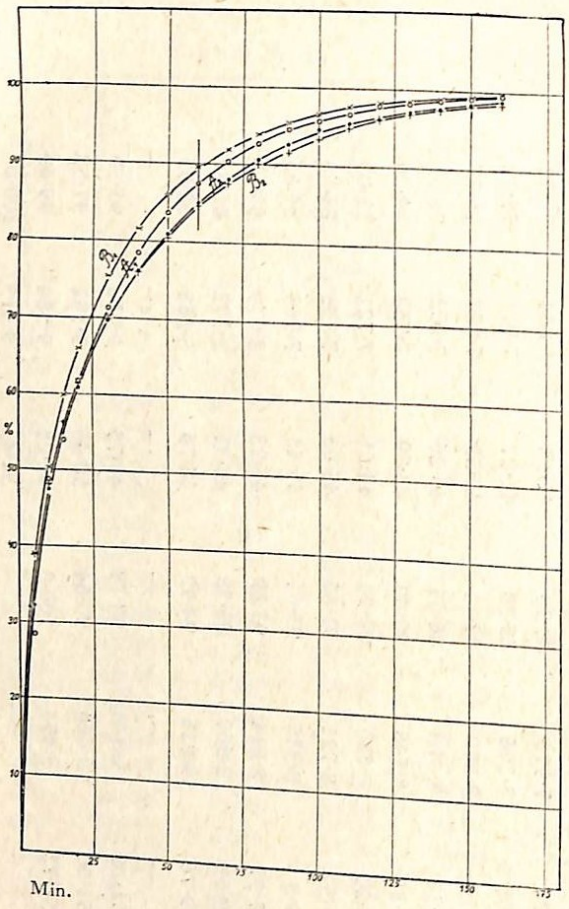


Fig. 6.

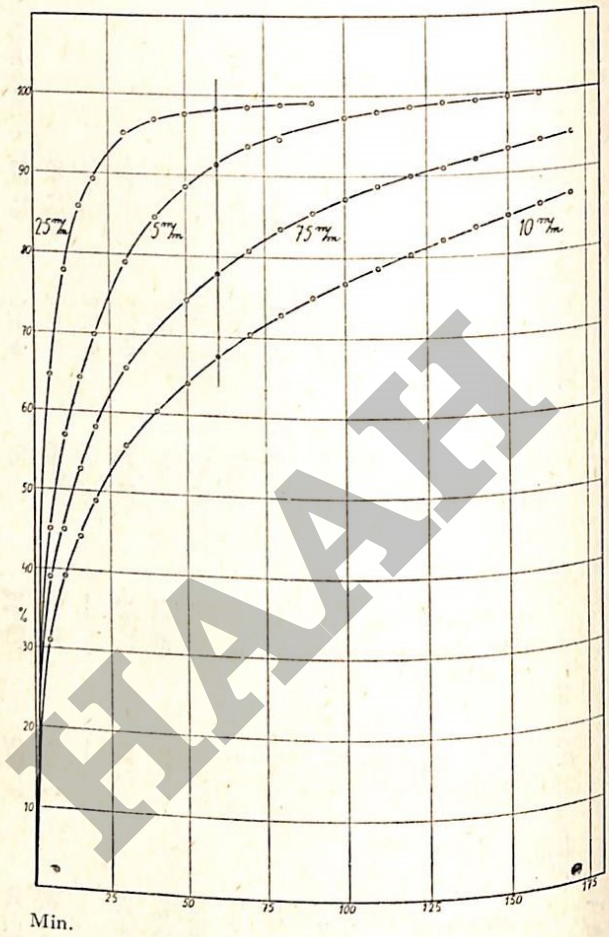


Fig. 7.

in 85° C heißes Wasser getaucht, und nach vollständiger Diffusion wurde die definitive Konzentration des Saftes bestimmt. Unter Zuhilfenahme dieser Angabe wurden die übrigen Zahlen berechnet, so daß in den einzelnen Abschnitten des Versuches berechnet werden konnte, wieviel Prozente Trockensubstanz aus dem Schnitzel in den Saft übergingen, wobei gleichzeitig die durch die Unregelmäßigkeit der Beziehung zwischen der Refraktion und der Trockensubstanz des Diffusionssaftes verursachten Fehler kompensiert wurden. Die Zahlen wurden in einer Tabelle zusammengestellt und der Verlauf der Diffusion wurde auch mittels Kurven dargestellt. Auf Grund der so ausgearbeiteten Methodik wurden die Wirkungen einiger Faktoren auf den Vorgang der Diffusion untersucht.

Der Übersicht wegen geben wir auch den die Diffusionsfähigkeit unter den verschiedenen Verhältnissen und für die einzelnen Rüben ausdrückenden Wert an. Wir wählten zu diesem Zwecke die Menge der in die Flüssigkeit in 60 Minuten übergegangenen Trockensubstanz, umgerechnet auf 100 Teile jener Trockensubstanz, welche nach dem vollständigen Ausgleich zwischen dem Inhalte der Zellen und der umliegenden Flüssigkeit in den Saft überhaupt übergehen kann. Wir bezeichnen diesen Wert als *Diffusionszahl.* In den Tabellen ist diese Zahl mit fettgedruckten Ziffern angegeben, in den Kurven ist sie mittels einer vertikalen Linie bezeichnet. Die Zeit von 60 Minuten wurde aus dem Grunde gewählt, weil sie ungefähr in die Biegung der Kurven fällt und im empfindlichen Teile des ganzen Prozesses liegt.

Wir suchten im voraus festzustellen, welche Fehler bei den Versuchen eintreten, d. h. wie weit die Zahlen reproduzierbar sind. Wir haben daher aus einer Rübe 3 quer ausgeschnittene Scheiben entnommen. Die Diffusion erfolgte mit destilliertem Wasser von 80° C. Tabelle I zeigt die Ergebnisse. Man sieht, daß die Zahlen sehr gut übereinstimmen und nur mit dem Beobachtungsfehler bei der Bestimmung der Refraktion behaftet sind. Unsere Methodik ist also verwendbar.

Tabelle II und Fig. 4 zeigen, wie sich die einzelnen Rüben beim Auslaugen voneinander unterscheiden. Fig. 4 zeigt die Diffusionskurven zweier Rüben von verschiedenen Feldern. Die Rübe *A* weist eine viel größere Diffusionsfähigkeit auf, was aus der Diffusionszahl 92·2 gegenüber der Diffusionszahl

HAAH

Tabelle VI.

Diff.-Zeit in Min.	Diffusion bei 50° C: Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Diffusion bei 50° C: Gew.-% Zucker in der Lösung	Diffusion bei 50° C: Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Diffusion bei 60° C: Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Diffusion bei 60° C: Gew.-% Zucker in der Lösung	Diffusion bei 60° C: Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Diffusion bei 70° C: Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Diffusion bei 70° C: Gew.-% Zucker in der Lösung	Diffusion bei 70° C: Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Diffusion bei 80° C: Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Diffusion bei 80° C: Gew.-% Zucker in der Lösung	Diffusion bei 80° C: Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Bemerkung
5	16·25	0·400	4·68	18·36	0·888	10·26	22·65	2·015	23·55	28·21	3·482	38·82	
10	18·79	0·998	11·69	20·76	1·518	17·54	29·01	3·692	43·16	31·83	4·429	49·38	
15	20·31	1·402	16·42	24·68	2·554	29·51	31·85	4·435	51·85	34·70	5·250	58·53	
20	21·41	1·692	19·81	28·32	3·506	40·51	34·10	5·030	58·80	36·97	5·784	64·48	
30	23·74	2·302	26·96	33·48	4·864	56·21	37·43	5·906	69·04	40·23	6·619	73·79	
40	25·37	2·731	31·98	36·78	5·734	66·25	39·67	6·481	75·77	42·45	7·190	80·16	
50	27·00	3·160	37·01	39·12	6·336	73·21	41·49	6·947	81·21	44·17	7·631	85·07	
60	28·05	3·435	**40·23**	40·85	6·780	**78·34**	42·97	7·324	**85·62**	45·45	7·960	**88·74**	Diffusionszahl
70	—	—	—	42·23	7·136	82·46	43·68	7·506	87·75	46·36	8·182	91·21	
80	30·23	4·006	46·91	43·38	7·426	85·81	44·68	7·764	90·76	47·03	8·346	93·04	
90	—	—	—	44·45	7·705	89·03	45·35	7·935	92·76	47·69	8·508	94·85	
100	32·11	4·503	52·74	45·15	7·885	91·11	45·85	8·060	94·22	48·11	8·603	95·91	
110	—	—	—	45·82	8·054	93·07	46·27	8·164	95·44	48·41	8·682	96·79	
120	33·90	4·980	58·32	46·28	8·166	94·37	46·43	8·199	95·85	48·75	8·765	97·72	
130	—	—	—	46·65	8·255	95·39	46·72	8·274	96·73	48·93	8·809	98·21	
140	35·49	5·397	63·20	46·98	8·336	96·33	46·97	8·334	97·43	49·12	8·856	98·73	
150	—	—	—	47·27	8·404	97·11	47·10	8·360	97·73	49·22	8·884	99·04	
160	—	—	—	47·50	8·460	97·75	47·22	8·394	98·13	49·36	8·912	99·36	
170	38·02	6·056	70·92	47·65	8·500	98·22	—	—	—	—	—	—	
180	—	—	—	47·80	8·530	98·57	47·49	8·458	98·88	—	—	—	
190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49·57	8·964	99·93	
200	40·00	6·560	76·82	—	—	—	47·70	8·510	99·49	—	—	—	
320	47·83	8·539	100·0	48·28	8·654	100·0	47·88	8·554	100·0	49·60	8·970	100·0	

ПЕСТВ НААН

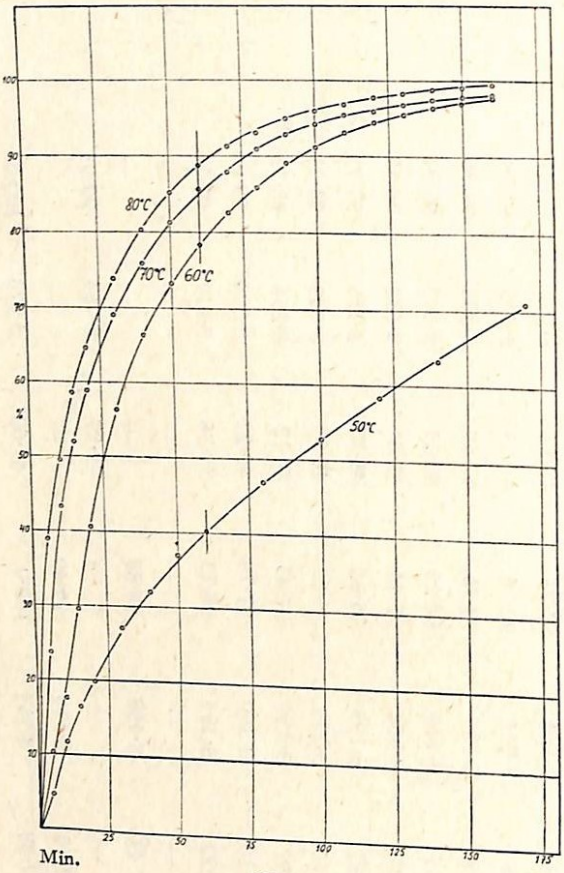


Fig. 8.

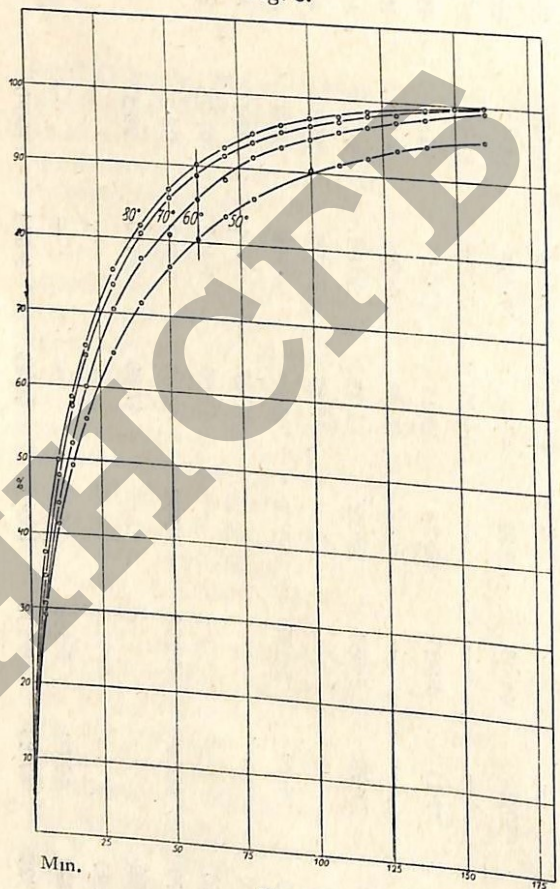


Fig. 9.

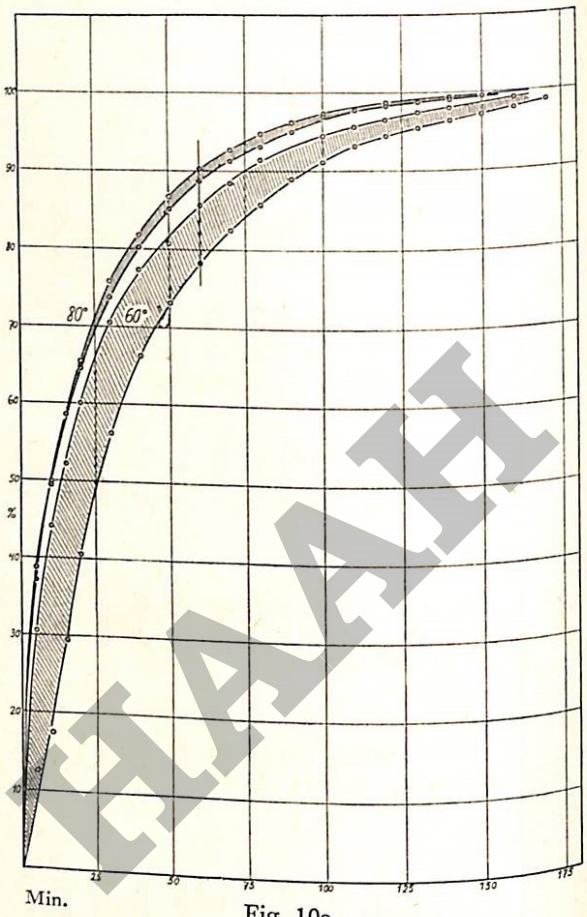


Fig. 10a.

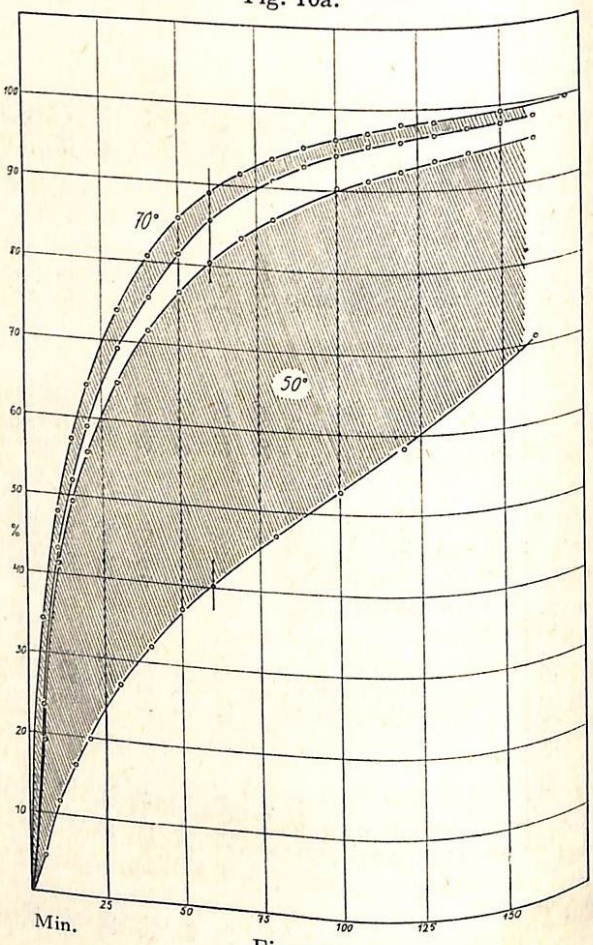


Fig. 10b.

НСТБ НАН

Tabelle VII.

Diff.-Zeit in Min.	Diffusion bei 50° C: Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Diffusion bei 50° C: Gew.-% Zucker in der Lösung	Diffusion bei 50° C: Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Diffusion bei 60° C: Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Diffusion bei 60° C: Gew.-% Zucker in der Lösung	Diffusion bei 60° C: Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Diffusion bei 70° C: Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Diffusion bei 70° C: Gew.-% Zucker in der Lösung	Diffusion bei 70° C: Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Diffusion bei 80° C: Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Diffusion bei 80° C: Gew.-% Zucker in der Lösung	Diffusion bei 80° C: Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Bemerkung
5	23·95	2·355	29·07	24·42	2·484	30·59	25·55	2·780	34·30	26·75	3·095	37·42	
10	27·72	3·346	41·30	28·60	3·580	44·09	29·71	3·873	47·78	30·68	4·126	49·89	
15	30·12	3·984	49·19	31·11	4·242	52·24	32·60	4·640	57·24	33·39	4·838	58·50	
20	32·10	4·500	55·55	33·50	4·870	59·98	34·77	5·204	64·20	35·60	5·420	65·54	
30	34·90	5·240	64·69	36·75	5·725	70·50	37·67	5·971	73·66	38·83	6·266	75·77	
40	37·0	5·790	71·48	38·92	6·286	77·41	39·90	6·540	80·68	40·77	6·761	81·75	
50	38·60	6·200	76·54	39·98	6·556	80·74	41·45	6·935	85·55	42·37	7·171	86·72	
60	39·81	6·513	**80·41**	41·57	6·954	**85·64**	42·51	7·203	**88·86**	43·50	7·460	**90·21**	Diffusionszahl
70	40·80	6.770	83·58	42·40	7·180	88·42	43·35	7·420	91·54	44·28	7·656	92·57	
80	41·62	6·976	86·12	43·36	7·426	91·45	43·97	7·581	93·52	44·97	7·834	94·73	
90	—	—	—	43·88	7·556	93·05	44·46	7·708	95·09	45·38	7·944	96·06	
100	42·92	7·314	90·30	44·31	7·663	94·37	44·83	7·799	96·21	45·75	8·040	97·22	
110	43·20	7·390	91·23	44·68	7·764	95·62	45·08	7·864	97·01	45·92	8·076	97·65	
120	43·55	7·475	92·28	44·97	7·834	96·48	45·40	7·950	98·07	46·22	8·154	98·60	
130	43·98	7·584	93·63	45·23	7·906	97·36	45·50	7·970	98·32	—	—	—	
140	44·20	7·640	94·32	45·40	7·950	97·91	—	—	—	46·46	8·208	99·25	
150	—	—	—	—	—	—	45·77	8·044	99·23	—	—	—	
160	44·50	7·720	95·31	45·78	8·046	99·09	—	—	—	46·67	8·261	99·90	
170	—	—	—	—	—	—	45·95	8·085	99·74	—	—	—	
180	44·80	7·790	96·17	45·94	8·082	99·53	—	—	—	46·70	8·270	100·0	
190	—	—	—	—	—	—	46·02	8·102	99·95	—	—	—	
200	45·05	7·845	96·86	46·05	8·110	99·87	—	—	—	—	—	—	
320	46·0	8·100	100·0	46·10	8·120	100·0	46·03	8·106	100·0	46·70	8·270	100·0	

НТБ ВНААН

Tabelle VIII.

Diff.-Zeit in Min.	Diffusion bei 80° C: ohne Zusatz			Diffusion bei 50° C: ohne Zusatz, pH des Saftes nach der Diffusion 6·6			mit Zusatz von 0·02% H_3PO_4, pH der Lösung vor der Diff. 2·0, nach der Diff. 5·4			mit Zusatz von 0·03% SO_2, pH der Lösung vor der Diff. 3·3, nach der Diff. 5·9			mit Zusatz von 0·01% NH_4HCO_3, pH der Lösung vor der Diff. 6·4, nach der Diff. 6·1			erfrorene Schnitzel, pH des Saftes nach der Diff. 6·6		
	Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Gew.-% Zucker in der Lösung	Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Gew.-% Zucker in der Lösung	Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Gew.-% Zucker in der Lösung	Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Gew.-% Zucker in der Lösung	Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Gew.-% Zucker in der Lösung	Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker	Am Tauchrefraktometer abgelesene Grade	Gew.-% Zucker in der Lösung	Aus der gesamten Zuckermenge in die Lösung übergegangene % Zucker
5	27·85	3·385	38·59	18·68	0·974	12·55	25·77	2·834	32·79	20·29	1.397	16·52	18·56	0·938	8·77	23·77	2·311	26·58
10	32·02	4·484	51·12	19·95	1·305	15·07	29·08	3·706	42·88	21·94	1·828	21·62	19·30	1·130	13·10	28·22	3·484	40·07
20	37·41	5·902	67·29	22·58	1·996	23·06	33·01	4·743	54·88	24·44	2·488	29·42	21·47	1·704	19·76	34·18	5·046	58·04
30	40·50	6·690	76·27	24·88	2·604	30·09	35·58	5·416	62·67	26·02	2·910	34·41	23·43	2·219	25·73	37·69	5·977	68·75
40	42·53	7·209	82·19	26·85	3·120	36·05	37·67	5·971	69·09	27·98	3·416	40·40	25·03	2·646	30·68	40·37	6·654	76·53
50	44·27	7·654	87·26	28·25	3·490	40·33	39·03	6·316	73·08	29·50	3·820	45·17	26·65	3·065	35·54	42·35	7·165	82·41
60	45·56	7·988	**91·07**[1])	30·25	4·015	**46·39**[1])	40·38	6·656	**77·02**[1])	—	—	**49·50**[1])	28·13	3·459	**40·11**[1])	43·80	7·540	**86·72**[1])
70	46·55	8·230	93·83	31·73	4·399	50·83	41·45	6·935	80·24	32·35	4·570	54·04	29·60	3·840	44·53	44·95	7·830	90·06
80	47·10	8·360	95·31	32·93	4·719	54·53	42·45	7·190	83·20	33·52	4·876	57·66	30·92	4·194	48·63	45·78	8·048	92·56
90	47·51	8·463	96·49	34·27	5·071	58·60	43·20	7·390	85·51	34·62	5·166	61·09	32·23	4·539	52·63	46·55	8·230	94·66
100	47·97	8·574	97·75	35·45	5·385	62·22	43·90	7·560	87·48	35·67	5·441	64·34	33·42	4·846	56·19	47·05	8·350	96·04
110	48·06	8·592	97·96	36·52	5·666	65·40	44·60	7·740	89·56	—	—	—	34·55	5·145	59·66	47·38	8·434	97·01
120	48·40	8·680	98·96	37·39	5·897	68·14	45·13	7·879	91·17	37·60	5·950	70·36	35·60	5·420	62·85	47·69	8·507	97·84
130	48·43	8·686	99·03	38·35	6·140	70·95	45·63	8·009	92·68	38·57	6·191	73·21	36·58	5·684	65·91	47·88	8·554	98·39
140	48·52	8·706	99·26	39·23	6·369	73·60	46·10	8·120	93·96	39·27	6·381	75·46	37·34	5·882	68·21	48·05	8·590	98·80
150	48·56	8·718	99·39	40·07	6·581	76·04	46·53	8·226	95·19	39·94	6·548	77·43	38·22	6·106	70·80	48·17	8·621	99·16
160	—	—	—	40·64	6·728	77·74	46·80	8·290	95·92	40·77	6·761	79·95	39·15	6·345	73·57	48·21	8·633	99·30
170	—	—	—	41·38	6·916	79·91	47·17	8·381	96·98	41·33	6·906	81·67	40·03	6·569	76·17	48·25	8·645	99·43
180	—	—	—	41·96	7·068	81·67	—	—	—	—	—	—	40·70	6·740	78·15	48·28	8·654	99·53
900	48·77	8·771	100·0	48·28	8·654	100·0	48·24	8·642	100·0	47·48	8·456	100·0	48·18	8·624	100·0	48·47	8·694	100·0

[1]) Diffusionszahl.

HIGH TEAT

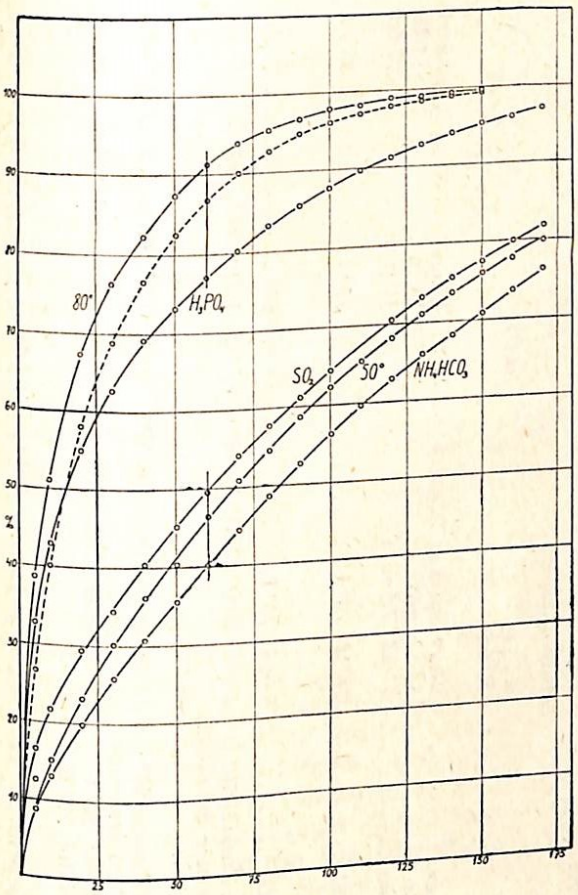


Fig. 11.

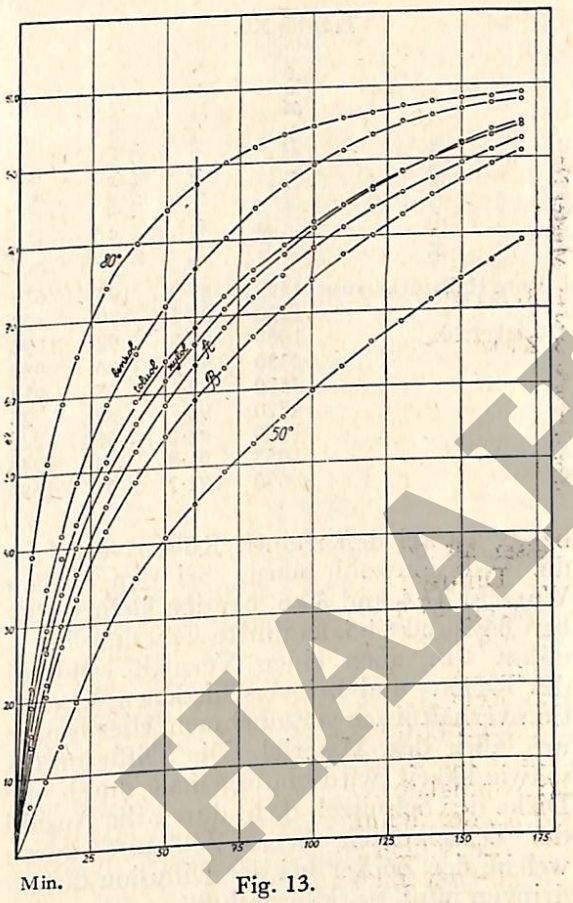


Fig. 13.

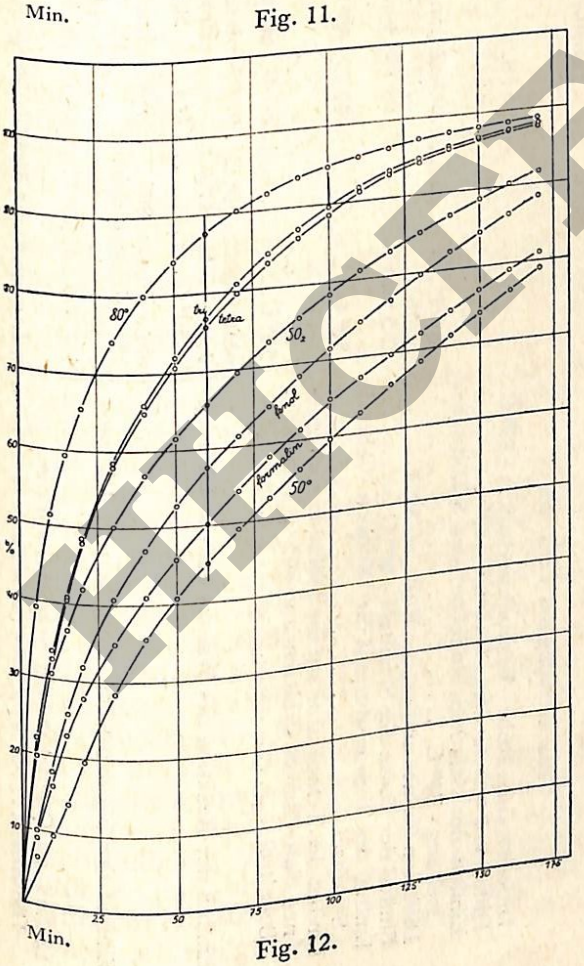


Fig. 12.

83 der Rübe *B* hervorgeht. Es kann angenommen werden, daß diese Unterschiede in der Auslaugung noch größer sein werden und es wird in der nächsten Kampagne unsere Aufgabe sein, viele Rüben von verschiedenen Gegenden zu untersuchen.

Ein weitere Aufgabe war die Feststellung, welchen Einfluß die Orientierung der Schnitzel zur Vegetationsachse hat. Die zylindrischen Teilchen wurden aus einer Rübe teils quer, teils der Länge nach ausgeschnitten und die Diffusionsgeschwindigkeit wurde nach der beschriebenen Methode bei 80° C bestimmt. Tabelle III und Fig. 5 zeigen, daß die Wirkung der Orientierung sehr gering ist und sozusagen im Bereiche der Beobachtungsfehler liegt.

Eine weitere Frage war es, ob die großen und kleinen Rüben bei der Diffusion ein verschiedenes Verhalten aufweisen.

Zum Versuche wurden vier Rüben vom selben Felde mit dem Gewichte von 272 und 1310 g und 210 und 468 g genommen. Die zylinderförmigen Teile wurden quer ausgeschnitten (senkrecht zur Vegetationsachse). Die Versuche wurden bei 80° C durchgeführt. Die Ergebnisse gemäß Tabelle IV und Fig. 6 zeigen, daß die Diffusion bei den beiden großen Rüben um ein geringes, aber deutlich

HAAH
HOF

Tabelle Xa.

Muster Nr.	Rübensorte	Gewicht der Rübe in g	Diffusionszahl	Sprödigkeit Brechungswinkel in °	Festigkeit
1.	Rote Halbzuckerrübe	1590	87·5	104	615
2.	„ „	1230	88·6	79	634
3.	Zuckerrübe	1080	90·3	52	1098
4.	„	2380	93·1	66	932
5.	„	3580	92·1	57	914
6.	„	4720	92·7	52	725
7.	„	1120	92·0	60	1222
8.	„	1055	91·8	54	1243
9.	„	650	91·1	67	1394

besser als bei den kleinen Rüben verlief — die Diffusionszahl betrug bei den großen Wurzeln 87·4 und 89·6, bei den kleinen Rüben 84·9 und 84·5. Es dürfte sicherlich interessant sein, auch einen Versuch während des Reifens und bei verschiedenen Vegetationsverhältnissen vorzunehmen. Hiezu fehlte uns aber das Material. Die Diffusionsgeschwindigkeit wird naturgemäß durch die Dicke der Schnitzel, d. h. durch die Anzahl der Zellschichten, bezw. Zellhäute, durch welche der Zucker bei der Diffusion durchdringen muß, stark beeinflußt.

Zu den Versuchen wurden 4 senkrecht zur Achse ausgeschnittene Scheiben von 2·5 bis 10 mm Dicke genommen und es wurden bei 80° C Versuche angestellt.

Die in Tabelle V und Fig. 7 angeführten Resultate zeigen die sehr bedeutende Wirkung der Dicke. Am schnellsten difundieren 2·5 mm starke Schnitzel, deren Diffusionszahl 98·2 beträgt, während die Diffusionszahl von 10 mm Schnitzeln 67·6 beträgt.

Nicht minder wichtig ist die Wirkung der Temperatur bei der Diffusion einerseits in physiologischer Hinsicht, indem das Plasma bei erhöhter Temperatur abgetötet wird, andererseits in physikalischer Hinsicht, indem die Diffusion beschleunigt, d. h. die Beweglichkeit der Moleküle erhöht wird. Um diese Wirkungen demonstrieren zu können, haben wir einerseits mit roher Rübe bei verschiedenen Temperaturen direkte Versuche vorgenommen, andererseits mit Brei aus derselben Rübe bedeckte Kuchen in einem geschlossenen Gefäß 15 Minuten lang auf 80° C erhitzt und dann der Diffusion bei verschiedenen Temperaturen unterworfen.

Der erste Fall ist in Tabelle VI in Zahlen ausgedrückt. Die Zahlen zeigen, daß die Diffusionsgeschwindigkeit oberhalb 60° C sehr rasch ansteigt. Die bedeutende Wirkung der Temperatur zeigt Fig. 8, in welcher die

Tabelle XI.

Beschreibung des Versuches		Diffusionszahlen		
Diffusion einer Rübe - Reproduzierbarkeit - 80° C..		*84·32*	*83·81*	*84·09* —
Diffusion 2 verschiedener Rüben bei 80° C		*92·19*	*83·02*	— —
Einfluß der Schnittrichtung bei der Schnitzelherstellung - 80° C	quer	*90·82*	längs ..... *91·99* quer	*88·01* längs ..... *88·06*
Diffusion kleiner und großer Rübe bei 80° C.....	groß	*87·37*	klein ..... *84·87* groß	*89·59* klein ..... *84·46*
Einfluß der Dicke der Schnitzel - 80° C	2·5 mm	*98·18*	5 mm ..... *91·28* 7·5 mm	*77·84* 10 mm ..... *67·63*
Einfluß der Temperatur auf die Diffusion - lebende Schnitzel	50° C.....	*40·23*	60° C..... *78·31* 70° C.....	*85·62* 80° C..... *88·74*
Einfluß der Temperatur auf die Diffusion - im eigenen Safte durch Erhitzen auf 80° C abgetötete Schnitzel.....	50° C.....	*80·41*	60° C..... *85·64* 70° C.....	*88·86* 80° C..... *90·21*
Einfluß der Reaktion des Wassers auf die Diffusion	ohne Zusatz, 80° C . *91·07*	ohne Zusatz, 50° C . *44·39*	0·02% H_3PO_4, 50° C *77·02*	0·03% SO_2, 50° C .. *49·50*
	0·1% NH_4 HCO_3, 50° C..... *44·11*	erfrorener Schnitzel, 50° C..... *86·72*	—	—
Einfluß der plasmatischen Gifte bei der Diffusion	ohne Zusatz, 80° C . *87·46*	ohne Zusatz, 50° C . *44·96*	0·1% Formalin, 50°C *50·08*	0·1% Phenol, 50° C *57·51*
	1% Trichloräthylen, 50° C..... *76·72*	1% Acetylentetrachlorid, 50° C .... *75·69*	0·05% SO_2, 50° C .. *65·71*	1% Benzol, 50° C .. *76·26*
	1% Toluol, 50° C .. *68·54*	1% Xylol, 50° C .... *66·33*	—	—
Einfluß des Quetschens der Schnitzel auf die Diffusion	nicht gequetscht, 50°C *44·96*	gequetscht, 50° C .. *58·85*	gequetscht, 50° C .. *63·66*	—

HAAH

Temperatur und die Diffusionszahlen in den einzelnen Kurven angeführt sind.

Man sieht, daß sich die Geschwindigkeit von 50 bis 80° C mehr als verdoppelt. Die Wirkung der Wärme ist überwiegend physiologisch, da wie Tabelle VII, Diagramm 9 zeigt, die durch Wärme vorher abgetöteten Rüben viel rascher diffundieren. Auch hier steigt die Diffusionsgeschwindigkeit sehr wesentlich an, aber der Unterschied zwischen 50 und 80° C beträgt ca. 10%. Das Absterben des Plasmas ist in Fig. 10a, 10b deutlich zu sehen, wo der Unterschied in der Diffusion zwischen der durch Wärme im voraus abgetöteten und der „lebendig" diffundierten Rübe bei verschiedenen Temperaturen durch eine strichlierte Fläche dargestellt ist.

Bei der Prüfung der Wirkung des Diffusionswassers wählten wir die einerseits durch Ammoniumcarbonat, andererseits durch schwefelige und Phosphorsäure hervorgerufene verschiedene Reaktion (pH). Tabelle 8 und Fig. 11. Es hat sich gezeigt, daß im Vergleich zum neutralen Wasser, saures Medium die Diffusion beschleunigt, alkalisches Medium sie dagegen verlangsamt. Es scheint, daß sich hier die Säure als plasmatisches Gift auswirkt, während die Alkalität das Quellen der Zellwände und dadurch den Vorgang verlangsamt. Da die Diffusion bei höherer Temperatur, z. B. 80° C, zu rasch vor sich geht, prüften wir, ob die Wirkung der Zusätze zum Diffusionswasser nicht bei niedrigerer Temperatur besser zur Geltung kommt. Wir wählten die Temperatur von 50° C. Es zeigte sich, daß die Wirkung der Reaktion tatsächlich viel deutlicher ist, da sie nicht durch die physiologische Wirkung der hohen Temperatur, welche in derselben Richtung auf das Zellplasma wirkt, verdeckt wird. In derselben Tabelle und Fig. ist auch die Wirkung des Erfrierens der Rübe auf die Diffusionsgeschwindigkeit angeführt (strichlierte Kurve, Fig. 11). Die Diffusion verläuft ähnlich wie bei der durch Wärme getöteten Rübe, da die Zellen durch das Erfrieren zumeist bereits zerrissen sind. Die Diffusion ist sogar rascher, wie aus folgenden Diffusionszahlen ersichtlich ist: Diffusionszahl bei frischer Rübe bei 50° C 46·4, bei erfrorener Rübe 86·7, bei durch Wärme abgetöteter Rübe (Tabelle VII) 80·4. Es handelt sich wahrscheinlich eher um ein Ausschwämmen als um eine Diffusion.

Schließlich untersuchten wir die Wirkung einiger plasmatischer Gifte auf die Diffusionsgeschwindigkeit. Damit die Resultate empfindlicher sind, arbeiteten wir mit lebenden Schnitzeln bei 50° C. Wir prüften Formalin, Phenol, schweflige Säure, Trichloräthylen, Tetrachloracetylen, Benzol, Toluol und Xylol; es wurden 0·05 (SO_2) bis 1% (Kohlenwasserstoffe) dieser Substanzen zugesetzt. Die in Tabelle IX und X und in Fig. 12 und 13 angeführten Resultate zeigen, daß die Giftigkeit der Zusätze vom Formalin bis zum Benzol anstieg — die höheren Homologe des Benzols waren weniger giftig als das Benzol selbst. Trichloräthylen und Tetrachloracetylen sind ungefähr ebenso wirksam wie Benzol.

Neben der Abtötung der Zellen auf chemischem Wege durch Plasmagifte und Wärme suchten wir dieselbe Wirkung auch auf mechanischem Wege durch Quetschen der Schnitzel zu erzielen. Die 5 mm dicken Rübenkuchen wurden durch 3·5 mm voneinander entfernte Metallwalzen durchgezogen und die Schnitzel, deren Griff einigermaßen weicher wurde, wurden bei 50° C diffundiert. Die Diffusionszahl von 58·9, bezw. 63·7 gegenüber 44·9 bei der ursprünglichen Rübe beweist, daß ein Teil der Zellen durch den Druck tatsächlich getötet worden ist. Die Wirkung des Quetschens der Schnitzel auf die Diffusion ist in Fig. 13 durch die strichlierten Kurven *A* und *B* graphisch dargestellt.

Wir führen in der Tabelle Xa auch noch die physikalischen Eigenschaften verschiedener großer und kleiner und auch Halbzuckerrüben an. Wie ersichtlich, bestätigt es sich, daß große Rüben eine höhere Diffusionszahl als kleine Rüben haben und daher besser diffundieren. Auch die Festigkeit der großen Rüben ist niedriger als die der kleinen Rüben. Die Sprödigkeit stimmt mit der Festigkeit nicht ganz überein. Dies kann durch den verschiedenen Grad der Verwelkung erklärt werden. Die Halbzuckerrüben weisen eine niedrigere Diffusionszahl als die Zuckerrüben auf und auch ihre Festigkeit ist von allen geprüften Rüben die niedrigste.

Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Methodik zur Feststellung der Diffusionsgeschwindigkeit unter genau reproduzierbaren Umständen beschrieben. Die Diffusionsgeschwindigkeit wurde durch die Diffusionszahl ausgedrückt, welche angibt, wieviel % der löslichen Trockensubstanz in 1 Stunde in eine Flüssigkeit vom gleichen Gewicht wie das verwendete Schnitzel übergehen.

Es wurde festgestellt, daß bei Schnitzeln aus derselben Rübe zufriedenstellend übereinstimmende Resultate erzielt werden können.

Eine bedeutendere Wirkung der Schnitt-

richtung der Schnitzel wurde nicht festgestellt.

Die Wirkung der Schnitzeldicke und der Temperatur bei der Diffusion wurde sowohl bei lebenden Schnitzeln (physiologische Wirkung als auch bei vorher abgetöteten Schnitzeln (physikalische Wirkung) numerisch ausgewertet. Die Wirkung der Reaktion des Mediums und einiger plasmatischer Gifte wurde geprüft. Es wurde gefunden, daß das Erfrieren und Quetschen der Schnitzel die Diffusion beschleunigt. Die Resultate aller Versuche sind der Übersicht halber in der Tabelle XI zusammengestellt.

НИСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 216—218, 224—226

OPTIMALE ALKALITÄT DER ENDSATURATION IN DER VERGANGENEN KAMPAGNE 1937/38.*)

Ing. Dr. P. Pavlas.

Im vergangenen Jahre ist eine Arbeit (*Staněk-Pavlas*, d. Zt. *61*, 1936/37, 361, 369; *62*, 1937/38, 33, 41, 49) über die optimale Alkalität veröffentlicht worden, in welcher alle Umstände, die die richtige Aussaturierung beeinflussen, behandelt, und Richtlinien zur Bestimmung des optimalen Zustandes und dessen Aufrechterhaltung im Betriebe gegeben wurden.

Unsere Zuckerfabriken bekundeten ein großes Interesse für diese Frage. Dies beweist, daß die optimale Alkalität für den ungestörten Gang des Betriebes ziemlich wichtig ist.

Die meisten Untersuchungen betrafen die Verwendung der aktiven Alkalität an Stelle der früheren Titrationsalkalität und die entsprechend ausgearbeitete Methode wurde, soweit uns bekannt ist, von 26 Zuckerfabriken erprobt. Der Charakter der vergangenen Kampagne war für die Erprobung der Methoden nicht allzu günstig, da die Säfte viel natürliche Alkalität enthielten, welche eigentlich die Stabilität der Säfte während des ganzen Erzeugungsprozesses aufrechterhält. Es war also zu erwarten, daß die Arbeit bei der letzten Saturation glatt vor sich gehen und auch eine kleine Übersaturierung keine erhöhte Bildung von Ablagerungen im Verdampfer zur Folge haben wird, abgesehen von der größeren Vergasung des Verdampfers infolge der Abspaltung von Kohlensäure aus den bei der Verdampfung zersetzten Alkalibicarbonaten.

Die mit den empfohlenen Methoden im Betriebe gemachten Erfahrungen behandelte in der Česká cukerní společnost bereits *Dolinek* (d. Zt. *63*, 1938/39, 111). Um eine Gesamtübersicht zu ermöglichen, seien auch die Ergebnisse, die in den übrigen Fabriken erzielt worden sind, angeführt. Wir geben aus den Fragebögen über die erzielten Erkenntnisse einige Auszüge wieder:

Zuckerfabrik A.

Eine gute und verläßliche Richtlinie zur Bestimmung einer geeigneten Methode zur Feststellung der optimalen Alkalität der letzten Saturation war die Bestimmung der Amidzahl der Rüben vor der Kampagne. Die Säfte dieser Rüben wiesen in der ersten Kampagnewoche eine Amidzahl von min. 20, max. 25, durchschnittlich 21·4 auf und wir verwendeten daher für die Säfte mit fester Alkalität folgende Methoden:

1. die turbidimetrische Methode,

2. die Methode der doppelten Titration mit Phenolphthalein und Methylrot.

Die Brukner-Wenzesche Methode konnte nicht erprobt werden, da wir die nötige Apparatur nicht zur Verfügung hatten.

*) Übersetzung der in čechischer Sprache am 1. September 1938 vorgelegten und in „Listy cukrovarnické *57*, 1938/39, 43 veröffentlichten Originalabhandlung. — Besorgt von Ing. *Karl Roth*.

HEFAB HAAH

Bei der Bestimmung der aktiven Alkalität gingen wir in der Weise vor, daß wir die optimale Alkalität turbidimetrisch bestimmten und das Resultat mittels der Spenglerschen Titration kontrollierten. Die beiden Methoden ergaben übereinstimmende Ergebnisse.

Wir bestätigen auch die Expeditivität der turbidimetrischen Methode der Kalkbestimmung nicht nur im Safte der Endsaturation, sondern auch in den übrigen Zuckerfabriksprodukten (Dicksaft, Rohzucker).

Der Apparat selbst arbeitet verläßlich, bei richtiger Bestimmung der Eichkurve und einiger Übung im Ablesen können die Resultate sehr gut verglichen werden und die Arbeit ist sehr rasch.

Die Aufrechterhaltung der als günstig gefundenen aktiven Alkalität erfolgte mittels färbiger Etalone direkt bei der Saturation. Die Saturanten errieten nach kurzer Übung sehr gut den gewünschten Ton des Saftes für die vorgeschriebene Alkalität. Die Arbeit mit den Etalons gefiel ihnen sowohl ihrer Schnelligkeit wegen, als auch wegen der leichten Erzielung der vorgeschriebenen Saftfärbung.

Im Aufkocher und im Verdampfer war eine verhältnismäßig geringe Inkrustation vorhanden (der Verdampfer wurde erst nach der Kampagne ausgekocht). Dagegen entstanden, so wie in den früheren Jahren, Ablagerungen bei der Saturation selbst in der Zentrifugalpumpe, welche den Saft von der III. Saturation in den Aufkocher drückt.

Zuckerfabrik B.

Infolge der niedrigeren Amidzahlen genügte in der diesjährigen Kampagne die Methode der doppelten Titration zur Bestimmung der optimalen Alkalität.

Die Alkalität konnte gemäß der Farbskala sehr gut auf der erwünschten Höhe gehalten werden, was in dem diesjährigen geringen Unterschied in der Alkalität vor und nach dem Auskochen (unterbrochene letzte Saturation) zum Ausdruck kommt; die Alkalität stieg von 0·0182 auf 0·0184.

Die Inkrustationen waren sehr schwach und auch die Vergasung war minimal, so daß die Verdampfungsstation in diesem Jahre vorzüglich und bis zum Schluß der Kampagne rasch arbeitete. Die Saturanten waren an diese Methode von der früheren Kampagne her gewöhnt und fanden sie im großen und ganzen bequem.

Einzig die zu klein dimensionierten Kühler scheinen uns mangelhaft zu sein. Es bildeten sich leicht Ablagerungen, die während der Kampagne mehrmals mit Salzsäure durchspült werden mußten.

Zuckerfabrik C.

Wir gehören infolge der amidischen Zahl 26·4 in die Kategorie der Betriebe mit niedriger Amidzahl und genügend fester Alkalität. Wir hatten in unserem Betriebe tatsächlich nie Schwierigkeiten wegen Alkalitätsrückgang und benützten nie Soda.

Wir prüften von den von Ihnen empfohlenen Methoden schon vor Jahren die doppelte Titration nach Spengler-Böttger. Der Umschlag ist aber beim Methylrot so unklar, daß wir nach einer Kampagne von der Verwendung dieser Kontrolle Abstand nahmen.

Die turbidimetrische Methode verwendeten wir nicht, da wir den Apparat zu spät erhielten.

Wir verfolgten daher ebenso wie in den früheren Jahren nur den Kalkgehalt des Dünn- und Dicksaftes nach Clark. Zwecks Feststellung der optimalen Alkalität und des kleinsten Kalkgehaltes führten wir in verschiedenen Zeitpunkten der Kampagne stets nach einigen Stunden nacheinander eine Reihe von CaO-Bestimmungen, und zwar stets bei verschiedener Alkalität bei der II. Saturation, durch. Wir fanden, daß die optimale Alkalität höher als jene ist, bis zu welcher wir in den früheren Jahren auch bei Kampagnebeginn saturieren wollten.

Das Optimum erreichten wir beim Saturieren auf Nr. 2 (pH = 9·3) der Etalonfarbskala. Wir führen eine Tabelle der Saftalkalitäten bei der letzten Saturation, der Alkalitäten und des Kalkgehaltes des Dünn- und Dicksaftes in den letzten drei Jahren an. Die Tabelle zeigt, daß wir bei der letzten Saturation mit größerem Erfolg als in den früheren Jahren arbeiteten. Im Jahre 1935 saturierten wir noch dreimal und hielten eine fast neutrale Reaktion aufrecht.

Kampagne	1937	1936	1935
Alkalität des Dünnsaftes	0·018	0·016	0·014
Kalkgehalt in mg CaO	4·95	6·79	7·50
Alkalität des Dicksaftes	0·096	0·079	0·050
Kalkgehalt in mg CaO	17·50	18·60	20·10

Der Verdampfer kochte in diesem Jahre sehr gut und die Inkrustationen sind viel geringer, wenngleich die Kampagne um 6 Tage länger als im Vorjahre dauerte. Es war eine interessante Erscheinung, daß in diesem Jahre bei der höheren Alkalität bei der II. Saturation die Rohrleitung von der II. Saturation zum Aufkocher ziemlich starke Inkrustationen aufwies, hinter dem Vorwärmer hingegen keine Inkrustationen vorhanden waren, während im Vorjahre bei der gleichen Tem-

НИСТБ НААН

peratur des Aufkochers das Gegenteil der Fall war.

Die Saturanten gewöhnten sich bald an die Arbeit mit der automatischen Pipette und hielten die Alkalität leichter auf der gleichen Höhe als mit Hilfe der früheren Methode gemäß der Färbung nach dem Zusatz von Phenolphthalein.

Wir empfehlen, die Farbskala der Etalons mit einem haltbareren Emailfarbstoff herzustellen und auch weiß emaillierte Blechschalen zu verwenden.

Zuckerfabrik D.

Zur Feststellung der optimalen Alkalität bedienten wir uns der turbidimetrischen und der Spengler-Böttgerschen Methode, die wir schon früher anwandten.

Wir waren mit den Ergebnissen und dem gesamten Verlauf der Arbeit bei der II. Saturation sehr zufrieden. Es waren zwar am Verdampfungsapparat Inkrustationen vorhanden, diese waren aber geringer als in den früheren Jahren und lösten sich sehr leicht beim Auskochen mit Soda sofort nach der Kampagne. Die Reinigung war also verhältnismäßig leicht und ziemlich rasch. Um die saturierten Säfte im günstigsten Zustande zu erhalten, mußten wir während der Kampagne mehrmals vom Felde 4 (pH 8·7) und 3 (pH 8·9) bis auf 2 (pH 9·3) und wiederum auf 3 übergehen, wobei die durchschnittliche Alkalität 0·0115% CaO betrug. Diese häufigen Änderungen wurden durch die ungleichmäßige Saftzusammensetzung verursacht, obwohl die Arbeit bei der Diffusion in diesem Jahre außerordentlich gleichmäßig und sehr kontinuierlich war.

Unsere Saturanten waren sehr zufrieden, da der Vergleich der Farbe mit der Farbenpalette stets die gleiche Saturation ermöglichte und ihnen nichts ausgesetzt wurde. Die einzige, und zwar sehr bedeutende Schwierigkeit bestand darin, daß die Kühler verhältnismäßig rasch belegt waren. Ferner empfehlen wir, die Farbskala entsprechend mit einer Schutzhülle zu versehen.

Zuckerfabrik E.

Wir saturierten während der ganzen Kampagne bei der ununterbrochenen II. Saturation in der Weise, um die günstigste aktive Alkalität und dadurch den geringsten Kalkgehalt im Safte zu erzielen. Dies gelang uns aber nicht so, wie wir es uns wünschten, insbesondere infolge der ungleichmäßigen Kohlensäurezufuhr in den Saturateur. Soweit wir Waggonrübe verarbeiteten und die Säfte eine große natürliche Alkalität besaßen, bestimmten wir die optimale Alkalität mittels der doppelten Titration nach Spengler-Böttger. Bei der Verarbeitung der ältesten, teilweise angefaulten Rübe aus der Schwemme, bei welcher die Saftalkalität abnahm, bestimmten wir die optimale Alkalität gemäß dem kleinsten Calciumsalzgehalt im filtrierten Safte durch Titration mit einer Seifenlösung nach Clark.

Zur Betriebskontrolle der Saturation benützten wir eine Farbskala, welche sich im großen und ganzen gut bewährte.

Zuckerfabrik F.

Früher benützten wir zur Bestimmung der Endalkalität die Methode von Spengler-Böttger. Diese bewährte sich aber nicht, weshalb wir in diesem Jahre von ihrer Verwendung Abstand nahmen. Wir bestimmten die optimale Alkalität der letzten Saturation zeitweise durch Aussaturieren des Saftes in den einzelnen Saturateuren bis zu verschiedenen Alkalitäten, z. B. 0·005, 0·01, 0·02 usw. In den Proben wurde der Kalkgehalt bestimmt und wo dieser der niedrigste war, wurde noch die Alkalität bezw. die Wasserstoffionenkonzentration (pH) mit Hilfe der Farbskala bestimmt und diese als die optimale Alkalität angesehen. Der Kalkgehalt wurde mittels einer Seifenlösung nach Clark bestimmt. Das vorgeschlagene turbidimetrische Verfahren bewährte sich nicht besonders gut, da das Glas des Tauchrohres schlecht war (nicht geschliffen, gewellt) und auch ein und derselbe Beobachter stets andere Werte ablas.

Damit der Saturant die optimale Alkalität einhält, führten wir an Stelle des Kappusapparates das Verfahren mit Farbetalons ein, welches sich sehr gut bewährte. Eine Verringerung der Inkrustationen im Aufkocher und Verdampfer haben wir aber in der vergangenen Kampagne nicht festgestellt. Der Grund hiefür ist der, daß die Alkalität auch in den früheren Jahren bei uns genau eingehalten wurde.

Zuckerfabrik G.

Wir wählten zur Bestimmung der optimalen Alkalität die Titrationsmethode (Spengler-Böttger) und die turbidimetrische Methode. Nach Feststellung der optimalen Alkalität bestimmten wir den entsprechenden Farbton der Skala der aktiven Alkalität für die Saturanten. Die Saturanten gewöhnten sich an die Arbeit gemäß dem Farbton, sie waren bestrebt, den angegebenen Farbton einzuhalten, sie kontrollierten aber ihre Arbeit gewohnheitsmäßig auch mittels des Kappusapparates.

Wir stellten fest, daß der Vergleich des Farbtones durch die Beleuchtung (sonnig, bewölkt, künstliche Beleuchtung), sowie auch durch die individuelle Beobachtungsfähigkeit der einzelnen Saturanten beeinflußt wird. Wir ließen daher den Kappusapparat im Betriebe und die Saturanten bedienten sich dieses Apparates zur Nachkontrolle ihrer Arbeit.

Es ist nach einer einzigen Kampagne nicht möglich festzustellen, ob die genaue Einhaltung der optimalen Alkalität die Inkrustationen günstig beeinflußte. Die diesjährigen Inkrustationen waren nicht sehr stark und auch nicht besonders hart, wir beobachteten aber ähnliche Inkrustationen auch in manchen früheren Jahren.

Zuckerfabrik H.

Wir benützten von den empfohlenen 4 Methoden die Doppeltitration mit Phenolphthalein und Methylrot. Wir hielten die Alkalität der letzten Saturation gemäß der Farbskala am II. bis III. Felde.

Die Säfte waren bei genauer Einhaltung der Färbung und genauer Bestimmung des Farbfeldes fast vollständig kalkfrei, d. h. es trat mit Oxalat keine Reaktion ein. Weder im Aufkocher noch im Verdampfer waren Inkrustationen vorhanden, was nach der Kampagne nach den Erfahrungen der früheren Jahre, überraschend wirkte.

Die Saturanten arbeiteten gerne nach der angeführten Methode, sie waren genau und verläßlich.

Ähnlich referieren auch die übrigen Zuckerfabriken. Ich zitiere die obigen Berichte nur aus dem Grunde, weil sie einige interessante Mitteilungen enthalten oder die im Betriebe beobachteten Mängel, die zu beseitigen sind, zeigen.

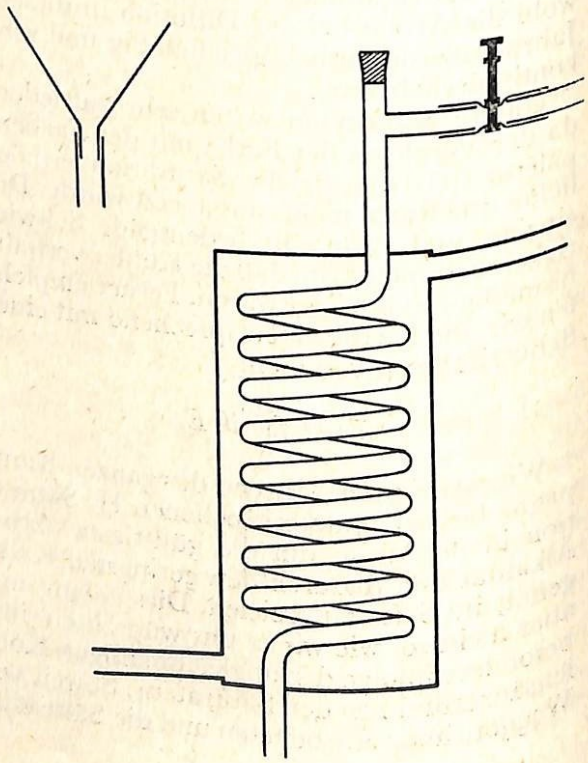
Von den zur Bestimmung der optimalen Alkalität dienenden Methoden wurde am häufigsten die doppelte Titration nach Spengler-Böttger benützt (13 Betriebe). Bei beständigen Alkalitäten, bei denen diese Methode angewendet werden kann, ist die Durchführung rasch und erfordert keine besondere Vorrichtung. Hiedurch ist auch die große Verbreitung dieser Methode, die keine Universalmethode vorstellt, erklärlich. Ein Nachteil ist der undeutliche Umschlag bei der Titration. Dieses Nachteils wegen wurde die Methode in manchen Betrieben nicht verwendet.

Das turbidimetrische Verfahren wurde in 6 Zuckerfabriken mit im allgemeinen guten Resultaten erprobt. Ein Konstruktionsfehler des Turbidimeters, welcher ein undeutliches Schwinden des Fadens der Glühlampe verursachte, wurde durch Verwendung von eingeschliffenem Glas an den Enden der Glasrohre beseitigt. Die meisten Betriebe erhielten den Apparat verspätet, weshalb noch die Resultate der nächsten Kampagne abgewartet werden müssen.

Die adaptierte Methode nach Brukner-Wenze benützten 3 Betriebe mit sehr zufriedenstellendem Resultat. Es ist dies eine Universalmethode, die sowohl für Säfte mit sinkender als auch für Säfte mit beständiger Alkalität benützt werden kann, weshalb es ratsam wäre, diese Methode in möglichst vielen Betrieben zu erproben. Die Kosten der Apparatur sind, insbesondere wenn sie in der Fabrikswerkstätte hergestellt wird, nicht groß und werden durch die Vorteile der Methode aufgewogen.

Sehr verbreitet ist die Clark'sche Methode, d. h. die Bestimmung des minimalen Kalkgehaltes. Sie ist bei abnehmenden Alkalitäten, bei denen der Kalkgehalt der Säfte höher ist, am Platze, bei Säften mit hoher natürlicher Alkalität, d. h. bei Säften mit sehr geringem Calciumsalzgehalt, bei denen der Beobachtungsfehler groß sein kann, ist sie dagegen weniger vorteilhaft. Außerdem erfordert die Methode, wenn sie verläßliche Resultate ergeben soll, eine bestimmte Übung.

Die Betriebsmethode zur Aufrechterhaltung der optimalen aktiven Alkalität bei der letzten Saturation gemäß der Farbskala hat sich selbst eingeführt, da sie sehr geeignet ist. Die Phenolphthaleinlösung muß rasch pipettiert werden, damit die Arbeit nicht aufgehal-



Hier bitte Anfang

ten wird. Füllt sich die Pipette nur langsam, so ist dies ein Zeichen, daß das Pipettenrohr verstopft ist. Es ist in diesem Falle am besten, durch die Pipette einen Stahldraht durchzuziehen und sie auf diese Weise freizulegen. Verstopfungen kommen zumeist an der Einflußstelle der Lösung in den eigentlichen Meßraum vor. Man entfernt daher das obere Glasrohr und schiebt den Draht in die Pipette durch die Öffnung neben der fixierten Schraube bis ins Einflußrohr hinein.

Besonders zahlreich sind die Beschwerden wegen der geringen Dauerhaftigkeit der Farbskala. Die Oberfläche der Skala wird durch den Saft geätzt, weshalb es empfehlenswert ist, die Skala mit einem anzuschraubenden und gemäß der Form der Skala geschliffenen Glasschutzdeckel zu versehen.*)

Ein weiterer, oft beobachteter Mangel ist das Belegen der Kühler, durch welche der Saft aus den Saturateuren ausfließt. Manche Betriebe halfen diesem Mangel dadurch ab, daß sie den Durchmesser des Durchflußrohres des Kühlers vergrößerten und auf diese Weise die Durchflußzeit verlängerten. Das Belegen der Kühler kann nicht verhindert werden und es ist erforderlich, sie öfters mit Säure zu reinigen. Die günstigste Lösung scheint darin zu bestehen, daß man die Reinigung derart erleichtert, daß sie möglichst rasch durchgeführt werden kann. Der Kühler wird daher mit einem beim Durchfluß des Saftes mit einem Stöpsel verschließbaren Seitentubus versehen. Beim Reinigen wird der Stöpsel herausgenommen, ein Trichter auf den Kautschuk aufgesetzt und der Kühler ausgesäuert. Diese Maßnahme ist in der Figur dargestellt.

Der Vergleich des mit einer pipettierten Phenolphthaleinlösung gefärbten Saftes mit der Farbskala war bis auf zwei Betriebe mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden. In einem Betrieb beeinflußte den Vergleich, wie oben angeführt (G), die Beleuchtung, im zweiten Betrieb wird die neue Methode gegenüber den früheren Verfahren als langwieriger bezeichnet. Die Beleuchtung übt sicherlich auf den Vergleich der Farbtöne einen großen Einfluß aus, weshalb es am besten ist, den örtlichen Verhältnissen entsprechend jene Beleuchtung zu benützen, welche sich nicht viel ändert.

In den meisten Zuckerfabriken wurde so gearbeitet, daß der Saturant bei der letzten Saturation gemäß dem bisherigen Verfahren entweder durch Hinzutropfen einer gewöhnlichen Phenolphthaleinlösung zum Safte oder mit Hilfe von Papierstreifen saturiert und erst, nachdem er konstatiert hatte, daß die Saturation sich dem Endpunkte nähert, die Aussaturierung auf den erwünschten Farbton mit Hilfe der Vergleichsskala vornimmt. In manchen Betrieben wird außerdem zeitweise die Alkalität mit dem Kappusapparat geprüft.

Die Angaben über die Bildung von Inkrustationen sind nicht einheitlich. Zumeist treten sowohl bei der letzten Saturation als auch insbesondere in der den Saft zum Aufkocher führenden Rohrleitung und Pumpe ziemlich bedeutende Ablagerungen auf. Dies kann auf das Abklingen der Reaktion der Kohlensäure bezw. der Alkalicarbonate mit den Calciumsalzen nach Beendigung der eigentlichen Saturation zurückgeführt werden. Diese Reaktion wird durch die Saftbewegung durch Reibung an die Rohrwände oder durch Rühren begünstigt. Diese Ablagerungen können schwer verhindert werden, auch wenn die optimale Alkalität genau eingehalten worden ist und sie können nur durch genügenden Aufenthalt des Saftes und durch energisches Rühren eingeschränkt werden.

Verschuldete Inkrustationen, d. h. solche, die hauptsächlich aus Calciumcarbonat bestehen, können durch Fehler bei der letzten Saturation, d. h. durch Übersaturieren, insbesondere im Aufkocher und in den beiden ersten Verdampferkörpern entstehen. Die Säfte enthielten aber in der letzten Kampagne viel natürliche Alkalität, so daß es auch bei mäßiger Übersaturierung nicht zur Bildung solcher Ablagerungen kommen konnte, da bei der Übersaturierung erst Alkalibicarbonate entstehen. Aus diesem Grunde waren bei Einhaltung der optimalen Alkalität die beobachteten Inkrustationen gering und in den Betrieben, in denen eine Abnahme der Inkrustationen gegenüber den früheren Jahren beobachtet wurde, kann die Verbesserung durch die Erhöhung der Stabilität gerade durch die optimale Alkalität erklärt werden.

Für die Einhaltung der vorteilhaftesten Alkalität ist die unterbrochene Saturation ideal, da bei dieser der Inhalt eines jeden Saturateurs geprüft wird. Die schwankenden Resultate bei der ununterbrochenen Saturation zeigen dagegen, daß diese von der Arbeit der vorhergehenden Saturationen abhängig ist. Es kommt hauptsächlich auf die Aussaturierung bei der I. Saturation und auf den Kohlensäuredruck an, welcher sich gleichfalls ändert, so daß die eingestellte Alkalität stets von einer Untersaturation zu einer Übersaturation umschlägt.

In allen Zuckerfabriken wurde minimale Vergasung des Verdampfers beobachtet, der Verdampfungsapparat kochte bis zu Kampa-

*) Das Schutzglas liefert die Fa. Dr. G. Dřiza, Prag II, Ječná ul. um Kč 18·—. Diese Firma liefert auch ganze Skalen mitsamt dem Schutzdeckel. Preis K 75·—.

gneschluß gut, was auf die günstige Wirkung der optimalen Alkalität hinweist.

Die in der vergangenen Kampagne gewonnenen Resultate sind, wie gesagt, zufriedenstellend und es muß abgewartet werden, wie sich die Methoden in den nächsten Kampagnen, insbesondere bei abnehmender Alkalität bewähren werden, wobei die durch die optimale Alkalität erzielbaren Vorteile deutlicher zu Tage treten werden.

Zusammenfassung.

In der Kampagne 1937/38 erprobten 26 Zuckerfabriken die Wirkung der optimalen aktiven Alkalität auf den Betrieb mit guten Resultaten. Es wurden genauere Angaben einiger Betriebe angeführt.

Von den zur Prüfung der vorteilhaftesten Alkalität bei der letzten Saturation empfohlenen Methoden wurde infolge des hohen Alkaligehaltes der Säfte am häufigsten die doppelte Titration nach Spengler-Böttger verwendet. Manche Betriebe haben aber wegen des schlechten Umschlages bei der Titration mit Methylrot von der Verwendung dieser Methode Abstand genommen.

Die Einhaltung der gewünschten Alkalität bei der Saturation gemäß der Farbskala hat sich bewährt und die Saturanten haben verläßlich und gleichmäßig gearbeitet. Einige Mängel wurden beseitigt.

Eine Vergasung des Verdampfers wurde in keinem Falle beobachtet und auch die Bildung von Inkrustationen im Aufkocher und Verdampfer war minimal.

НСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 219—224

STUDIEN ÜBER DIE PHYSIKALISCHEN EIGENSCHAFTEN DER ZUCKERRÜBENWURZEL. II.*)

Vl. Staněk, Ing. Dr. P. Pavlas.

LICHD HAAH

Bestimmung der Festigkeit frischer und ausgesüßter Rüben.

Über diese Frage liegen uns nur wenige Angaben vor. — Es ist dies insbesondere die sehr geistreiche Methode von *Kryž* (d. Zt. *49*, 1924/25, 93), gemäß welcher auf eine ganze Rübe eine dolchartige Schneide bestimmten Gewichtes und bestimmter Form von 1 m Höhe auffallen gelassen, und die Tiefe, bis zu welcher die Schneide in die Wurzel eindrang, gemessen wird. Kryž stellte fest, daß die Rüben mit Bezug auf die Härte bedeutende Unterschiede aufweisen, und die gefundenen Härtezahlen sich zwischen 60 und 77 bewegen. Die polnischen Autoren *Nowotnówna* und *Wiadrowski* (Gaz. Cukrown. *76*, 1935, 270) und *Smoleński* und *Openheim* (Gaz. Cukrown. *82*, 1938, 171) beurteilen die Festigkeit, eigentlich Holzigkeit der Rübe gemäß der Leichtigkeit, mit welcher die Rübe durch das Netz der Wolski-Presse (einer Presse, deren Prinzip dem der Herlesschen Presse wahrscheinlich ähnlich ist) durchgeschlagen werden kann. Aber auch bei uns wurde die Holzigkeit der Rübe beurteilt und beobachtet, wie viele holzige Fasern am Herlesschen Netz nach dem Durchschlagen hängen bleiben, bzw. wie viele Fasern an den Messern der Schnitzelmaschine bleiben.

Zur numerischen Auswertung der Festigkeit der Rübe, d. h. des Widerstandes gegen das Eindringen eines Fremdkörpers, wie beim Schneiden, wandten wir das Prinzip der in der Zementfabrikation bekannten *Vicatschen* Nadel an. Unser fast automatisch arbeitender Apparat wurde wie folgt zusammengestellt:

In den oberen Arm des Metallstativs A ist eine Fiberplatte B mit 2 Kontakten C und C_1 eingeschraubt, deren einer fest ist und deren anderer aus einer Metallfeder von der Form eines liegenden U besteht. Durch die Platte B geht eine Nadel D mit runder Spitze von 1·5 mm Dicke hindurch, welche oben in einer runden Platte E endet, die bei der Berührung die beiden Kontakte miteinander leitend verbindet. Unten geht die Nadel durch eine durchbohrte Platte F hindurch, die in die Öffnung des Fußes des Stativs A einfällt. Oberhalb der Platte E befindet sich die Schale der Waage G, welche sie in der Gleichgewichtslage berührt. Auf der Schale befindet sich ein austariertes Blechgefäß H von etwa 5 l Inhalt. In das Gefäß H fließt Wasser aus dem Rohr I, welches vom Rohr K abgezweigt ist, in welches das Wasser aus der Wasserleitung, unter ständig gleichbleibendem hydrostatischem Druck des Überfalls I_1, der das überschüssige Wasser ableitet, einfließt. Das untere Ende des Rohres K trägt die Abzweigung L, über welche ein dünner Kautschuk M gezogen ist, welcher durch den Hebel N verschlossen ist, der durch einen über das Relais P verbundenen Elektromagneten O angezogen

*) Übersetzung der am 27. Mai 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in Listy cukrovarnické *57*, 1938/39, 25, veröffentlichen Originalabhandlung. Besorgt von Ing. *Karl Roth*.

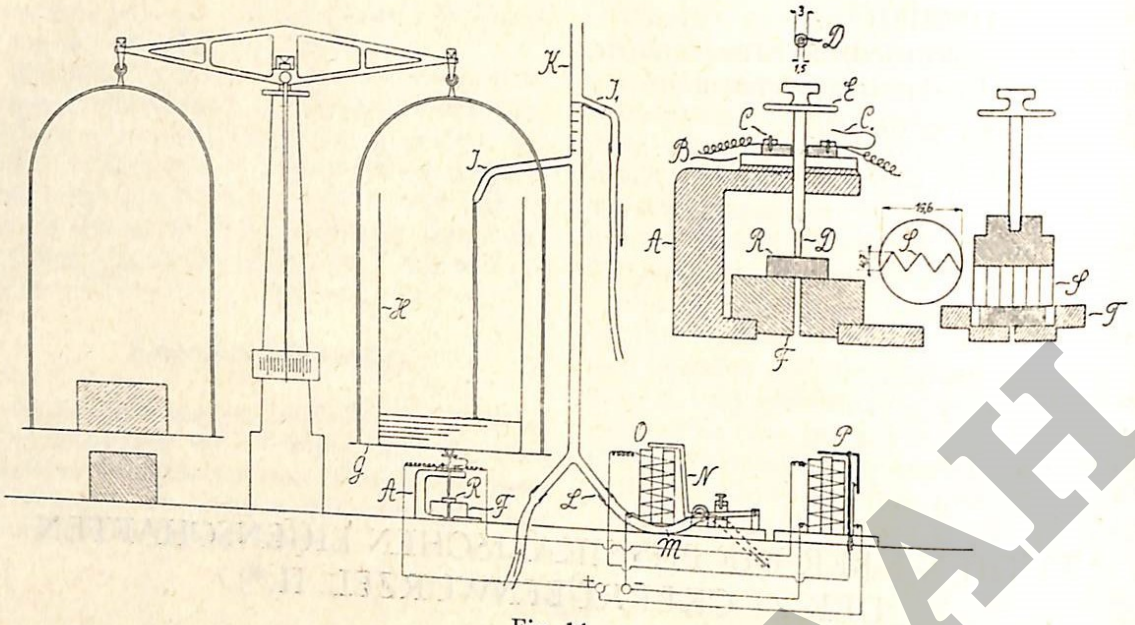


Fig. 14.

wird. Dringt in das Relais Gleichstrom ein, wird gleichzeitig der Strom des Magneten *O* ausgeschaltet, wodurch der Hebel geöffnet wird und das Wasser durch die Leitung *L* frei abfließt.

Auf die Platte *F* wird eine mittels eines Rohrmessers von 16 mm Durchmesser ausgeschnittene Rübenscheibe *R* von 16 mm Durchmesser und 5 mm Dicke gelegt. Die Scheiben wurden aus Kuchen ausgeschnitten, die im ersten Teile der Arbeit angewendet und in der früher beschriebenen Weise hergestellt wurden. Nun wird in das Gefäß *H* solange Wasser fließen gelassen, bis die Nadel die Scheibe durchschlägt, der Strom zwischen den Kontakten *C* und C_1 geschlossen wird, der Wasserabfluß bei *L* sich öffnet und das Wasser aufhört in das Gefäß *H* zu fließen. Im Gefäße wird durch Wägen oder Messen das zum Durchschlagen einer 5 mm Rübenschichte nötige Wasser-Gewicht festgestellt.

Eine Scheibe dient zu drei bis sechs Versuchen, auf Grund deren der Durchschnitt berechnet wird, da sich die einzelnen Angaben voneinander ziemlich unterscheiden, je nach dem, ob die Nadel zufällig Gefäßbündel oder Höhlen trifft. Neben der Nadel verwendeten wir auch ein Stück eines gewöhnlichen Messers der Schnitzelmaschine *S* aus 0·5 mm starkem Blech, welches wir in entsprechende Backen einsetzten und an der Nadel befestigten, wodurch wir den Widerstand der Rübe beim Schneiden festzustellen suchten. Der Schnitzel ist beim Schneiden mit dem Messer in eine durchbohrte Bakelitunterlage *T* eingelegt. Da diese Arbeit erst nach der Kampagne durchgeführt wurde, konnten wir keine große Anzahl Rüben untersuchen. Wir führen dieses Verfahren nur als Methodik an, die wir in der nächsten Kampagne anwenden werden.

Ist die Festigkeit der frischen Rübe für die Frage des Schneidens der Rübe in der Schnitzelmaschine von Wichtigkeit, so ist auch die Festigkeit der Schnitzel nach der Diffusion nicht ohne Interesse.

Wir haben daher auch die Festigkeit von nach verschiedenen Methoden diffundierten Rübenscheiben mittels der Nadelmethode bestimmt. In den Tabellen sind die minimalen, die maximalen und die durchschnittlichen Ergebnisse von mindestens 10—15 Bestimmungen des zum Durchschlagen einer 5 mm starken Scheibe nötigen Gewichtes verzeichnet.

Es wurde in erster Linie verfolgt, ob die Schnittrichtung zur Rübenachse die zu bestimmende Festigkeit nicht irgendwie beeinflußt.

Man könnte erwarten, daß ein quer durch die Rübe geschnittener Schnitzel der Nadel beim Durchschlag einen kleineren Widerstand entgegenbringen wird als ein in der Längsrichtung geschnittener Schnitzel, die in Tabelle XII angeführten Resultate bestätigen aber diese Annahme nicht. Die Festigkeit der beiden Schnitzel ist gleich oder ist sie bei den quer durch die Rübe geschnittenen Schnitzeln eher noch etwas größer.

In der Tabelle XIII wurden die Festigkeiten kleiner und großer Rüben stets bei derselben Rübenprobe und an den entsprechenden Stellen der Wurzel verglichen. Die kleinen Rüben wiesen bei den Mustern *A*, *B*, *C* eine etwas höhere Festigkeit als die großen Rüben auf, während beim Muster *D* die bei-

Tabelle XII.

Bezeichnung und Jahrgang der Rübe	Schnittrichtung der Schnitzel zur Rübenachse	Festigkeit vor der Diffusion min. g	max. g	durchschn. g	Festigkeit nach der Diffusion mit dest. Wasser bei 80° C min. g	max. g	durchschn. g	Festigkeitsabnahme bei der Diffusion in %
A 1924	quer	1300	1925	1612	425	1100	796	50·6
	entlang	1050	1640	1394	635	1050	782	43·8
B 1924	quer	1320	1850	1547	620	1030	765	50·6
	entlang	1200	1880	1592	630	1280	902	43·4
C 1937	quer	860	990	923	—	—	—	—
	entlang	600	1030	793	—	—	—	—

Tabelle XIII.

Bezeichnung und Jahrgang der Rübe	Gewicht der Rübe in g	Festigkeit nach der Nadelmethode min. g	max. g	durchschn. g	Festigkeit nach der Schnittmethode min. g	max. g	durchschn. g
A 1937	klein 260 g	1330	1920	1553	2800	3310	2992
	groß 1150 g	1050	1660	1130	2020	3030	2520
B 1937	klein 210 g	860	1200	1000	1450	2090	1880
	groß 1320 g	840	1300	920	1220	1830	1560
C 1937	klein 255 g	980	1580	1244	2400	4160	3654
	groß 1180 g	890	1320	1135	2800	4100	3211
D 1937	klein 185 g	1030	1580	1308	3070	4020	3607
	groß 560 g	1040	1580	1321	2780	4390	3703

Tabelle XIV.

Bezeichnung und Jahrgang der Rübe	Festigkeit vor der Diffusion min. g	max. g	durchschn. g	Diff.-Temp. in °C	Festigkeit nach der Diffusion mit dest. Wasser min. g	max. g	durchschn. g	Festigkeitsabnahme bei der Diffusion in %
A 1924				65	1350	3600	2025	+ 60·3
		1390	1263		1400	3600	1924	+ 55·4
	1050			65				
	1060	1440	1238		320	520	444	62·8
			1193	75	330	540	425	65·6
	1000	1320						
	950	1400	1233		110	180	143	87·1
			1105	90	135	165	148	86·6
	900	1350						
	1050	1350	1157		1100	3170	2331	+ 74·6
				70	850	2340	1571	+ 17·6
				75	670	1100	696	47·9
B 1937				80	600	940	593	55·7
	800	1840	1336	85	180	230	199	85·2
				90				

den Rüben fast die gleiche Festigkeit aufweisen und die Festigkeit der großen Rübe im Gegenteil um ein Geringes höher ist. Dies stimmt mit dem Befund von *Kryž* (a. a. O.) überein, welcher gleichfalls konstatierte, daß die großen Rüben kleinere Härtezahlen als die kleinen Rüben haben.

Gleichzeitig mit der Nadelmethode wurde bei diesen Rüben auch die Bestimmung der Festigkeit durch Schneiden mit dem bereits beschriebenen Messer durchgeführt. Vergleichen wir die Werte der nach beiden Methoden ermittelten Festigkeiten, sehen wir, daß die durch Schneiden bestimmte Festigkeit mehr als doppelt so groß ist. Durch relativen Vergleich der durch Schneiden ermittelten Festigkeiten kleiner und großer Rüben gelangen wir aber zu den gleichen Ergebnissen wie bei der Nadelmethode. so daß zur Untersuchung der Rüben beide Methoden zur Anwendung gelangen können.

Wie bereits in der Tabelle XII gesagt worden ist, verliert die Rübe beim Auslaugen bei 80° C etwa 50% der ursprünglichen Festigkeit. Es war also festzustellen, welche Umstände auf die Änderung der Festigkeit bei

UHOTB HAH

Tabelle XV.

Bezeichnung und Jahrgang der Rübe	vor der Diffusion min. g	max. g	durchschn. g	Festigkeit Medium, in welchem die Diffusion vor sich ging	nach der Diff. bei 80° C min. g	max. g	durchschn. g	Festigkeitsabnahme nach der Diffusion in %
A 1924	1100	1650	1405	dest. Wasser	680	1220	957	31·9
	1150	1540	1388		450	1700	1005	27·6
	1220	1450	1335	0·034% NH_3	530	1090	843	37·9
	1220	1510	1394		440	980	658	52·8
B 1924	1010	1450	1171	dest. Wasser	330	470	393	66·4
	1080	1440	1209		300	550	370	69·4
	1020	1350	1147	0·049% NH_3	210	300	259	77·5
	1000	1380	1197		180	300	259	78·4
	1000	1260	1122	Gipswasser	380	650	480	57·2
	980	1390	1215		380	650	478	60·7
C 1937	600	1030	794	dest. Wasser	610	1140	862	+ 8·6
				0·059% H_2SO_4	100	135	120	84·9
				0·02% NH_3 / 0·01% CO_2	100	150	121	84·8
				0·5% Gipswasser	560	980	821	+ 3·4
D 1937	900	1660	1130	dest. Wasser	1060	2760	1460	+ 29·2
				Milchsäure oder Na_2CO_3 pH 5·64	760	2050	1212	+ 7·3
				pH 7·24	760	1530	963	14·8
				pH 8·62	740	1560	777	31·2
				pH 9·71	150	280	203	82·1
				Kalkwasser pH 11·08	140	290	206	81·8

Tabelle XVI.

Jahrgang der Rübe	Schnittrichtung der Scheiben zur Rübenachse	Festigkeit nach der Nadelmethode vor dem Erfrieren g	Durchschnitt	nach dem Erfrieren auf — 15° C und Auftauen g	Durchschnitt	Festigkeitsabnahme in %
1924	senkrecht zur Achse	1357	1336	999	962	28·0
		1310		1003		
		1365		996		
		1373		937		
		1239		946		
		1359		893		
		1353		961		
	längs der Achse	1417	1436	801	816	43·2
		1507		839		
		1429		817		
		1390		808		

der Diffusion einwirken. Es ist bereits aus der Praxis bekannt, daß die Schnitzel umso weicher werden, je höher die Diffusionstemperatur ist, d. h. die Rübe verliert an Festigkeit. Wir versuchten daher diesen Umstand zahlenmäßig auszudrücken. In Tab. XIV sind die Ergebnisse der Bestimmungen der Rübenfestigkeit vor und nach der Diffusion bei verschiedenen Temperaturen bei 2 Rüben verschiedener Jahrgänge angeführt.

Es kann im allgemeinen gesagt werden, daß Temperaturen unterhalb 80° C die Festigkeit der ausgelaugten Schnitzel nicht viel beeinflussen und daß die eigentlichen Festigkeitsverluste erst bei 80° C und höher entstehen. Die scheinbare Vergrößerung der Festigkeit bei der Diffusion bei niedrigeren Temperaturen ist darauf zurückzuführen, daß die Schnitzel beim Durchschlagen der Nadel zuerst gepreßt werden und die lokal ausgepreßte Scheibe erst dann durchgestoßen wird. Bei 80° C diffundierte Schnitzel verlieren etwa 50—60% an Festigkeit und die Erhöhung der Temperatur hat einen weiteren Verlust zur Folge, so daß bei 90° C diffundierte Schnitzel eine um 85% verminderte Festigkeit haben. Der Verlust der Festigkeit bei der Diffusion hängt von der Rübenbeschaffenheit ab und, wie aus Tab. XV ersichtlich, gibt es Rüben, welche ihre Festigkeit bei der Diffusion bei 80° C noch nicht einbüßen.

In manchen Betrieben benützt man bei der

HICTB HAH

Tabelle XVII.

Bezeichnung und Jahrgang der Rübe	Rübe	Festigkeit vor der Diffusion min. g	max. g	durchschn. g	Festigkeit nach der Diff. mit dest. Wasser bei 80° C min. g	max. g	durchschn. g	Festigkeitsabnahme nach der Diffusion in % gegenüber der urspr. Rübe
A 1924	vor dem Erfrieren	930	1500	1052	500	680	593	43·6
		900	1420	1173	450	790	586	54·6
		1000	500	1183	460	750	569	51·9
	nach dem Erfrieren (− 13° C) und Auftauen	—	—	—	400	660	540	48·6
					350	580	485	58·7
					360	600	462	61·0
B 1937	vor dem Erfrieren	800	1840	1336	410	710	600	55·1
	nach dem Erfrieren (— 7° C) und Auftauen	680	1300	990	290	520	339	74·7
C 1937	vor dem Erfrieren	1080	1320	1198	1020	1540	1408	+ 17·5
	nach dem Erfrieren (— 7° C) und Auftauen	730	1400	950	380	680	500	58·3

Diffusion mit Brüdenwasser gemischtes oder hartes Wasser. Es war daher interessant, festzustellen, ob diese Umstände nicht die Schnitzelqualität beeinflussen.

Tab. XV zeigt, wie bei der Diffusion die Reaktion des Mediums die Festigkeit der ausgelaugten Schnitzel beeinflußt. Saures Medium setzt die Festigkeit der ausdiffundierten Schnitzel sehr wenig herab, soweit es sich um schwache organische Säuren handelt; starke Mineralsäuren in höherer Konzentration rufen dagegen einen sehr starken Rückgang der Festigkeit hervor. Ein sei es durch Ammoniak, sei es durch Ammoniumkarbonat, Soda oder Kalk hervorgerufenes alkalisches Medium übt auf die Festigkeit eine ungünstige Wirkung aus und setzt sie stark herab. Am besten sieht man dies beim Muster *D*, mit welchem bei verschiedenen Reaktionen von schwach saurem bis schwach alkalischem Medium Messungen durchgeführt wurden. Es wurde mit Milchsäure unter Puffern mit milchsaurem Natrium angesäuert und mit Natriumcarbonat alkalisiert. Wie aus dem Rückgang der Festigkeit nach der Diffusion ersichtlich ist, hat das Steigen der pH (elektrometrisch bestimmt) einen Rückgang der Festigkeit zur Folge. Kalkwasser wirkt gleichfalls durch seine Alkalität und setzt die Festigkeit herab. Als extrem hartes Wasser wurde Gipswasser gewählt, dieses wirkte sich bei der Diffusion dadurch aus, daß die Festigkeit der diffundierten Schnitzel in geringem Maße abnahm.

Schließlich wurde noch ein Versuch zur Bestimmung dessen angestellt, wie die Festigkeit der Rübe beim Erfrieren beeinflußt wird. Die in Tab. XVI angegebenen Zahlen der Festigkeit stellen die Durchschnitte von 15 Bestimmungen vor, die stets an einer großen Rübenscheibe durchgeführt wurden. Das Erfrieren und Auftauen der Rübe hat eine Festigkeitsabnahme von 30—40% zur Folge. Die Schnittrichtung der Kuchen zur Rübenachse wirkte sich hier darin aus, daß die Kuchen längs der Achse bei frischer Rübe eine etwas höhere, nach dem Erfrieren jedoch eine etwas niedrigere Festigkeit aufwiesen.

Ebenso wirkt das Erfrieren der ursprünglichen Rübe auf die Festigkeit der ausgelaugten Schnitzel. Tab. XVII zeigt, daß die Festigkeit der Schnitzel aus erfrorenen Rüben nach der Diffusion kleiner als bei nicht erfroren gewesenen Rüben ist.

Zusammenfassung.

Es wurde eine Methode zur Bestimmung der Festigkeit der Rübenwurzel ausgearbeitet. Die Methode ist auf der Messung der zum Durchschlagen einerseits einer Nadel mit runder Spitze von bestimmtem Ausmaße, anderseits eines Messers der Schnitzelmaschine nötigen Kraft begründet.

Es wurde gefunden, daß zwischen dem Schneiden der Schnitzel quer und längs der Vegetationsachse kein Unterschied besteht. Rüben verschiedener Kampagnen und einzelne Muster weisen ziemlich große Differenzen auf. Die großen Rüben sind im allgemeinen weniger fest als die kleinen.

Die gleiche Methode wurde auch zur Bestimmung der Festigkeit der Schnitzel nach der Diffusion verwendet und gefunden, daß Diffusionstemperaturen bis zu 80° C die Festigkeit nur wenig herabsetzen und in manchen Fällen infolge der Preßwirkung sogar scheinbar erhöhen.

Diffusionstemperaturen oberhalb 80° C setzen die Festigkeit sehr wesentlich herab.

Saure Reaktion des Diffusionswassers übt keine merkliche Wirkung aus, während alkalische Reaktion, die durch Ammoniak, Kalk

oder Soda hervorgerufen sein kann, die Festigkeit sehr bedeutend herabsetzt. Hartes Wasser (Gipswasser) hat keine auffällige Wirkung.

НИСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 241—252

*

STUDIE ÜBER DIE PHYSIKALISCHEN EIGENSCHAFTEN DER ZUCKERRÜBENWURZEL. III.*)

Vl. Staněk, Ing. Dr. P. Pavlas.

HSLD HAAH

Preßbarkeit der ausgelaugten Schnitzel.

Diese Eigenschaft der ausgelaugten Schnitzel macht sich im Zuckerfabriksbetriebe recht empfindlich bemerkbar. — Manchmal sind die Schnitzel beim Entleeren des Diffuseurs so weich, daß sie beim Pressen merklich an Trockensubstanz verlieren, manchmal halten sie wiederum das Wasser so hartnäckig zurück, daß die vorgeschriebene Trockensubstanz von 8% nicht erzielt werden kann. In manchen Fällen sind die Schnitzel schlaff, sie werden bereits im Transporteur zusammengepreßt und halten das Wasser in so geringem Maße zurück, daß aus ihnen auch nach dem Verpressen beim Transport einige Prozente Wasser ausfließen.

Wir stellten es uns zur Aufgabe, diese Eigenschaft der ausgelaugten Schnitzel numerisch auszudrücken und die Wirkungen zu erkennen, von denen sie, abgesehen von der ursprünglichen Beschaffenheit des Rübenmaterials, abhängig ist.

In seiner Studie über die Bestimmung des Wassergehaltes ausgelaugter Schnitzel wies der polnische Autor *J. Zaleski* (Gaz. Cukr. *82*, 1938, 21) nach, daß die Schnitzel verschieden leicht gepreßt werden können. — Er preßte eine gewogene Schnitzelmenge bei bekanntem Druck und maß das ausgepreßte Wasser, er fand aber derart schwankende Ergebnisse, daß er diese Methode zur raschen Trockensubstanzbestimmung, zu welcher sie vorgeschlagen worden ist, nicht empfehlen konnte.

Wir prüften die Preßbarkeit der ausgelaugten Schnitzel nach zwei Methoden, und zwar einerseits durch Untersuchung der mechanischen Eigenschaften von nach verschiedenen Verfahren ausgesüßten Rübenscheiben, anderseits durch Pressen der Schnitzel allein unter reproduzierbaren Verhältnissen. Für den ersteren Fall konstruierten wir folgenden Apparat:

Oberhalb der Brücke einer kleinen Tischdezimalwaage *A* (Belastung bis zu 25 kg) ist eine Stahlscheibe *B* angebracht, die auf drei in die Metallplatte, auf welcher die Waage steht, eingelassenen Stangen C_1—C_3 ruht. Durch die Mitte der Scheibe *B* geht eine Stahlschraube *D* mit einer Steigung von 1 mm pro Umdrehung hindurch. Der Schraubenkopf ist auf seinem Umfange mit einer Hundertstelteilung versehen, so daß 1 Teilchen $^1/_{100}$ mm entspricht. Zur Ablesung dient der Index *G*. Das untere Schraubenende trägt einen Messingkolben *H*, der in den Zylinder *I* einfällt. Dieser ist gleichfalls aus Messing und von 16 mm Durchmesser und 20 mm Höhe. Sein Umfang ist in einer Breite von 5 mm mit Löchern von 0·6 mm ⌀ versehen. Der Zylinder ruht auf dem Fuß-Stück *K*. Der Kolben *H* und der obere Teil des Fuß-Stük-

*) Übersetzung der am 7. Juni 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" 57, 1938/39, 59 veröffentlichten Originalabhandlung. Besorgt von Ing. *Karl Roth*.

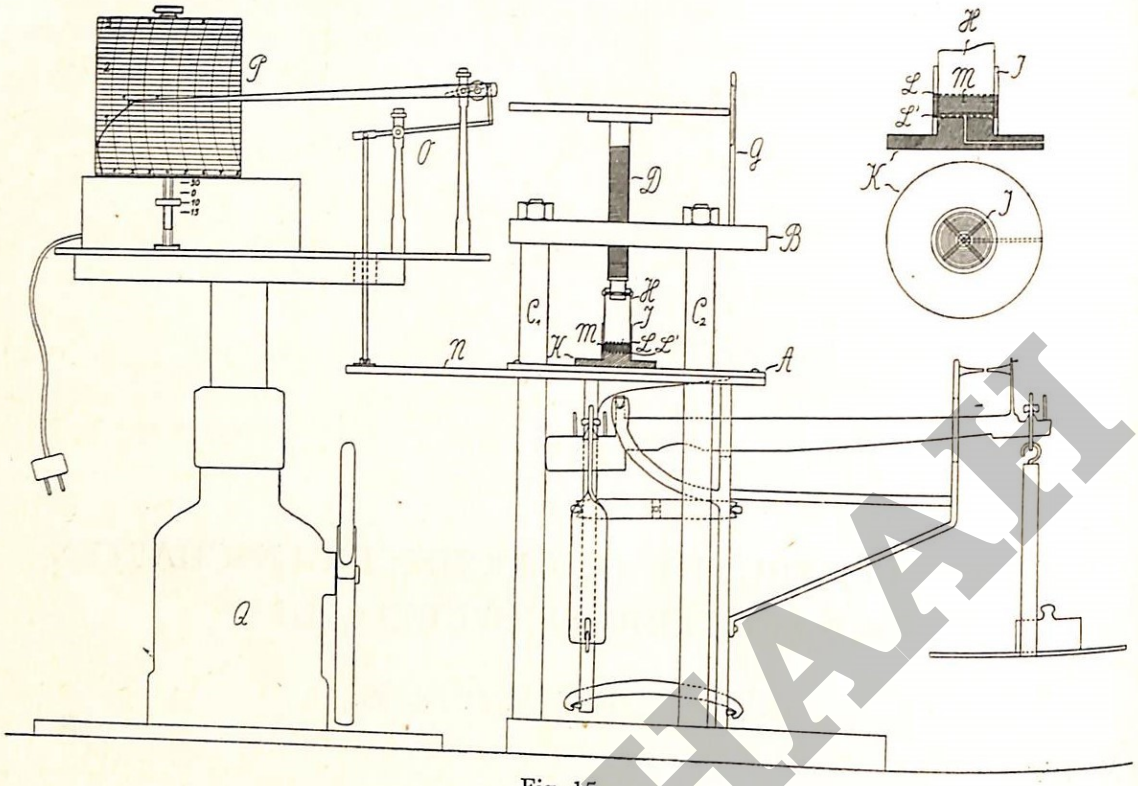


Fig. 15.

kes K sind gerillt. Auf den Rillen liegen die Scheibchen des Zentrifugensiebes L und L', durch welche die Flüssigkeit aus dem Preßkuchen M abfließt. Dieser ist 5 mm hoch und hat einen Durchmesser von 16 mm. Er wurde mittels eines scharfen Zylinders aus einem Kuchen von 50 mm ⌀ ausgeschnitten, wie solche zu den oben beschriebenen Diffusionsversuchen verwendet werden (d. Zt. *63*, 1938/39, 203).

An die Brücke der Waage ist eine starke Stahlstange N angenietet, auf welche sich der Fühlhebel des die Bewegung 1 : 30 vergrößernden Hebelsystems O stützt, welcher auf die Trommel P (Durchmesser 9 cm) eines von der Firma *Josef* a *Jan Frič*, Praha, gelieferten elektrischen Registrierapparates schreibt; die Geschwindigkeit der Trommel kann 1 Umdrehung in 10, 15 und 30 Minuten betragen. Der ganze Registrierapparat ist an einem hydraulischen Automobilheber Q befestigt, welcher sich zur Erzielung einer sehr genauen, geradezu mikrometrischen Aufwärts- und Abwärtsbewegung sehr gut bewährte.

Mit dem Apparat wird wie folgt gearbeitet: Die mit einem scharf geschliffenen Röhrchen von 16 mm Durchmesser aus einem in verschiedener Weise ausdiffundierten Schnitzel ausgeschnittenen Kuchen werden in einem gelochten Preßzylinder zwischen Netzen auf die Metallunterlage K, und das Ganze unter den Kolben H gelegt. Die Waage wird austariert, ein 10 g-Gewicht aufgelegt, die Schraube B vorsichtig zugezogen, bis die freigegebene Waage auf das Zuziehen der Schraube zu reagieren beginnt, die Registriervorrichtung mittels des hydraulischen Hebers auf die Nullinie des Trommelrasters eingestellt und die Trommel auf die 0-Minutenlinie gedreht. Hierauf wird das 10 g-Gewicht entfernt und gleichzeitig auf die Waagschale langsam, stoßfrei das Preßgewicht, z. B. 200 g, aufgelegt, d. h. 1 Atm. Druck auf die Scheibe von der Basisfläche von 2 cm². Die Feder des Apparates beginnt sofort die Kurve zu schreiben, welche bis zu einer Höhenabnahme von 3 mm geführt wird (die ursprüngliche Höhe des ge-

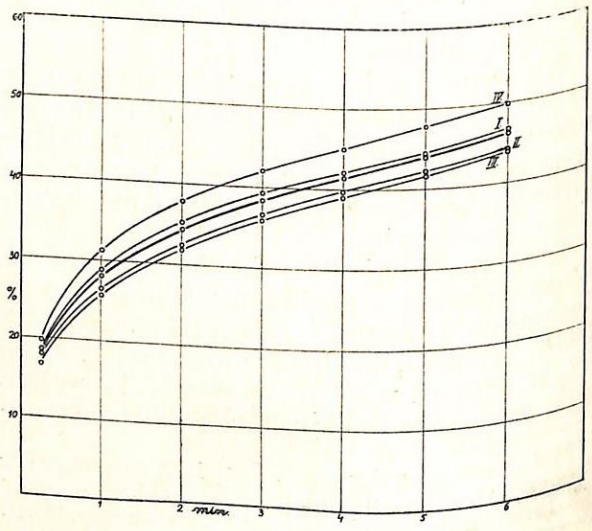


Fig. 16.

Tabelle XVIII.

Schnittrichtung der Schnitzel zur Rübenachse	Preßdauer in Min.	I. Verringerung der Schnitzelhöhe in mm	I. Abgepreßt in %	II. Verringerung der Schnitzelhöhe in mm	II. Abgepreßt in %	III. Verringerung der Schnitzelhöhe in mm	III. Abgepreßt in %	IV. Verringerung der Schnitzelhöhe in mm	IV. Abgepreßt in %	Durchschnitt des Abpressens in %
längs	¼	0·93	18·60	0·900	18·00	0·840	16·8	0·990	19·8	18·30
	1	1·44	28·80	1·326	26·52	1·284	25·68	1·560	31·20	28·05
	2	1·761	35·22	1·620	32·40	1·590	31·80	1·890	37·80	34·31
	3	1·965	39·30	1·830	36·60	1·794	35·88	2·100	42·00	38·44
	4	2·106	42·12	1·983	39·66	1·950	39·00	2·250	45·00	41·44
	5	2·226	44·42	2·109	42·18	2·079	41·58	2·388	47·76	43·98
	6	2·334	46·68	2·208	44·16	2·190	43·80	2·490	49·80	46·11

Tabelle XIX.

Preßdauer in Min.	Rübe A (570 g) abgepreßt in %	Rübe A (570 g) Preßzahl	Rübe B (1270 g) abgepreßt in %	Rübe B (1270 g) Preßzahl	Rübe C (670 g) abgepreßt in %	Rübe C (670 g) Preßzahl	Rübe D (260 g) abgepreßt in %	Rübe D (260 g) Preßzahl	Rübe E (1380 g) abgepreßt in %	Rübe E (1380 g) Preßzahl
¼	11·62		10·35		15·9		10·6		—	
1	18·54		18·45		20·3		14·4		26·45	
2	22·91		24·39		24·8		18·0		31·10	
3	26·74		28·32		28·8		20·8		34·30	
4	29·39		31·41		32·7		23·0		37·0	
5	31·59	**31·6**	33·93	**33·9**	35·6	**35·6**	24·8	**24·8**	39·34	**39·3**
6	33·56		36·12		38·2		26·3		41·00	
7	35·03		37·95		40·4		27·8		42·60	
8	36·78		39·57		42·4		29·5		44·25	
9	38·19		41·13		44·2		31·0		45·70	
10	39·51		42·51		45·9		32·3		46·94	
11	40·77		43·80		47·8		33·6		48·0	
12			45·06		49·0		34·7		49·0	
13			46·17		50·1		35·9		50·0	
14			47·08		51·1		37·0		50·9	
15			48·21		52·1		38·0		51·90	
16			49·15		53·2		39·1		52·8	
17			50·07				40·2		53·7	
18							41·3		54·5	
19							42·3		55·4	
20							43·4		56·20	
25							46·4			
30							50·3			

Tabelle XX.

Preßdauer in Min.	Rübe A: längs der Rübenachse geschnittene Schnitzel abgepreßt in %		Rübe A: längs der Rübenachse geschnittene Schnitzel Durchschnitt	Rübe A: senkrecht zur Rübenachse geschnittene Schnitzel abgepreßt in %		Rübe A: senkrecht zur Rübenachse geschnittene Schnitzel Durchschnitt	Rübe B: längs der Rübenachse geschnittene Schnitzel abgepreßt in %			Rübe B: senkrecht zur Rübenachse geschnittene Schnitzel abgepreßt in %		
									Durchschnitt			Durchschnitt
¼	19·64	18·3	18·97	17·25	15·93	18·59	18·67	18·60	18·64	18·16	18·94	18·57
1	28·71	28·05	28·38	26·56	26·89	26·73	28·70	28·20	28·45	28·50	29·12	28·81
2	34·42	34·31	34·37	33·31	32·57	32·94	35·0	34·44	34·72	34·95	35·48	35·22
3	38·39	38·44	38·42	37·29	36·86	37·08	39·14	38·48	38·81	39·15	40·06	39·61
4	41·47	41·44	41·46	40·55	40·07	40·31	42·11	41·67	41·89	42·33	42·81	42·57
5	**44·01**	**43·98**	**44·00**	**43·12**	**42·64**	**42·88**	**44·58**	**44·48**	**44·53**	**44·92**	**45·38**	**45·15***)
6	46·11	46·11	46·11	45·27	44·94	45·11	46·65	46·37	46·51	46·93	47·67	47·30
7	48·0											

*) Preßzahl.

ИНСТ ПАН

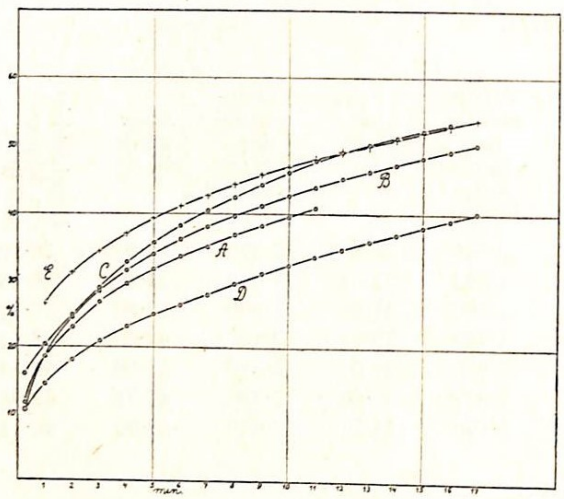


Fig. 17.

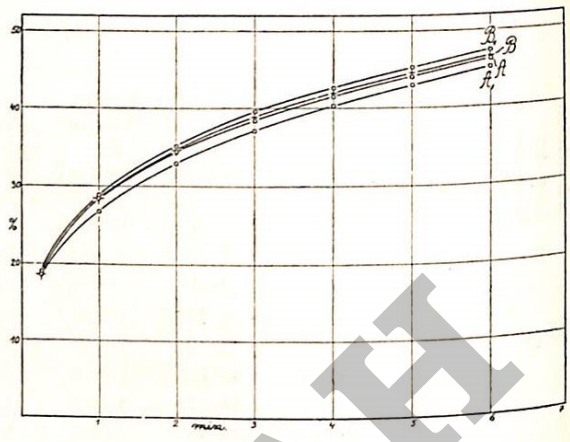


Fig. 18.

preßten Zylinders betrug 5 mm), d. h. es werden 60% ausgepreßt. Von jeder Scheibe von 50 mm Durchschnitt wurden 4—5 Kuchen geprüft und es wurde der Durchschnitt berechnet. Um die Preßfähigkeit für den allgemeinen Gebrauch durch eine einzige Zahl ausdrücken zu können, wählten wir eine Preßdauer von 5 Minuten. Wir bezeichnen die in dieser Zeit ausgepreßte, in Prozenten ausgedrückte Flüssigkeitsmenge als die „*Preßzahl*". Diese Preßzahl ist in den beiliegenden Tabellen stets fett gedruckt.

In der beschriebenen Weise wurden mehrere sowohl quer als auch längs der Vegetationsachse geschnittene Rüben geprüft. Die Diffundierung der Rüben erfolgte stets in der Weise, daß sie eine halbe Stunde auf 80° C erhitzt wurden, worauf die Temperatur nach 5 Minuten um 5° C herabgesetzt und nach dem Abkühlen auf 25° C die Masse 4 Stunden stark gerührt wurde.

In der Tabelle XVIII und in Fig. 16 sind vier Preßkurven einer Probe angeführt. Wie man sieht, ist die Spanne sehr bedeutend, weshalb in den nachfolgenden Tabellen stets die Durchschnitte von 4 bis 6 Preßversuchen

Tabelle XXI.

Pressen bei verschiedenen Druckhöhen

Preßdauer der Rübe in Min.	0·1 Atü abgepreßt %	0·25 Atü abgepreßt %	0·5 Atü abgepreßt %	0·75 Atü abgepreßt %	1·0 Atü abgepreßt %	2·0 Atü abgepreßt %	3·0 Atü abgepreßt %	Bemerkung
1	1·4	6·7	12·87	16·2	18·45	28·27	31·73	
2	—	—	—	21·8	24·39	35·67	40·13	
3	—	—	—	25·5	28·32	40·73	45·27	
4	—	—	—	28·3	31·41	44·13	49·0	
5	**2·0**	**13·62**	**24·36**	**30·7**	**33·93**	**47·20**	**51·93**	Preßzahl
6	—	—	—	32·3	36·12	49·87	53·87	
7	—	—	—	34·0	37·95	52·07		
8	—	—	—	35·7	39·57	53·93		
9	—	—	—	37·2	41·13	55·33		
10	2·4	18·12	31·59	38·3	42·51			
15	—	21·39	36·48	43·5	48·21			
20	3·0	23·82	40·47	47·5				
25	—	26·01	43·68	50·3				
30	3·4	27·85	46·50					
40	3·6	31·11	51·12					
50	3·8	33·90	54·94					
60	—	36·24						
70	—	38·34						
80	—	40·32						
90	—	42·18						
100	—	43·89						
110	—	45·39						

НСПБ ЦААН

Tabelle XXII.

Bezeichnung der Rübe	Preßdauer in Min.	Pressen bei verschiedenen Temperaturen: 0° C	20° C	30° C	40° C	50° C	60° C	70° C	80° C	90° C	98° C	Bemerkung
					Ausgepreßt %							
A	1	—	—	22·4	23·1	23·8	28·9	30·4	28·9	38·4		
	2	—	—	27·8	28·8	30·0	36·2	37·6	36·73	46·6		
	3	—	—	31·6	32·7	34·2	40·9	41·8	42·13	52·0		
	4	—	—	34·4	35·6	37·4	44·5	45·1	47·80	56·2		
	5	—	—	**37·5**	**38·2**	**40·3**	**47·4**	**47·5**	**54·30**	**59·4**		Preßzahl
	6	—	—	39·2	40·4	42·8	49·9	49·8				
	7	—	—	41·1	42·4	45·1	52·3	51·9				
	8	—	—	42·9	44·2	47·0		54·0				
	9	—	—	44·7	45·9	48·8		55·7				
	10	—	—	46·3	47·8	50·7						
	11	—	—	—	49·0	52·0						
	12	—	—	—	50·1							
	13	—	—	—	51·1							
	14	—	—	—	52·1							
	15	—	—	—	53·2							
B	1	—	14·4	14·7	16·0	17·4	19·0	21·1	23·0	23·6	26·0	
	2	—	18·0	18·7	20·7	22·2	24·6	27·0	29·4	30·3	34·0	
	3	—	20·8	21·2	23·8	25·6	28·4	31·3	34·6	35·3	39·3	
	4	—	23·0	23·8	26·5	28·7	31·8	34·8	38·6	39·3	44·2	
	5	—	**24·8**	**25·9**	**28·9**	**31·4**	**34·8**	**37·7**	**42·4**	**43·2**	**48·3**	Preßzahl
	6	—	26·3	27·5	31·1	33·7	37·2	40·3	45·3	46·2	81·6	
	7	—	27·8	29·1	33·1	35·6	39·4	42·8	47·9	49·0	54·4	
	8	—	29·5	30·7	34·7	37·5	41·8	45·0	50·3	51·6	57·3	
	9	—	31·0	32·1	36·4	39·0	43·6	47·0	52·6	53·7	59·6	
	10	—	32·3	33·3	37·8	40·5	45·6	48·7	54·4	55·5	61·6	
	15	—	38·0	38·6	44·3	47·1	52·8	56·1				
	20	—	43·4	43·6	49·3	52·3	58 0					
	25	—	46·4	47·6	54·1	56·7						
	30	—	50·3	52·6								
C	1	23·8	22·68	24·2	23·5	26·0	26·2	27·8	32·7	32·5	33·0	
	2	27·75	28·64	30·5	29·6	33·4	33·4	35·6	40·2	40·5	41·0	
	3	30·45	32·48	34·6	33·9	38·0	38·1	40·3	45·1	45·7	46·6	
	4	32·88	35·40	37·5	37·1	41·4	42·0	44·1	49·0	49·4	50·8	
	5	**34·98**	**38·0**	**40·2**	**40·1**	**44·6**	**45·2**	**47·2**	**52·0**	**52·7**	**54·6**	Preßzahl
	6	36·73	40·08	42·5	42·6	46·8	47·8	49·8	54·5	55·3	57·2	
	7	38·25	41·88	44·2	44·6	48·8	50·2	52·0	56·6	57·5	60·0	
	8	39·80	43·40	45·8	46·4	50·6	52·2	54·2	58·6	59·6		
	9	41·18	45·0	47·2	48·1	52·2	54·0	56·0				
	10	42·25	46·16	48·6	49·6	53·4	55·5	57·5				
	11	—	—	—	—	54·8	57·0	58·8				
	12	—	—	—	—	56·2	58·2					
	13	—	—	—	—	57·4						
	14	—	—	—	55·8							
	15	47·50	51·60	53·6	60·1							
	20	51·83	55·84	57·5								
	25	54·75	59·08	60·5								

angeführt sind. Wie Tabelle XIX und Fig. 17 zeigen, weisen die Rüben in der Preßfähigkeit bedeutende individuelle Differenzen auf. Die Verschiedenheit wird durch die „Preßzahlen“ gut ausgedrückt, welche sich von 24·8 bis 39·3 bewegen. Alle Rübenkuchen wurden unter den gleichen Bedingungen bei 80° C wie oben angeführt ausgelaugt, so daß die Unterschiede durch den Charakter der Rüben gegeben sind.

HCTB HAH

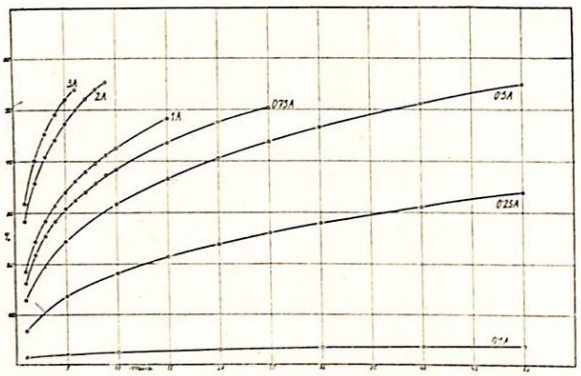


Fig. 19.

Es ist interessant, daß, wie beim Vergleiche der Rübengewichte hervorgeht, die großen Rüben rascher preßbare Schnitzel ergeben.

Die Schnittrichtung der Schnitzel zur Vegetationsachse der Rübe hat im großen und ganzen keine Wirkung auf die Preßfähigkeit. S. die Versuche gemäß Tab. XX und Fig. 18.

Bei der Rübe *A* ist der Durchschnitt der Preßzahlen wenig verschieden. Bei den längs der Achse geschnittenen Schnitzeln beträgt die Preßzahl 44, bei den quergeschnittenen 42·88. Ebenso ist bei der Rübe *B* der Unterschied der Preßzahlen 44·53 und 45·15 so gering, daß die Schnittrichtung nicht in Betracht gezogen zu werden braucht. Wir benützten daher zu den nachfolgenden Versuchen nur senkrecht zur Vegetationsachse geschnittene Schnitzel.

In der Tab. XXI und Fig. 19 ist die Wirkung des Druckes angegeben. Auf die Waagschale wurden Gewichte von 20 bis 600 g gelegt, d. h. auf die Scheibe ein Druck von 0·1 bis 3 Atm. ausgeübt.

Wie man sieht, hat der Druck eine sehr augenfällige Wirkung, leider sind uns aber die an den einzelnen Stellen der Schnitzelpresse herrschenden Drucke nicht bekannt. Wir können aber annehmen, daß sie nicht einmal 1 Atm. übersteigen.

Von praktischer Wichtigkeit ist die Temperatur während des Pressens. Wir stellten

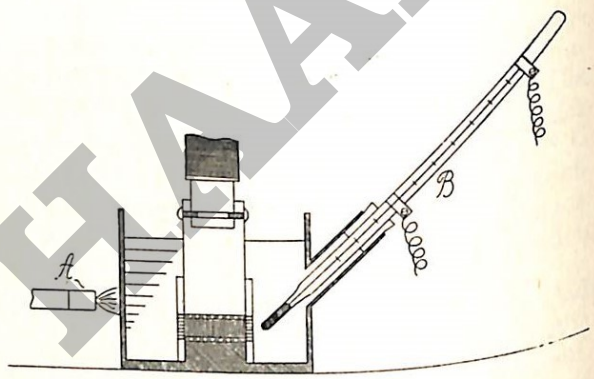


Fig. 20.

Tabelle XXIII.

Pressen der bei verschiedenen Temperaturen ausgelaugten Schnitzel

Festigkeit der frischen Rübe in g Wasser	Preßdauer in Min.	70° C abgepreßt %	70° C Festigkeit der Schnitzel in g	75° C abgepreßt %	75° C Festigkeit der Schnitzel in g	80° C abgepreßt %	80° C Festigkeit der Schnitzel in g	85° C abgepreßt %	85° C Festigkeit der Schnitzel in g	90° C abgepreßt %	90° C Festigkeit der Schnitzel in g	Bemerkung
	¼	10·76		11·16		11·48		12·30		14·08		
	1	14·76		17·16		17·58		18·42		22·69		
	2	18·45		21·64		22·11		23·42		28·58		
	3	21·20		24·90		25·50		26·81		32·42		
	4	23·45		27·52		28·26		29·52		35·58		
	5	**25·33**		**29·76**		**30·61**		**31·88**		**37·98**		Preßzahl
	6	27·12		31·74		32·64		33·89		40·03		
	7	28·74		33·49		34·47		35·72		41·97		
	8	30·15		35·02		36·09		37·29		43·45		
1336	9	31·56	2331	36·57	1571	37·68	873	38·81	593	44·93	199	
	10	32·70		37·86		39·08		40·23		46·34		
	11	33·72		39·16		40·44		41·52		47·60		
	12	34·70		40·35		41·84		42·73		48·80		
	13	35·61		41·45		43·01		43·92		50·02		
	14	36·48		42·68		44·13		45·0		51·13		
	15	37·31		43·55		45·26		46·10		52·20		
	16	38·04		44·58		46·40		47·22		53·43		
	17	38·91		45·49		47·40		48·20				
	18	39·81		46·39								
	19	40·25										

HCTB HAH

Tabelle XXIV.

Bezeichnung der Rübe	Festigkeit der Rübe in g vor Erfrieren	Festigkeit der Rübe in g nach Erfrieren	Preßdauer in Min.	Pressen der nicht erfrorenen, bei 80° ausgelaugten Schnitzel: abgepreßt %	Pressen der nicht erfrorenen, bei 80° ausgelaugten Schnitzel: Festigkeit in g	Pressen der bei —7° erfrorenen und bei 80° ausgelaugten Schnitzel: abgepreßt %	Pressen der bei —7° erfrorenen und bei 80° ausgelaugten Schnitzel: Festigkeit in g	Bemerkung
A	1332	993	¼	11·62	600	30·30	336	Preßzahl
			1	17·74		39·98		
			2	22·91		49·69		
			3	26·74		55·47		
			4	29·37		59·72		
			5	**31·58**				
			6	33·57				
			7	35·04				
			8	36·76				
			9	38·17				
			10	39·54				
B	1198	950	¼	10·35	1408	31·05	500	Preßzahl
			½	—		39·40		
			1	18·45		47·85		
			1½	—		52·59		
			2	24·39		55·71		
			2½	—		57·96		
			3	28·32				
			4	31·41				
			5	**33·93**				
			6	36·12				
			7	37·95				
			8	39·57				
			9	41·13				
			10	42·51				

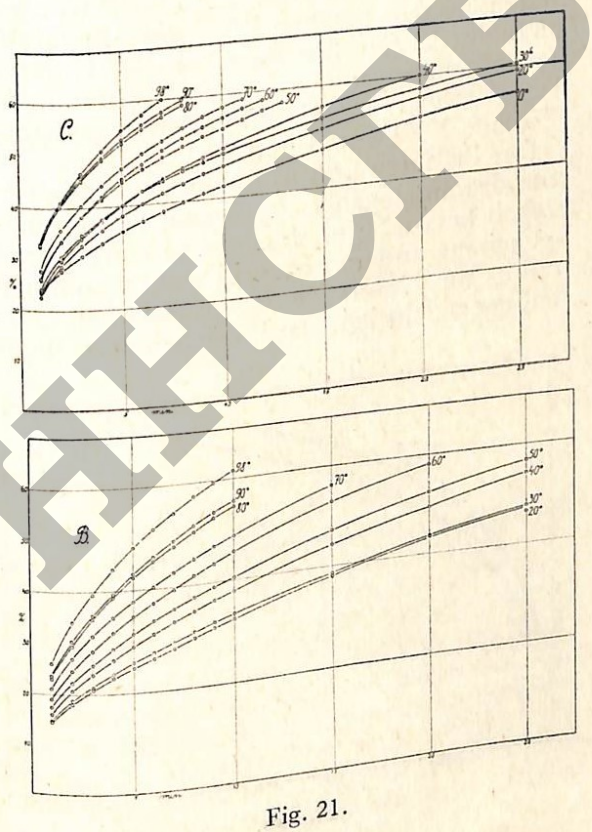


Fig. 21.

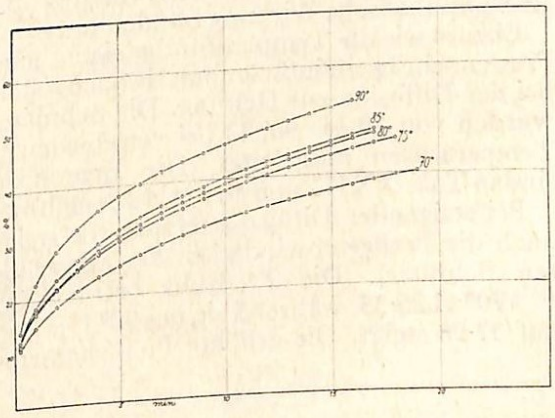


Fig. 22.

wiederum Versuche mit verschieden großen Rüben bei Temperaturen von 0—98° C in dem die Presse umgebenden Bade an. Beim Pressen wurde der Preßzylinder in einem kleinen Wasserbad angebracht, welches mit einer mit einem Thermoregulator „Vertex" kontrollierten kleinen Flamme *A* (Fig. 20) erhitzt wurde. Der Thermoregulator war mit einem Kontakt-Thermometer *B* versehen.

Die Preßgeschwindigkeit steigt sehr heftig

НСГБ НААН

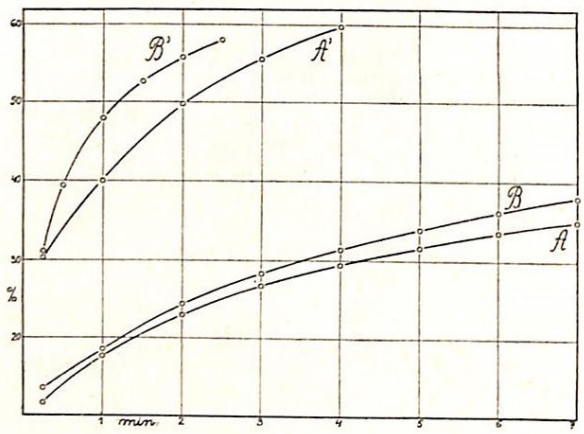


Fig. 23.

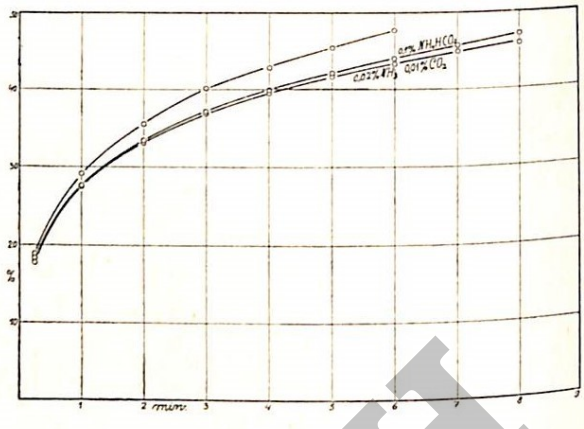


Fig. 25.

mit steigender Temperatur des gepreßten Schnitzels. In Tab. XXII und Fig. 21 sind die Durchschnitte der gewonnenen Zahlen angeführt. Wie man sieht, wäre für Betriebe, in welchen die Schnitzel getrocknet werden, eine Presse mit geheizter Schraube oder Preßmantel sehr geeignet (*Linsbauer*, Technologie cukru 138), wenn allerdings nicht auch die Verluste der ausgesüßten Schnitzel an Trockensubstanz gleichzeitig unverhältnismäßig steigen, was wir später festzustellen beabsichtigen. Da die Schnitzel bei der normalen Diffusionstemperatur gewonnen wurden (eine halbe Stunde bei 80° C), dürfte es sich nicht um eine Änderung der chemischen Zusammensetzung der Schnitzelmasse — hiezu wäre die Zeit zu kurz — sondern eher nur um eine physikalische Wirkung handeln.

Ebenso wie die Temperatur das eigentliche Pressen sehr beeinflußt, kommt sie auch schon bei der Diffusion zur Geltung. Die Schnitzel wurden von 70 bis 90° C bei verschiedenen Temperaturen ausgelaugt. Die Ergebnisse sind in Tab. XXIII und in Fig. 22 angeführt.

Bei steigender Diffusionstemperatur steigt auch die Preßgeschwindigkeit der ausgesüßten Schnitzel. Die Preßzahl beträgt bei t = 70° C 25·33, während sie bei 90° C schon auf 37·98 steigt. Die erhöhte Preßgeschwindigkeit bei höheren Diffusionstemperaturen steht im Zusammenhange mit dem Rückgang der Festigkeit, so daß die bei 90° C gewonnenen Schnitzel bereits so weich sind, daß sie sich zwischen den Fingern leicht zerdrücken lassen. Die bei 70° C ausgelaugten Schnitzel sind dagegen sehr zäh, bei der Bestimmung der Festigkeit übt die Nadel zuerst eine Preßwirkung auf den Schnitzel aus und schlägt ihn erst dann durch, so daß diese Schnitzel scheinbar eine größere Festigkeit als die rohe Rübe aufweisen; auch ihre Farbe ist schwarz, was darauf hinweist, daß die Temperatur zur Abtötung der Tyrosinase nicht genügte.

Eine sehr auffallende Änderung erleidet die Festigkeit der Rübe beim Anfrieren. Große Scheiben zweier Rüben *A* und *B* wurden in den aus der gleichen Rübe gepreßten Saft getaucht, 12 Stunden lang bei —7° C darin stehen gelassen und nach dem vollständigen Auftauen bei 80° C diffundieren gelassen. (Tabelle XXIV und Fig. 23.)

Das Erfrieren und Auftauen der Rübe rief eine durchdringende Änderung der Preßfähigkeit hervor. Eine solche Änderung wurde bei keinem anderen Eingriff wahrgenommen und ist am besten aus der graphischen Darstellung ersichtlich. Das Pressen dauerte nicht

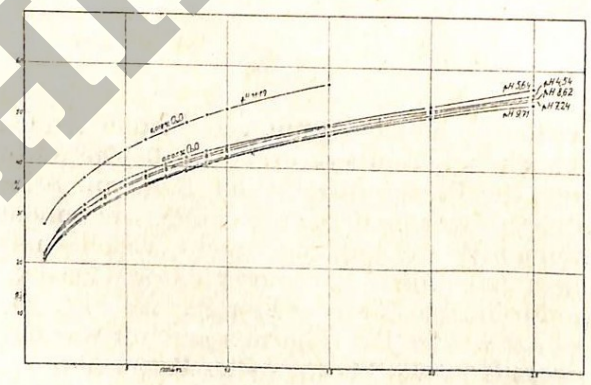


Fig. 24.

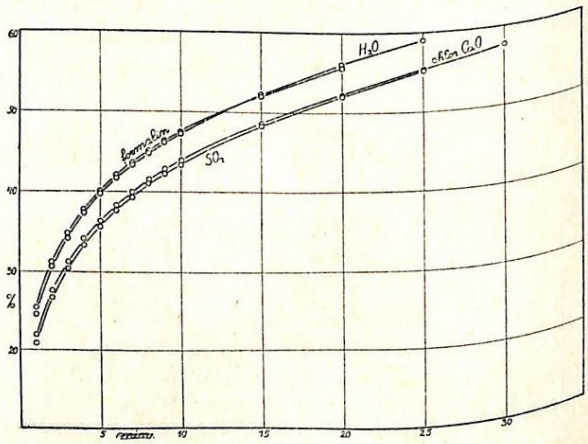


Fig. 26.

Tabelle XXV.

Pressen der bei 80° diffundierten Schnitzel

Bezeichnung der Rübe	Festigkeit der Rübe vor Diffusion in g	Preßdauer in Min.	Medium Milchsäure pH = 4·54 abgepreßt %	Festigkeit in g	Medium Milchsäure pH = 5·64 abgepreßt %	Festigkeit in g	Medium — Na_2CO_3 pH = 7·24 abgepreßt %	Festigkeit in g	Medium — Na_2CO_3 pH = 8·62 abgepreßt %	Festigkeit in g	Medium — Na_2CO_3 pH = 9·71 abgepreßt %	Festigkeit in g	Medium — CaO pH = 11·08 abgepreßt %	Festigkeit in g	Medium — CaO pH = 11·89 abgepreßt %	Festigkeit in g
		1	21·4		21·96		20·92		20·64		20·56		22·28		27·93	
		2	27·8		27·32		26·32		25·96		25·84		28·20		33·60	
		3	30·68		30·84		29·64		29·36		29·20		31·92		37·27	
		4	33·44		33·68		32·32		32·16		32·00		34·80		40·40	
		5	**35·68**		**35·96**		**34·48**		**34·40**		**34·12**		**37·08**		**43·0**	
		6	37·52		37·92		36·24		36·28		36·04		38·84		45·13	
		7	39·20		39·52		37·80		37·96		37·56		40·44		46·93	
A	1130	8	40·72	1460	41·04	1212	39·28	963	39·52	777	39·12	203	41·80	206	48·60	151
		9	42·0		42·44		40·52		41·0		40·44		43·16		50·07	
		10	43·12		43·60		41·76		42·16		42·06		44·16		51·33	
		15	48·44		48·56		46·84		47·28		46·56		48·44		56·60	
		20	51·88		52·48		50·80		51·28		50·32		51·88			
		25	55·12		56·32		54·04		54·48		53·16		54·60			
		30	58·12		60·12		56·80		56·88		55·56		57·20			
		35	—		—		58·36		58·64		—		58·80			

Tabelle XXVI.

Pressen der bei 80° diffundierten Schnitzel

Bezeichnung der Rübe	Festigkeit der Rübe vor Diffusion	Preßdauer in Min.	destilliertes Wasser abgepreßt %	destilliertes Wasser Festigkeit in g	0·1%ige NH_4HCO_3 Lösung abgepreßt %	0·1%ige NH_4HCO_3 Lösung Festigkeit in g	Lösung von 0·02% NH_3 0·01% CO_2 abgepreßt %	Lösung von 0·02% NH_3 0·01% CO_2 Festigkeit in g	Bemerkung
		¼	18·94		18·42		17·83		
		1	29·12		27·62		27·45		
		2	35·48		33·44		33·14		
		3	40·06		37·05		36·84		
		4	42·81	852	39·89	183	39·45	121	
A	923	5	**45·38**		**42·12**		**41·57**		Preßzahl
		6	47·67		44·04		43·34		
		7	—		45·68		44·87		
		8	—		47·13		45·76		
		9	—		—		47·45		

einmal 5 Minuten, da unser Apparat nur ein Abpressen von 60% verzeichnen konnte. Die Preßzahl überstieg daher 60. Diese Beschleunigung der Pressung kann nur dadurch erklärt werden, daß die Zellen größtenteils zerrissen wurden und die Schnitzel das Wasser nur auf die Art eines Badeschwammes hielten, so daß das Wasser schon nach einem schwachen Drucke ausfloß. Die leichte Preßbarkeit der ausgesüßten Schnitzel erfrorener Rüben stimmt, wie bereits gesagt, mit dem Verluste an Festigkeit und mit der leichteren Auslaugbarkeit überein.

Wirkung der Reaktion auf die Preßfähigkeit der Rübe. Der Saft und das Diffusionswasser sind zumeist sauer (pH 5—6). In Ausnahmefällen kann aber eine alkalische Reaktion auftreten — bei Verwendung von Brüdenwasser oder abnormal ammoniakalischem Kondenswasser, oder bei Kalkzusatz, wel-

HCTB HAH

Tabelle XXVII.

Pressen der bei 80° diffundierten Schnitzel

Festigkeit der frischen Rübe	Preßdauer	destilliertes Wasser		0·005% Chlorkalk		0·0016% SO_2 — pH = 4·7		0·01% Formalin		Bemerkung
		abgepreßt %	Festigkeit	abgepreßt %	Festigkeit	abgepreßt %	Festigkeit	abgepreßt %	Festigkeit	
	1	24·52		21·92		20·88		25·28		
	2	30·60		27·56		26·68		31·24		
	3	34·20		31·20		30·36		34·88		
	4	37·28		34·16		33·36		37·72		
	5	**39·64**		**36·44**		**35·72**		**40·04**		Preßzahl
	6	41·56		38·32		37·68		41·92		
	7	43·16		39·88		39·32		43·52		
1152	8	44·68	1119	41·44	312	40·96	2074	45·04	1417	
	9	46·12		42·80		42·20		46·20		
	10	47·20		43·88		43·28		47·36		
	15	52·20		48·56		48·32		52·04		
	20	56·0		52·24		52·04		55·56		
	25	59·02		55·28		55·20				
	30	—		57·72						

cher manchmal bei verzweifelt schlechter Rübe angewendet wird. Wir prüften die Wirkung der Wasserstoffionenkonzentration auf die Preßfähigkeit, indem wir bei 80° C eine halbe Stunde, bei sinkender Temperatur, wie oben angeführt, mit Wasser von pH 4·54 bis 9·71 diffundierten. Die saure Reaktion wurde durch Zusatz von Milchsäure in Anwesenheit von milchsaurem Natrium hervorgerufen.

Ins Diffusionswasser (4 Liter) wurden im voraus 20 cm³ n/10 NaOH und eine solche Milchsäuremenge gegeben, daß eine Probe nach dem Zusatz des Čutaschen Indikators ungefähr die erwünschte Reaktion zeigte. Dann wurde die Wasserstoffionenkonzentration elektrometrisch mittels des Apparates „Pehavi" bestimmt. Die alkalische Reaktion wurde mittels Soda, Ammoncarbonat oder Kalkwasser hervorgerufen. Um einen pH-Rückgang durch die Kohlensäure der Luft zu verhindern, wurde die Diffusion in alkalischem Medium in einer weithalsigen Flasche, die durch einen entsprechend durchbohrten Kork verschlossen war, vorgenommen.

Die Wirkung der Reaktion von pH 4·54 bis 9·71 ist im allgemeinen gering und kommt erst bei höherem pH zur Geltung. (Tabelle XXV und Fig. 24.) Beim Zusatz von Kalkmilch bei der Diffusion entstehen Schnitzel, welche sich viel leichter pressen lassen. Dies erfolgt manchmal in der Praxis, wenn ein höheres Auspressen angestrebt wird.

Tabelle XXVI und Fig. 25 zeigen die Wirkung des Brüdenwassers bei der Diffusion auf die Preßfähigkeit und Festigkeit der Schnitzel. Die alkalische Reaktion des Ammoniaks ruft ein Quellen der Schnitzel und dadurch ihre schlechtere Preßbarkeit hervor.

In letzterer Zeit wurden einige Zusätze zur Diffusionsbatterie insbesondere für Desinfektionszwecke vorgeschlagen, z. B. schwefelige Säure (*Spengler* und *Böttger*, Zt. Wirtschaftsgr. Zuckerind. *85*, 1935, 251, 325). Bei uns befaßte sich mit dieser Frage *J. Procházka*, LC *55*, 1936/37, 346. Ferner wurde bei starken Infektionen Chlorkalk und sogar Formalin vorgeschlagen. Wir erprobten diese Präparate in Mengen von 0·005 bis 0·01%. Die Resultate sind in Fig 26, bezw. Tabelle XXVII zusammengestellt. Sie zeigen, daß das Chlor und die schwefelige Säure die Preßbarkeit der Schnitzel einigermaßen herabsetzen. Das Formalin beeinflußte die Schnitzel nicht, was darauf zurückzuführen sein dürfte, daß es sofort an die Eiweißstoffe und Amide gebunden wurde, so daß die Diffusion und das Pressen dann ebenso wie bei mit bloßem Wasser ausgelaugten Schnitzeln vor sich ging.

Gleichzeitig mit der Bestimmung der Preßzahl bestimmten wir stets auch die Festigkeit nach der Nadelmethode, und zwar entweder mit besonderen Scheibchen oder mit den Resten nach dem Ausschneiden dieser. Die betreffenden Zahlen sind in den Tabellen angegeben.

Alle zur Bestimmung der Preßfähigkeit durchgeführten Versuche zeigen, daß diese Eigenschaft mit der Festigkeit, d. h. mit dem Widerstande gegen das Eindringen eines Fremdkörpers in die Schnitzelmasse nach der Diffusion eng zusammenhängt.

Die Preßfähigkeit kann daher durch Be-

HIAAH

stimmung der Festigkeit nach der Nadelmethode sehr gut verfolgt werden, welche keine teueren Apparate erfordert und zu deren Durchführung die Vorrichtung sogar leicht improvisiert werden kann.

Zusammenfassung.

Es wurde aus einer Dezimalwaage eine Vorrichtung zur Verfolgung des Pressens von ausgelaugten Schnitzeln konstruiert. Zum Vergleich der Preßfähigkeit wurde die *Preßzahl* vorgeschlagen, welche angibt, wie viel Prozent Flüssigkeit aus den Schnitzeln in 5 Minuten ausgepreßt wurden.

Es wurde bei einigen Rüben gezeigt, daß das Pressen ausgelaugter Schnitzel unter den gleichen Bedingungen verschieden verläuft, d. h., daß die Preßfähigkeit vom Charakter der Rübe abhängt. Kleine Rüben ergeben schlechter preßbare Schnitzel als große Rüben.

Die Schnittrichtung hat keinen sichtbaren Einfluß auf das Pressen. Eine große Wirkung hat naturgemäß der verschiedene Druck und es kann auf Grund der Laboratoriumsversuche geschlossen werden, daß der Druck, welchem die Schnitzel beim Pressen in der Schnitzelpresse ausgesetzt sind, 1 Atm. nicht übersteigt.

Am meisten macht sich beim Pressen die Temperatur bei der Diffusion und beim Pressen selbst geltend. Je höher die Temperatur ist, desto leichter werden die Schnitzel gepreßt, weshalb zum starken Pressen die Verwendung beheizter Pressen angezeigt wäre.

Ausgelaugte Schnitzel aus erfrorenen Rüben geben das Wasser sehr leicht bei schwachem Drucke frei, was darauf hinweist, daß durch den Frost die Zellen zerrissen worden sind.

Die Reaktion des Mediums — pH 5 bis 8 — hat keinen großen Einfluß auf die Preßbarkeit. Diese ändert sich erst bei niedrigerem oder höherem pH, je nach der Beschaffenheit der Säure oder Base. Bei der Diffusion oder beim Pressen zugesetzter Kalk erleichtert das Pressen. Die Verwendung von Brüdenwasser bei der Diffusion verschlechtert einigermaßen die Preßbarkeit.

Die für die Diffusion in Konzentrationen von 0·005—0·01% vorgeschlagenen Desinfektionsmittel, wie SO_2 und Chlorkalk, verschlechterten einigermaßen die Preßbarkeit, während Formalin ohne Einfluß auf die Preßbarkeit blieb.

Es wurde beobachtet, daß die Preßbarkeit mit der Festigkeit der ausgelaugten Schnitzel und den übrigen physikalischen Eigenschaften der Rübe in enger Beziehung steht.

Außer der Diffundierbarkeit, Festigkeit und Preßfähigkeit wurde auch noch die Brüchigkeit und die Turgeszenz der Rübenschnitzel studiert. Wegen Raummangels war es nicht möglich, die ursprünglichen Arbeiten über die beiden letzteren Eigenschaften zu veröffentlichen und deshalb bringen wir im nachstehenden wenigstens eine ausführlichere Zusammenfassung derselben.

Bestimmung der Sprödigkeit (Brüchigkeit) der Rüben:

Um den Grad der Sprödigkeit der Rübe auszudrücken, wurde der Winkel bestimmt, bei welchem ein Bruch des Rübenschnitzels von quadratischem Durchschnitt 5 × 5 mm eintritt. Der Schnitzel wurde in eine Rinne eingelegt, die in zwei Hälften geteilt war, die eine fest und die andere beweglich, welche miteinander durch ein Drehgelenk verbunden waren. In dem festen Teile war der Schnitzel frei, in dem beweglichen jedoch befestigt, so daß durch Senken aus der waagerechten Lage der Schnitzel über das Drehgelenk umgebogen wurde. Der bewegliche Teil hatte einen Zeiger, der an einem Winkelmesser den Winkel zeigte, bei welchem der die Sprödigkeit der Rübe ausdrückende Bruch des Schnitzels erfolgte.

Man fand hierbei, daß es bei der Bestimmung der Brüchigkeit vor allem auf die Stelle, von welcher der Schnitzel entnommen wurde, und weiters auch auf die Schnittrichtung gegenüber der Achse ankommt. Auf Grund der durchgeführten Versuche kann gesagt werden, daß die Sprödigkeit quer durch die Rübe geschnittener Schnitzel von der Wurzel in der Richtung zum Kopfe sinkt, dagegen die Sprödigkeit der entlang der Rübenachse geschnittenen Schnitzel von der Wurzel zum Kopfe größer wird.

Zwischen den einzelnen Wurzeln wurden bedeutende Unterschiede der Brüchigkeit von 53 bis 71 beobachtet. Große Rüben waren spröder als kleine Wurzeln. Das Verwelken hat eine wesentliche Abnahme der Sprödigkeit zur Folge, was hauptsächlich am Beginn der Kampagne zum Ausdruck kommt, wo die Rübe sehr spröde ist und erst nach dem „Abliegen“ ihre Sprödigkeit verliert. Durch Eintauchen der Schnitzel in Wasser tritt ein Eindringen von Wasser in die Zellen ein und die Schnitzel werden härter, wodurch die Sprödigkeit erhöht wird.

Ein Versuch der Bestimmung der Turgeszenz frischer Schnitzel und des Einflusses des Druckes auf die Füllung des Diffuseurs:

Die Turgeszenz der Rübenschnitzel ist von großer Wichtigkeit für die Füllung des Diffu-

seurs und für den Durchfluß auf der Diffusionsbatterie. Bei stark turgeszenten, frischen Schnitzeln wird die erwünschte Füllung nicht erzielt; allzu welke, wenig turgeszente Rübe ergibt schlaffe Schnitzel, die im Diffuseur durch den eigenen Druck sinken und dem Saftdurchfluß Widerstand leisten.

Die Bestimmung der Turgeszenz erfolgte in der Weise, daß in ein kurzes, unten mit einem Drahtsieb versehenes Eisenrohr eine stets gleiche Menge Schnitzel eingewogen wurde, das Gefäß wurde unter eine Handpresse gestellt und mit dem Kolben wurden die Schnitzel jeweils eine Minute lang bei Anwendung eines Druckes von 0·05 bis 0·3 Atm. zusammengepreßt. Dabei wurde die jeweilige Abnahme der Schnitzelhöhe im Gefäße vermerkt und die Turgeszenz in % der Füllung für den gegebenen Druck ausgedrückt. In der angeführten Weise wurde festgestellt, daß kleine Rüben, die härtere Schnitzel liefern, kleinere Füllung ermöglichen als große Rüben, was mit der höheren Festigkeit und geringerer Sprödigkeit kleiner Rüben zusammenhängt. Die Versuche wurden an eingemieteten und mithin verwelkten Rüben vorgenommen und sind vor allem als Beispiele der angewandten Methodik gemeint.

Im Falle eines Interesses für nähere Einzelheiten wird das Forschungsinstitut der čecho-slovakischen Zuckerindustrie in Prag auf Verlangen die bezüglichen Tabellen und Abbildungen gern einsenden.

НИСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 253—261

STUDIE ÜBER DEN EINFLUSS VON ZUSATZMITTELN UND DER WANDBESCHAFFENHEIT AUF DIE KOCHGESCHWINDIGKEIT.*) TEIL V. SAFTEINDICKUNG BEI GROSSEM WÄRMEGEFÄLLE. TEIL VI. ERGEBNISSE VON IN DER PRAXIS DURCHGEFÜHRTEN MESSUNGEN.

Ing. Zdeněk Milbauer.

HCES HAH

Zu meinen bisherigen Studien verwendete ich die bereits früher beschriebene (l. c.) Apparatur, für welche ich als Heizmittel ein Toluenbad benützte. Eine solche Lösung eignet sich aber nicht zur beabsichtigten Verdampfung von Zuckersäften höherer Viskosität von etwa 60 bis 90° Bg, da sie kein genügendes Wärmegefälle aufweist. Ich versuchte daher ein Xylenbad anzuwenden, das eine höhere Dampftemperatur ergab (137° C), wodurch sich die Kochdauer wesentlich verkürzte.

Ich verfolgte mit diesem Apparat die *Eindickung* von Säften und Lösungen von der Anfangsdichte von 15° Bg bis zu den mit dieser Apparatur erreichbaren Dichten herunter. Zwecks Demonstrierung des Einflusses der Oberfläche auf die Kochgeschwindigkeit von Zuckersäften wurde die Oberfläche der zur Verdampfung verwendeten Gefäße in bereits bekannter Weise durch Elektrolyse normalisiert und ferner durch Verzinnen in der Kälte speziell behandelt (um die Entstehung von Spannungen in den Gefäßwänden zu verhindern). Von den schon früher geprüften Zusätzen wurde nur Norit verwendet, da in der Praxis die Wirkung dieses Zusatzes am ehesten zur Geltung kommt (bei trüber Verdampfung). Bei dieser Gelegenheit sei hier noch ein Umstand erwähnt, welcher eine Änderung des Arbeitsganges für Melasse notwendig machte. Melasse schäumt bei Siedetemperatur so stark, daß sie bei höherem Wärmegefälle in den Kühler überlief und das Verdampfen nicht fortgesetzt werden konnte. Dies gelang erst dadurch, daß die Melasse zuerst einfach aufgekocht und gründlich entschäumt wurde. Die weitere Zufuhr der abgemessenen, dünnen, vorgewärmten Melasse mußte allerdings unter der Oberfläche erfolgen. Sie konnte also nicht wie beim bisherigen gewöhnlichen Arbeitsverfahren einfach hinzugetropft werden. Ebenso verhielt sich der Dünnsaft. Er stieg leicht, lief über und konnte auf mehr als 50° Bg nicht eingedickt werden. Da diese Schwierigkeiten durch Spuren von Rübenöl beseitigt werden, setzte ich einen Tropfen dieses Öles auf 200 cm³ Lösung zu, wodurch die Verdampfung bis zum Gebiete von 60—90° Bg möglich wurde. Eine Raffinadelösung konnte dagegen sowohl bei kleinem als auch bei großem Wärmegefälle gleich gut eingedickt werden. In der 67., 68., 70. und 71. Versuchsserie wurden in einem normalen Gefäß Raffinade, Melasse, Raffi-

*) Übersetzung der am 3. November 1938 und 5. Jänner 1939 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *57*, 1938/39, 133 und 153 veröffentlichten Originalabhandlungen. — Besorgt von Ing. *Karl Roth*.

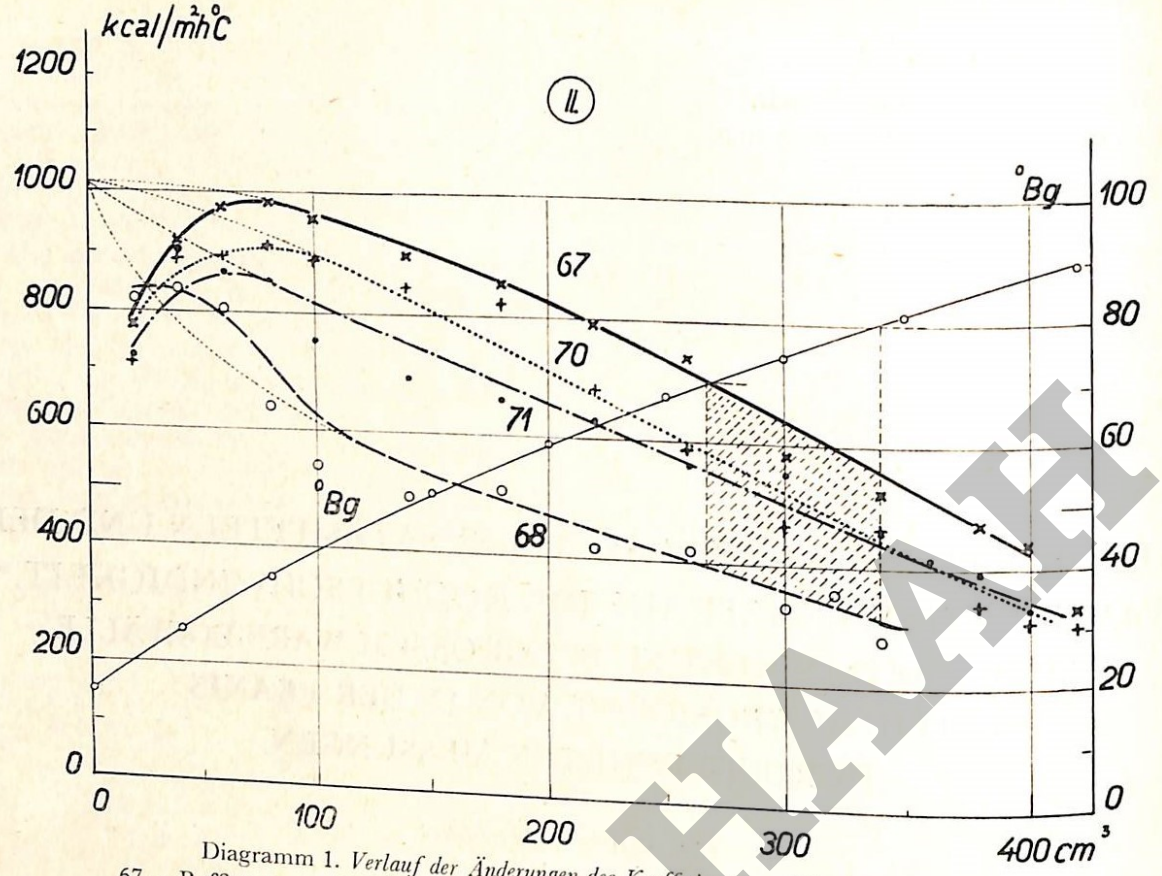


Diagramm 1. *Verlauf der Änderungen des Koeffizienten α_2 beim Eindicken.*
67 — Raffinade 70 — Raffinade mit Norit 71 — Dünnsaft 68 — Melasse

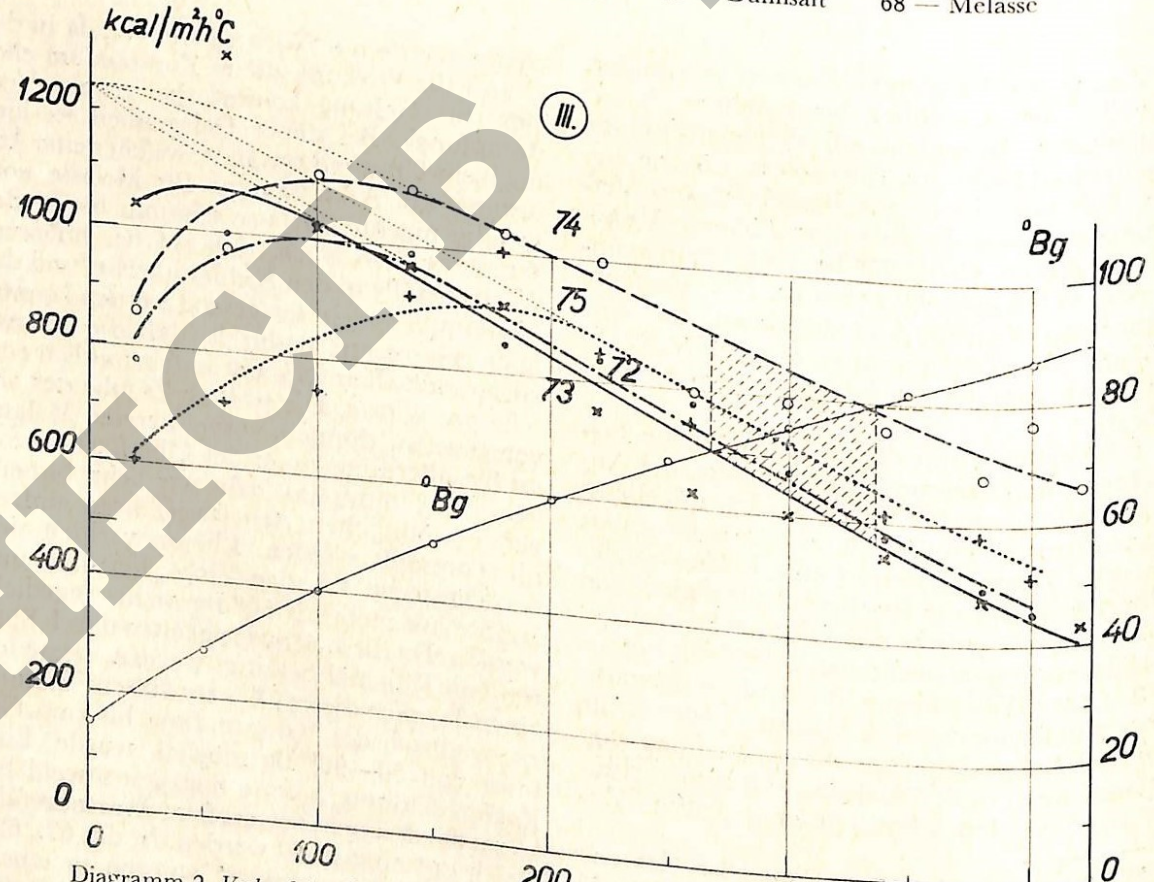


Diagramm 2. *Verlauf der Änderung des Koeffizienten α_2 beim Eindicken in einem verzinnten Gefäß.*
74 — Melasse 75 — Dünnsaft mit Norit 72 — Dünnsaft 73 — Raffinade

НСГБ НААН

nade mit Noritzusatz und Dünnsaft verkocht und aus den gemessenen Destillationszeiten der Koeffizient α_2 bestimmt. Die Werte dieses Koeffizienten ergeben das aus Diagramm 1 ersichtliche Bild. Die *Bg*-Kurve zeigt auch den Verlauf der Konzentration in Graden Bg. Bereits während der Messungen beobachtete ich, daß sich die unmittelbar nacheinander folgenden Destillationszeiten von 20 cm³ bis zum Abdestillieren von 80—100 cm³ stets verkürzten und dann erst zu steigen begannen, da sich der Saft eindickte und die Verdampfung langsamer wurde, obwohl es meiner Ansicht nach natürlicher wäre, wenn die Verdampfungszeiten schon vom *Anfang* an regelmäßig steigen würden, wie dies auch in den vorhergehenden Versuchen der 65. und 66. Serie der Fall war.

Diese abnormale Erscheinung könnte durch eine Änderung der Beschaffenheit der zu verdampfenden Flüssigkeiten erklärt werden, da die gegenüber reinem Wasser größere Dichte des Saftes eine Verlangsamung des Saftumlaufes, länger dauernde gleichmäßige Durchwärmung des Saftes, langsameres Freiwerden von Gasblasen und eine Verlangsamung der zum Eintreten des anfänglichen gleichmäßigen Kochens nötigen Zeit hervorruft. Die strichliert gezeichneten Anfänge der Kurven stellen den theoretischen Verlauf der Wärmeübertragung in den Grenzen von 0 bis 30° Bg (0—100 cm³) vor, während die den tatsächlichen Verlauf darstellende Kurve voll ausgezogen ist. Die günstigste Wärmeübertragung weist die Raffinade, die schlechteste die Melasse auf. Der Noritzusatz (s. die Kurve 70, Diagramm 1) verschlechterte auch in diesem Falle einigermaßen die Wärmeübertragung, wie bereits im ersten Teil der vorliegenden Arbeit bei Wasser allein dargelegt worden ist.

Ganz ähnliche Versuche stellte ich auch in der 72., 73., 74. und 75. Serie beim Eindicken von Dünnsaft, Raffinade, Melasse und Dünnsaft mit Noritzusatz (mit einer Spur von Rüböl zur Verhinderung des Überlaufens) in einem verzinnten Gefäß an, wobei ich zu überraschenden Resultaten gelangte. Während in den vorhergehenden Fällen 65—71 der Koeffizient α_2 in der Reihenfolge: Raffinade, Dünnsaft, Melasse sank, waren die Verhältnisse im vorliegenden Falle ganz entgegengesetzt — die Melasse wies die beste Wärmeübertragung auf. Auch der Noritzusatz verhielt sich in diesem Falle aktiv und beschleunigte offensichtlich das Sieden, besonders zwischen 60 und 88° Bg. Auch der Einfluß des Nachklingens hat sich hier zum Teil verlängert und wirkte bis zur Verdampfung von 0—150 cm³, während sich dieser Einfluß früher nur beim Beginn (0—20 cm³) bemerkbar machte (vgl. das weitere Diagramm 2 mit 1).

Auf den ersten Blick erkennt man den Charakter der Kurven 72—75 mit viel kleinerem Neigungswinkel (in Übereinstimmung mit den analogen Versuchen 59, 60, 61 und 62 a, b, c für kleines Wärmegefälle) als in den Fällen 67 bis 71. Der Einfluß des Verzinnens tritt beim endgültigen Eindicken bei 70—80° Bg in Erscheinung, da der Wärmeübergangskoeffizient α_2 von 315—355 kcal/m² h ° C bis auf 570—800 kcal/m² h ° C steigt, was in der Praxis eine sehr beträchtliche Beschleunigung des Verdampfens bedeuten würde; die Kalkulation müßte allerdings noch zeigen, ob die größeren Kosten für den Verdampfungskörper durch die Beschleunigung des Kochbeginnes und durch die Verkürzung der Kochdauer aufgewogen werden und ob nicht Inkrustationen eine ungünstige Wirkung ausüben würden.

Die im Laboratorium gewonnenen Erkenntnisse mußten noch bei der Arbeit mit den im Fabriksbetrieb benützten Verdampfungskörpern überprüft werden. Die Bereitwilligkeit der Firma Havelka und Mész machte es mir möglich, die nötigen Versuche an einem bei dieser Firma konstruierten Verdampfermodell zu bewerkstelligen. Da die tiefer kurz beschriebene Vorrichtung mit ihrem Ausmaß den bei Zuckerfabriksverdampfern üblichen Rohrlängen entspricht, konnte ich ungefähr die Verhältnisse wählen, die bei der Safteindickung in Zuckerfabriken vorkommen und daher die Laboratoriumsergebnisse mit denen des wirklichen Betriebes vergleichen.

Beschreibung der Einrichtung der Firma Havelka und Mész.

Die Verdampfstation bestand aus zwei einfachen Elementen, deren eines als Saftvorwärmer diente und deren anderes den heißen Saft verdampfte (gesamte Verdampfungsfläche 0·804 m²), so daß sie der Forderung entsprach, getrennte Vorwärmer und Verdampfer zu besitzen (Claassen). Das kalte Wasser bzw. der Saft wurden auf die gewünschte Alkalität (alkalisches Wasser) bzw. Dichte (Saft) gebracht oder es wurde der Zusatz (Norit) im Behälter N (s. Fig. 3) zugefügt und aus diesem durch die Zentrifugalpumpe P in den Körper T_1 gedrückt, welcher vollständig „untertaucht" war, so daß er als Vorwärmer diente. Das Ventil im Brüdenraum B_1 diente bloß zur Entlüftung. Das heiße Wasser trat unter einem Drucke, der jenem im Brüdenraum B_2 entsprach, in den Verdampfkörper T_2 ein und wurde da teilweise verdampft. Das nicht verdampfte Was-

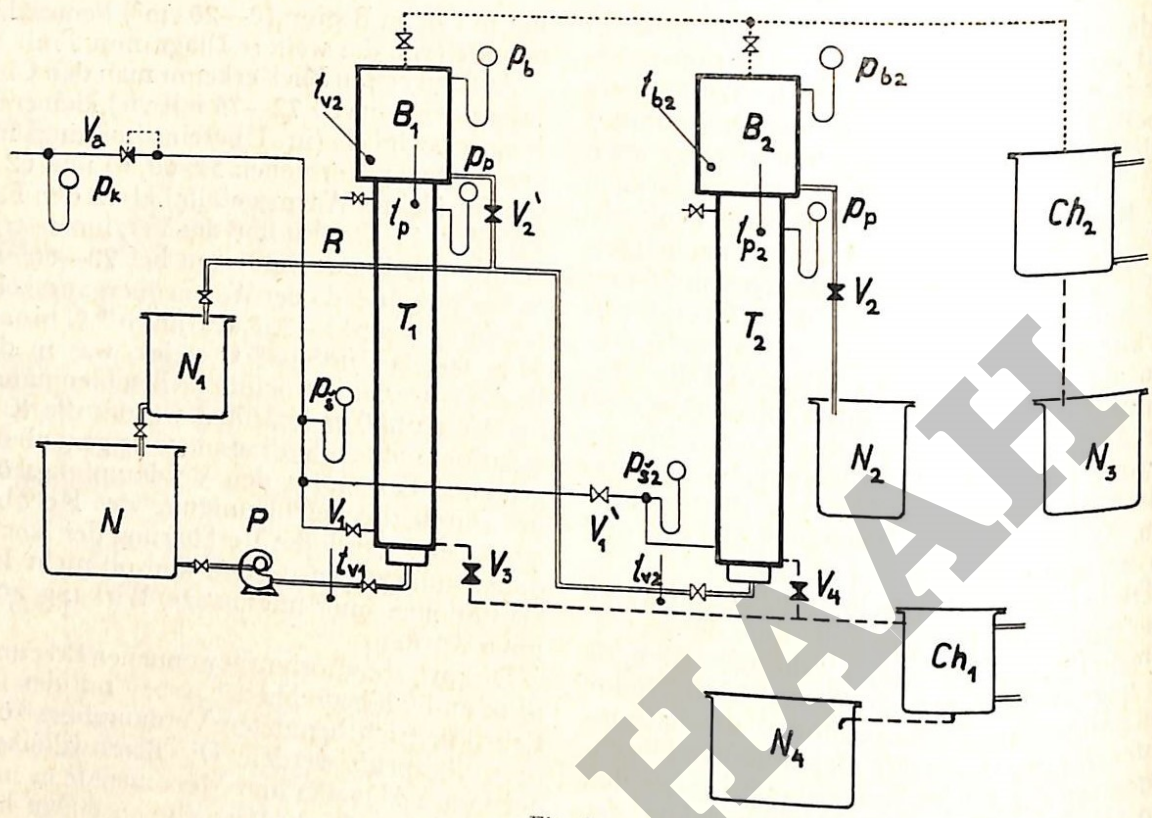


Fig. 3.

Schema der Verdampfstation.

T_1, T_2 = Vorwärmungs- und Verdampfungselement.

——— Dampfleitung

═══ Saftleitung

····· Brüdenleitung

– – – – – – – Kondensationsleitung

ser trat aus dem Brüdenraum B_2 durch das automatische Ventil V_2 aus, während die Brüdendämpfe durch den Kühler Ch_2 durchgingen, sich kondensierten und im Behälter N_2 gemessen wurden. Der eingedickte Saft bzw. das überspritzte Wasser wurden hinter dem automatischen Ventil V_2 im Behälter N_2 von den Brüden getrennt aufgegangen, um ihr Gewichtsverhältnis bestimmen zu können. Der durch das Reduktionsventil Va auf den gewünschten Druck abgedrosselte Heizdampf trat durch die Ventile V_1 und V_1' in die Körper ein, während das Kondensat aus dem Heizmantel durch die Automate V_3 und V_4 ausgelassen wurde, hinter denen sich der Kühler Ch_1 und der Behälter N_4 befanden, in welch letzterem das gekühlte Wasser zur Kontrolle aufgefangen und gewogen wurde. Später wurde auch die Rückleitung R hinzumontiert, welche den teilweisen Umlauf des vorgewärmten Wassers bei dessen kleiner Entnahme unter bestimmten Bedingungen am Körper T_2 ermöglicht. Manometer wurden sowohl an der Dampfeintrittstelle als auch am Heizkörper am Mantel und in der Brüdenkammer angebracht. Die Temperaturen wurden an der Safteintritts- und Saftaustrittsstelle, in der Brüdenkammer und vor den Drosselventilen der Körper hinter der Pumpe gemessen. Diese Anordnung erlaubte es, den ganzen Verlauf der Temperaturen vom Eintritt bis zum Austritt aus dem Körper zu kontrollieren, da das bloß aus der Temperatur der Brüdendämpfe und des Körpers bestimmte Wärmegefälle für die beabsichtigten Messungen nicht genügte und für die verschiedenen Messungen keine verläßlichen Werte ergab. Die gemäß diesem gesamten Gefälle gemessenen Werte des Wärmeübergangskoeffizienten k (kcal/m² h ° C oder kcal/min.) sind etwas kleiner als der aus der Temperaturdifferenz am Körper und im Brüdenraum bestimmte Wert, ich mußte aber bei den Messungen auch die Temperaturen des eintretenden Saftes bzw. Wassers in Betracht ziehen, um die verschiedenen Versuche miteinander vergleichen zu können. Ich bestimmte im Rahmen der verschiedenen Messungen die Wärmeübergangskoeffizienten für filtriertes Flußwasser, alkalisches Wasser (0·02% Trinatriumphosphat) und Wasser mit Noritzusatz (0·02 Gew.-%), ferner den Verlauf des Rückganges des Koeffizienten k beim Eindicken des Saftes.

HAAB HAH

Das Meßverfahren.

Ich behandelte bei der Analyse der Arbeiten von *Jaroschek* (Ctb. Zuckerind. *42*, 1934, 359) und *Kirschbaum* (Arch. f. Wärmewirtsch. *17*, 1936, 159) die Wirkung des Wärmegefälles und der Höhe des Flüssigkeitsniveaus des Körpers auf den Wärmeübergangskoeffizienten k im senkrechten Rohr des Kestners Verdampfungskörpers (d. Zt. *63*, 1938/39, 179). Die weiteren Vorversuche dienten der Feststellung, bis zu welchem Maße sich das Wärmegefälle auswirkt und bei welchem scheinbaren Stand der Safthöhe im Körper das Optimum der Wärmeübertragung k liegt. Ich wählte bestimmte Druck- und Temperaturverhältnisse im Heizraum (124·5° bis 125° C), worauf ich einerseits die in den entsprechend angebrachten Wasserstandszeigern beobachtete und vom untern Rande des Verdampfungsrohres gemessene Spiegelhöhe (12—45% der Gesamtlänge) variierte, anderseits bestimmte Temperaturen und Drucke im Brüdenraum aufrechterhielt und so die geforderten Arbeitsbedingungen erfüllte (gesamtes Wärmegefälle $\Delta_s = 2^0, 7^0, 12^0$ C). Es wurde gefunden, daß die Größe k bei abnehmender Temperaturdifferenz steigt und daß ihr Maximum bei den gegebenen Verhältnissen zwischen 30 und 35% der gesamten Rohrlänge liegt. Nachdem die Empfindlichkeit des Körpers gegenüber dem Wärmegefälle und der Höhe der Überflutung auf diese Weise bekannt geworden war, konnte an die eigentlichen Messungen herangetreten werden; es handelte sich bei diesen Messungen um den Vergleich des Kochens von reinem Wasser (Fig. 4, Versuchsserie Nr. 82) mit dem Kochen von alkalischem Wasser (Versuch Nr. 83) und von reinem Wasser mit einem Zusatz von Norit „Standard" (Versuch Nr. 84), ferner um die Wärmeübertragung k, welche ich, wie bereits früher gesagt, aus dem gesamten Wärmegefälle bestimme. Es war nämlich nicht möglich, sowohl beim Eintritt des Wassers in den Körper als auch beim Austritt des Wassers aus dem Körper genau dasselbe Wärmegefälle einzuhalten. Später zeigte es sich, daß der ungenügende Umlauf des zu erwärmenden Wassers im Vorwärmungskörper den Verdampfer beeinflußte, weshalb ein künstlicher Umlauf eingeschaltet wurde, bei welchem die Temperatur des vorzuwärmenden Saftes die erforderliche Höhe auch in einem Falle erreichte, wo das Verdampfungselement beim niedrigsten Stand arbeitete und daher wenig Wasser entnahm. Diese Änderung übte allerdings eine Wirkung auf die Charakteristik des Körpers aus und hatte zur Folge, daß sich der Beginn erhöhte und die Kurve viel flacher wurde. Im Falle 87 wurde reines Wasser verdampft, im Falle 88 unter analogen Verhältnissen Wasser mit einem Zusatz von Norit „Special". Zu diesem II. Diagramm (Fig. 4) sei bemerkt, daß die Kurven derart verliefen, daß sie durch die Stellen gleichen Wärmegefälles durchgingen (die Punkte für das niedrigere Wärmegefälle liegen höher und umgekehrt, wie auch aus den Vorversuchen 77, 78, 79 hervorgeht). Die scheinbare Verbesserung von k im Falle 88 wurde durch das niedrigere Wärmegefälle

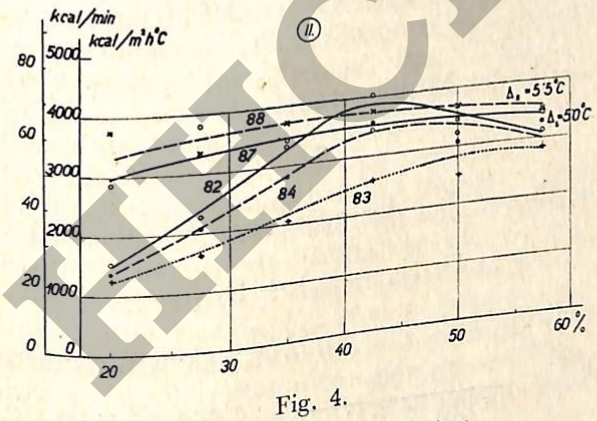


Fig. 4.

Charakteristik des Verdampfkörpers.

82 = für reines Wasser
83 = für alkalisches Wasser
84 = für Wasser mit Noritzusatz
87 = für reines Wasser mit Umlauf im Vorwärmungsteil
88 = für Wasser mit Norit und Umlauf im Vorwärmungsteil

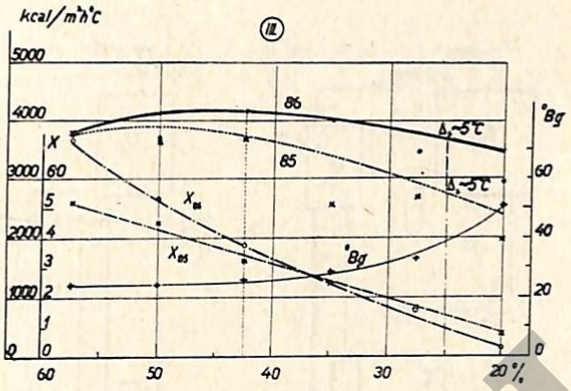


Fig. 5.

Charakteristik des Verdampfkörpers.

86 = für reines Wasser
85 = für Dünnsaft
X_{86} = Verhältnis zwischen dem Gewichte des nicht verdampften Wassers und den Brüden
X_{85} = Gewichtsverhältnis zwischen dem Dicksaft und den Brüden
$^0 Bg$ = Verlauf der Safteindickung in Abhängigkeit von der scheinbaren Spiegelhöhe

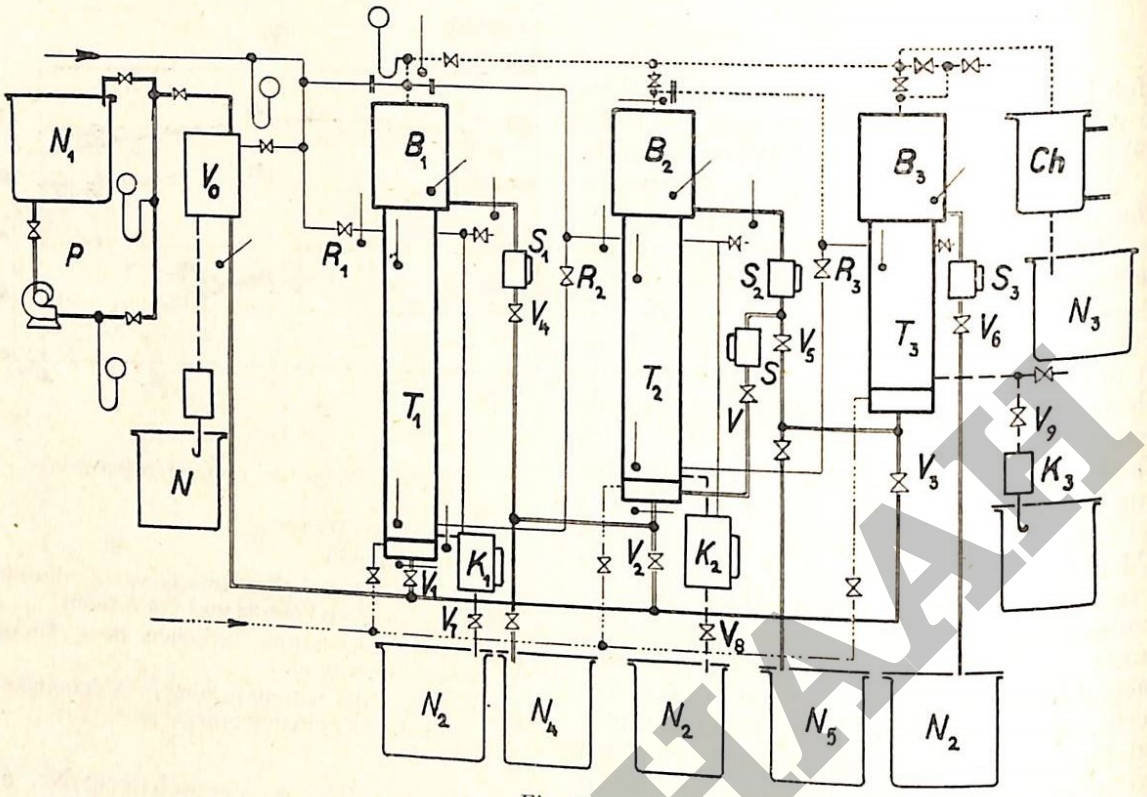


Fig. 6.

Schema der Verdampfstation.

T_1, T_2, T_3 = einfache Elemente
——— Dampfleitung
═══ Saftleitung
····· Brüdenleitung
– – – – – Kondensationsleitung
– · – · – Luftleitung

$\triangle_s = 5{\cdot}0^0$ C gegenüber dem Werte $\triangle_s = 5{\cdot}5^0$ C des Blindversuches Nr. 87 (Fig. 4) hervorgerufen.

Im Diagramm III (Fig. 5) sind die Ergebnisse jener Messungen verzeichnet, welche sich auf die Eindickung von Dünnsaft (Serie Nr. 85) unter Bedingungen, die ungefähr den Temperatur- und Druckverhältnissen im zweiten Verdampfungskörper entsprechen, beziehen. Folgende Mittelwerte von 12 in 1 Stunde durchgeführten Messungen wurden bestimmt: Temperatur des Heizdampfes $tp_2 = 121{\cdot}07^0$ C, Temperatur des eintretenden Saftes $114{\cdot}77^0$ C, Temperatur der Brüdendämpfe $t_{b2} = 115{\cdot}95^0$ C. Zum Vergleich führe ich den mit reinem Wasser bei gleicher Temperatur und Druck wie im Falle 85 durchgeführten Blindversuch Nr. 86 an. Im Diagramm ist auch der Verlauf der Gewichtsverhältnisse der Brüden zum Saft und der Verlauf der Konzentration des Saftes in ^{0} Bg in Abhängigkeit vom scheinbaren Stand des Niveaus eingezeichnet. Die Abszissen zwischen den Kurven 85 und 86 zeigen das Maß des Rückganges der Wärmeübertragung k, bei einer Änderung der Saftdichte von 24^0 Bg bis 50^0 Bg und bei einer Spiegelhöhe von 20% bis 57½% der Rohrlänge (Kurve Bg in Fig. 3). Für 42½% scheinbarer Spiegelhöhe wurden im Laufe 1 Stunde 31·50 kg Brüden und 102·45 kg Saft von der durchschnittlichen Dichte von $26{\cdot}22^0$ Bg (Eindickung $6{\cdot}1^0$ Bg) gemessen. Daher das Gewichtsverhältnis 1 : x (Saftgewicht: Brüdengewicht) = = 31·50 : 102·45 und $x = 3{\cdot}248$ (Kurve X_{85}). Für das Wärmegefälle $\triangle_1 = t_{p2} - t_{b2} = 5{\cdot}13^0$ C und $\triangle_2 = t_{p2} - t_{v2} = 6{\cdot}3^0$ C wurde der Mittelwert

$$\triangle_s = \frac{\triangle_1 + \triangle_2}{2} = 5{\cdot}715^0 \text{ C}$$

bestimmt. Bei der gegebenen Heizfläche ist

$$Q = G_b\,(i_b - t_{v2}) + G_š\,(t_b - t_{v2})$$

und $Q = k \cdot F \cdot \triangle t$. Nach dem Einsetzen

$$k = \frac{16.800}{0{\cdot}804 \times 5{\cdot}715} = 3{\cdot}662 \; kcal/m^2h^0\,C$$

(Fig. 5).

Eine neue Gelegenheit, die im Laboratorium gewonnenen Resultate an einer anderen Vorrichtung zu bestätigen, bot sich mir bei der Benützung des in der Zuckerfabrik in Hrušovany nad Jevišovkou errichteten Verdampfermodells. Mit freundlicher Erlaubnis

des Herrn Direktor Ing. *V. Sázavský* stellte ich neben anderen Versuchen auch Vergleichsmessungen mit reinem Wasser, mit Wasser mit einem Zusatz von Norit „Standard" und „Special", mit Rohzuckerlösung und mit einer Rohrzuckerlösung mit Noritzusatz an. Die Messung wurde in der gleichen Weise und nach demselben Arbeitsverfahren wie bei Benützung des oben beschriebenen Verdampfermodells der Firma Havelka und Mész durchgeführt.

Die Vorrichtung in der Zuckerfabrik Hrušovany.

Die Verdampfstation bestand aus drei Einrohrelementen (Fig. 6) T_1, T_2, T_3 von verschiedenen Verdampfungsflächen. Das zweite Element enthielt ein Rohr von einer Länge, welche den in den Zuckerfabriken üblichen Längen entspricht (Heizfläche 0·2825 m²). Die zu verdampfende Flüssigkeit befand sich im Behälter N_1 und wurde durch die Pumpe P in den Vorwärmer Vo gedrückt, wo sie auf die gewünschte Temperatur vorgewärmt wurde und aus welchem sie durch das Ventil V_1 (gegebenenfalls V_2 und V_3) in den Körper T_1 (T_2 oder T_3) zwecks teilweiser Verdampfung eintrat. Im Brüdenraum B_1 (B_2, B_3) erfolgte die Trennung des flüssigen und gasförmigen Teiles und der eingedickte Saft floß durch den Schrank S_1 (S_2, S_3) und Handventil V_4 (V_5, V_6) in den Behälter N_4 (N_5, N_6), in welchem er aufgefangen und gewogen wurde. Der Brüdendampf aus dem Brüdenraum B_1 (B_2, B_3) strömte in den Kühler Ch, wurde dort kondensiert und das kühle Wasser wurde im Behälter N_3 aufgefangen. Durch diese Anordnung konnte jeder Körper nach dem Öffnen der entsprechenden Saft- und Dampfventile R_1 (R_2, R_3) in Betrieb gesetzt werden. Die Armatur der Station ermöglichte auch das Heizen mit dem Brüdendampf des vorhergehenden Körpers, gegebenenfalls das Heizen aller Körper mit Frischdampf in Serien oder parallel und auch das Umkehren der Dampfrichtung. Der im Heizmantel kondensierte Dampf wurde in den Töpfen K_1 (K_2, K_3) aufgefangen und durch die Ventile V_7 (V_8, V_9) in den Behälter N_2 geführt. Diese Anordnung, wie auch die Gefäße S_1 (S_2, S_3) mit den entsprechenden Wasserstandszeigern ersetzten automatische Auslaßventile und verhinderten das Entweichen des Dampfes in das Kondensat. Ich führte die Messungen nur an einem einzigen (am zweiten) Element aus, welches später derart modifiziert wurde, daß es den Saftumlauf durch die mit Regulator (Gefäß S mit Ventil V) versehene Rückleitung R erlaubte und am Boden des Saftraumes ein besonderes Rohr besaß, durch welches Luft (bzw. Dampf) eingeblasen wurde. Der Zweck dieser Vorrichtung geht aus der folgenden Beschreibung hervor. Die Temperaturen und die Drucke wurden analog wie bei den vorhergehenden Versuchen gemessen.

Das Arbeitsverfahren.

Ich fand im Laufe der Vorversuche, daß die „Charakteristik" des Körpers ohne Saftumlauf linear mit einer bestimmten Neigung und gegenüber Wärmegefälle empfindlich ist. (Gewählt 5°, 10° 15° C.) Bei den weiteren Messungen wurden die Temperatur- und Druckverhältnisse des zweiten Körpers gewählt, das gesamte Wärmegefälle auf 5 bis 6° C eingestellt (ich rechne auch k für das gesamte Wärmegefälle aus den früher angeführten Gründen) und in der Versuchsserie 103 die Abhängigkeit des Wärmeüberganges k (kcal/m² h ° C) von dem vom untern Rand gemessenen und in Prozenten der gesamten Rohrlänge angegebenen scheinbaren Flüssigkeitsstand für reines Arteserwasser (schwach phenolphthalein-alkalisch) bestimmt. Unter den gleichen Bedingungen verdampfte ich Wasser mit einem Zusatz von Norit „Standard" (Versuchsreihe 101) und „Special" (Versuchsreihe 102). Nach dem Auswerten der bezüglichen Werte und Eintragen in das Diagramm IV (Fig. 7) ergab sich der gleiche Rückgang wie in den Fällen 82 und 83, der für Norit „Special" kleiner, für Norit „Standard" größer war. Bei der gleichen Tempe-

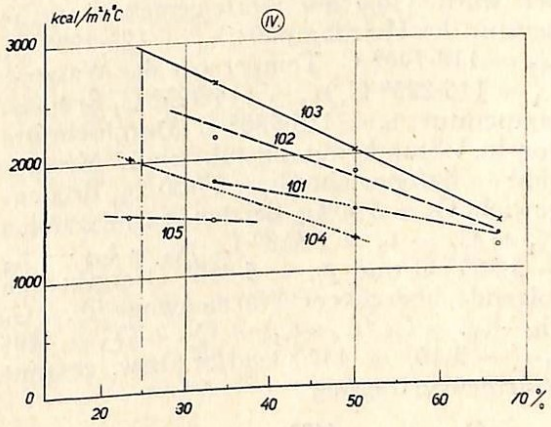


Fig. 7.

Charakteristik des Verdampfkörpers.

103 = für reines Wasser
102 = für Wasser mit einem Zusatz von Norit Special
101 = „ „ „ „ „ „ „ Standard
104 = für Dünnsaft
105 = für Dünnsaft mit Norit Special-Zusatz

HHCPB HAAH

ratur wurde Dünnsaft (aus Rohzucker bereitet) allein (Versuch Nr. 104) und mit Norit „Special"-Zusatz (Versuch Nr. 105) verdampft, wobei ein analoger Rückgang des Wertes k wie in den Fällen 85 und 86 gefunden wurde, der bei höherem Stand kleiner (50% der Länge) und bei niedrigerem Stand (20%) größer war, da die Eindickung größer geworden ist. Die Abszissen zwischen den Geraden 103 und 104 (Fig. 7) geben wiederum einen Rückgang der Wärmeübertragung k auf etwa 880 kcal/m² h ° C bei 25%igem Stand, wie bei den Versuchen 85 und 86 (Fig. 5), an. — Siehe die Diagr. III und IV, in denen die Vertikalen für 25° bezeichnet sind (Fig. 5 und 7).

Wie bereits bemerkt, ermöglichte die Apparatur den Saftumlauf im entsprechenden Grade, so daß die Safteintrittsgeschwindigkeit erhöht und die Wärmeübertragung verbessert werden konnte. Der erwartete Effekt trat tatsächlich ein und änderte völlig die Charakteristik des Körpers, indem dieser von der Standhöhe in weiten Grenzen (30 bis 60%) unabhängig wurde. Den Beweis hiefür liefern die Versuche Nr. 106 und 108, bei welchen reines Wasser und Wasser mit Noritzusatz verdampft wurden. Eine weitere künstliche Erhöhung des Umlaufes durch Einblasen einer geringen Luftmenge (etwa 2 Vol.-% Brüdendämpfe) veränderte abermals die Charakteristik des Körpers, indem sie von der linearen zur parabolischen Form mit einem bestimmten Höhepunkt (Optimum) bei etwa 47% scheinbarer Füllung überging.

Bei 40%igem scheinbaren Stand des Körpers wurden folgende Werte gemessen: Temperatur des Heizdampfes: $t_{p1} = 123{\cdot}295^0$ C, $t_{p2} = 118{\cdot}790^0$ C, Temperatur des Wassers: $t_{v1} = 115{\cdot}225^0$ C, $t_{v2} = 114{\cdot}925^0$ C, Brüdentemperatur: $t_b = 115{\cdot}680^0$ C (Durchschnitte von in 1 Stunde durchgeführten 12 Messungen) — Saftgewicht $G_š = 17{\cdot}00$ kg, Brüdengewicht $G_b = 8{\cdot}50$ kg. Bei den Wärmegefällen $\triangle_1 = t_{p1} - t_b = 7{\cdot}615^0$ C, $\triangle_2 = t_{p2} - t_{v1} = 3{\cdot}565^0$ C und $\triangle_s = 5{\cdot}590^0$ C ergibt sich folgende übergebene Wärmemenge $Q = G_b (i_b - t_{v1}) + G_š (t_{v2} - t_{v1}) = Q_b + Q_š = 4495 + (-5{\cdot}10) = 4490$ kcal/St., bzw. gesamte Wärmeübertragung

$$k = \frac{Q}{F \cdot \triangle_s} = \frac{4490}{0{\cdot}2825 \times 5{\cdot}59} = 2.840 \; kcal/m^2 h^0 \, C.$$

In der gleichen Weise wurden auch die übrigen Werte bestimmt (ich führe die Berechnungsweise nicht an, da dies die Arbeit unübersichtlich machen würde). Die Resultate (Serie 107) zeigen den Verlauf der Wärmeübertragung für reines Wasser bei dessen Umlauf, unter Einblasen von Luft, und (Serie

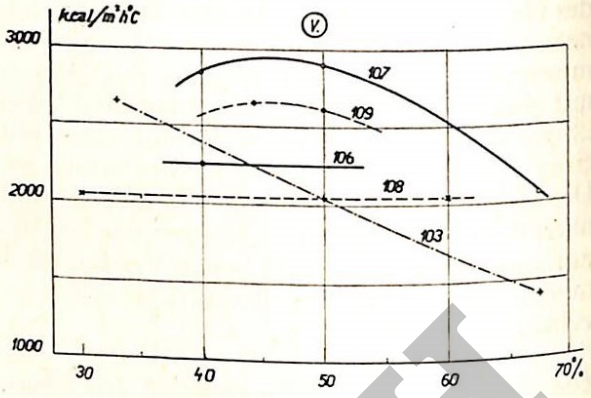


Fig. 8.

Charakteristik des Verdampfkörpers.

103 = für reines Wasser ohne Umlauf
106 = für reines Wasser mit Umlauf im Körper
108 = wie 106, jedoch mit Noritzusatz
107 = für reines Wasser mit Umlauf und in den Körper geblasener Luft
109 = wie 107, jedoch mit Noritzusatz

109) unter den gleichen Verhältnissen bei Wasser mit Norit Standard-Zusatz (Fig. 8). Der teilweise Rückgang der Wärmeübertragung konnte auch durch diese Anordnung nicht gemäßigt werden.

Zusammenfassung.

Im vorliegenden letzten Teile meiner Arbeit stellte ich durch Messungen in der Praxis an zwei verschiedenen Verdampfermodellen unter Anwendung von Speisewasser allein und mit Zusätzen von Norit „Standard" und „Special" fest, daß, wenn man die in den wirklichen Zuckerfabriksverdampfern herrschenden Temperatur- und Druckverhältnisse wählt, in allen Fällen bei Zusatz von Norit eine teilweise Verschlechterung der Wärmeübertragung in Erscheinung tritt. Da die oben angeführten Resultate, trotzdem sie unter anderen Verhältnissen und mit im Prinzip verschiedenen Körpern gewonnen wurden, einen ähnlichen Charakter wie die der Laboratoriumsmessungen aufweisen, darf ich meiner bescheidenen Ansicht nach annehmen, daß sich meine Laboratoriumsversuche durch ihren Charakter den tatsächlichen Betriebsverhältnissen näherten. Schließlich entsprach auch die für Zuckerlösungen gefundene Abnahme des Wärmekoeffizienten k den Koeffizienten, die mit den beschriebenen Modellen bestimmt wurden.

* * *

Es ist meine angenehme Pflicht, am Schlusse dieser Arbeit dem Direktor des Forschungsinstitutes für die Zuckerindustrie, Herrn *Vl.*

HAB

Staněk, der mich zu diesem Studium anregte und mir die Ausarbeitung der Studie als Dissertationsarbeit ermöglichte, meinen aufrichtigen Dank auszusprechen. Zu nicht minder innigem Dank bin ich Herrn Ing. Dr. *Karel Šandera* für das meiner Arbeit stets gewidmete Interesse und für die vielen Ratschläge, die mir die erfolgreiche Beendigung der Arbeit erleichterten, verpflichtet.

Nur dank dem besonderen Verständnis der verehrten Herren Direktoren Ing. *V. Löbl* und Ing. *V. Sázavský* für das Lösen von technologischen Problemen in der Praxis konnte ich meine Laboratoriumsbefunde bestätigen und die vorliegende Arbeit beenden. Ich spreche beiden Herren Direktoren für ihre Bereitwilligkeit an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank aus.

НИСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 261—262

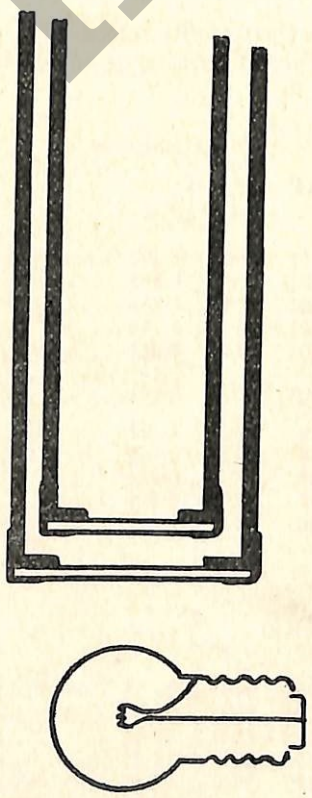
HAAH

VERBESSERUNG DER KONSTRUKTION DES TURBIDIMETERS ZUR BESTIMMUNG DES KALKGEHALTES IM DÜNNSAFTE.*)

Ing. Dr. Petr Pavlas.

Für die Bestimmung der Kalksalzmenge im Dünnsafte wurde im Vorjahre (diese Zeitschr. *61*, 1936/37, 329) eine auf dem turbidimetrischen Prinzip begründete Schnellmethode beschrieben. In der vorjährigen Betriebszeit gab es eine Reihe von Zuckerfabriken, welche diese Methode ausprobiert haben, und zwar, soweit uns bekannt, mit ziemlich gutem Erfolge. Bloß in einigen wenigen Fällen hörte man Klagen, daß mittels des Turbidimeters das Verschwinden des glühenden Fadens nicht gut beobachtet werden könne.

Es hat sich gezeigt, daß der Mangel der beschriebenen Konstruktion des Turbidimeters in den Glasröhren bestand, welche an ihren unteren Enden mit flachem Boden versehen waren. Beim Blasen der Röhren entstanden an deren Enden von der Röhrenmitte verschieden entfernte Verdickungen — Linsen — so daß sie beim Beobachten von oben das Licht nach verschiedenen Seiten brachen, wodurch das Verschwinden des beobachteten Fadens sehr undeutlich wurde. Wir waren uns dieses Fehlers wohlbewußt, aber bei den Apparaten, die wir Gelegenheit hatten zu besichtigen, war die Verdickung der Röhren so unbedeutend, daß sie bei Durchsicht nicht störend wirkte. Natürlich war der Faden der beobachteten Glühlampe niemals so scharf wie bei der Anwendung



des Stammerschen Apparates, wie diese ebenfalls in der angeführten Arbeit beschrieben wurde. Bei der Konstruktion trachteten wir jedes Schleifen der Glasenden zu vermeiden, das den Apparat sehr verteuern würde, die

*) Übersetzung des am 1. September 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické" *57*, 1938/39, 21 veröffentlichten Originalartikels.

angeführten Fälle haben uns jedoch veranlaßt, eine Verbesserung desselben zu versuchen.

Auf Vorschlag des Herrn Dir. Staněk wurde in der angedeuteten Richtung die angestrebte Korrektur auf eine sehr einfache, im nebenstehenden Detail veranschaulichte Weise erzielt. Die auf die übliche Art angefertigte Röhre wurde an ihrem Ende durchbohrt, zugeschliffen und an den Boden wurde ein geschliffenes Gläschen angekittet. Die Ankittung ist durch einen gegen die angewandten Chemikalien widerstandsfähigen Lack geschützt. Durch diese kleine Modifikation wurde der frühere Mangel vollständig behoben und der Faden der Glühlampe ist sehr scharf sichtbar. Das verbesserte Turbidimeter liefert die Firma Dr. G. Dříza, Prag, zu einem unbedeutend erhöhten Preise und ist ebenfalls bereit, gegen eine geringe Zuzahlung von K 10·— eine Korrektur früher schon gelieferter Apparate vorzunehmen.

НИСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 263—264

☼

BERICHT ÜBER VERGLEICHENDE ANBAUVERSUCHE MIT ZUCKERRÜBENSAMEN, VERANSTALTET VOM ZENTRALVEREIN DER ČECHO-SLOVAKISCHEN ZUCKERINDUSTRIE IM JAHRE 1937.

Ing. Dr. J. Pázler und Mitarbeiter:
Ing. Ant. Růžička, Ing. Vinc. Michal und Ing. Jar. Černý.

НИСИВ НААН

Nach dem Durchschnitt von 15 genauen Versuchen (in denen die durchschnittliche ± m weniger als 2% der Durchschnittswerte beträgt) haben die geprüften Sorten folgende Werte erreicht:

Anzahl der Rüben.

	Auf 1 Ar ± m	Durchschnitt in %
1. Klein-Wanzleben E	833·9 ± 2·97	101·10 ± 0·36
2. Klein-Wanzleben Z	830·2 ± 3·13	100·65 ± 0·38
3. Dobrovice N	828·7 ± 3·30	100·47 ± 0·40
4. Zapotil N	827·4 ± 2·56	100·32 ± 0·31
5. Dobrovice V	825·0 ± 3·22	100·02 ± 0·39
Durchschnitt	*824·8*	*100·00*
6. Wohanka ZR	823·6 ± 3·38	99·85 ± 0·41
7. Selecta N	822·4 ± 3·13	99·71 ± 0·38
8. Selecta C	820·9 ± 2·23	99·53 ± 0·27
9. Zapotil Z	818·3 ± 2·31	99·21 ± 0·28
10. Dobrovice C	817·4 ± 2·89	99·14 ± 0·35

Blattertrag.

	In q/ha ± m	Durchschnitt in %
1. Dobrovice V	244·5 ± 6·5	107·5 ± 2·85
2. Wohanka ZR	240·8 ± 5·0	105·9 ± 2·22
3. Zapotil N	240·6 ± 6·2	105·8 ± 2·73
4. Zapotil Z	236·9 ± 5·7	104·2 ± 2·52
5—6. Dobrovice C	236·5 ± 5·0	104·0 ± 2·20
5—6. Dobrovice N	236·5 ± 6·4	104·0 ± 2·80
7. Selecta N	233·5 ± 6·0	102·7 ± 2·64
8. Selecta C	229·4 ± 6·4	100·9 ± 2·83
Durchschnitt	*227·4*	*100·00*
9. Klein-Wanzleben E	204·4 ± 4·2	89·9 ± 1·84
10. Klein-Wanzleben Z	170·8 ± 6·8	75·1 ± 3·01

Wurzelertrag.

	In q/ha ± m	Durchschnitt in %
1. Klein-Wanzleben E	490·5 ± 2·47	113·38 ± 0·57
2. Dobrovice V	454·7 ± 2·38	105·12 ± 0·55
3. Zapotil N	445·4 ± 2·85	102·96 ± 0·66
4. Dobrovice C	441·6 ± 2·55	102·08 ± 0·59
5. Dobrovice N	439·5 ± 1·90	101·60 ± 0·44
Durchschnitt	*432·6*	*100·00*
6. Wohanka ZR	431·1 ± 2·98	99·66 ± 0·69
7. Zapotil Z	421·2 ± 1·77	97·37 ± 0·41
8. Selecta N	419·3 ± 1·56	96·93 ± 0·36
9. Selecta C	407·5 ± 2·34	94·20 ± 0·54
10. Klein-Wanzleben Z	375·1 ± 3·81	86·70 ± 0·88

Zuckergehalt.

	In % ± m	Durchschnitt in %
1. Klein-Wanzleben Z	18·65 ± 0·09	104·23 ± 0·51
2. Selecta C	18·36 ± 0·05	102·63 ± 0·30
3. Zapotil Z	18·27 ± 0·03	102·13 ± 0·19
4. Selecta N	18·21 ± 0·05	101·77 ± 0·27
5. Wohanka ZR	18·07 ± 0·05	101·03 ± 0·28
6. Dobrovice C	17·90 ± 0·04	100·07 ± 0·23
Durchschnitt	*17·89*	*100·00*
7. Dobrovice N	17·59 ± 0·07	98·30 ± 0·42
8. Zapotil N	17·58 ± 0·05	98·28 ± 0·30
9. Dobrovice V	17·23 ± 0·06	96·31 ± 0·33
10. Klein-Wanzleben E	17·04 ± 0·07	95·25 ± 0·39

Zuckerertrag.

	In q/ha ± m	Durchschnitt in %
1. Klein-Wanzleben E	83·70 ± 0·65	108·21 ± 0·84
2. Dobrovice C	79·14 ± 0·48	102·32 ± 0·62
3. Dobrovice V	78·46 ± 0·43	101·43 ± 0·56
4. Zapotil N.....	78·34 ± 0·49	101·28 ± 0·64
5. Wohanka ZR	78·05 ± 0·60	100·91 ± 0·77
6. Dobrovice N	77·38 ± 0·50	100·04 ± 0·65
Durchschnitt.....	*77·35*	*100·00*
7. Zapotil Z	77·08 ± 0·35	99·65 ± 0·45
8. Selecta N	76·48 ± 0·38	98·87 ± 0·49
9. Selecta C	74·82 ± 0·52	96·73 ± 0·67
10. Klein-Wanzleben Z	70·05 ± 0·73	90·56 ± 0·94

Im Originalbericht sind noch angegeben: Analysen der Böden, auf denen die Versuche durchgeführt wurden, Analyse der Rübensamen auf Feuchtigkeit, Verunreinigungen, Anzahl der aufgekeimten Knäuel und Keime, Beschreibung der Vegetations- und wirtschaftlichen Bedingungen in den einzelnen Versuchsorten und die bei ihnen erzielten Ergebnisse. Außerdem ist auch eine Übersicht der Reihenfolge der Sorten in den einzelnen Versuchen sowie ein Vergleich der Ergebnisse für Böhmen, Mähren-Schlesien, die Slovakei und für das ganze Gebiet der Republik angeführt.

Zusammenfassung des in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické“ *57*, 1938/39, 85 ff. veröffentlichten Originalberichtes.

НСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 264—265

HAAH
HELD

EINIGE BEMERKUNGEN ZUR ARBEIT MIT COLLACTIVIT IN DER ZUCKERFABRIK IN RATBOŘ.

Ing. Dr. B. Mandelík.

Im Laufe der diesjährigen Kampagne wurde die Wirkung des pH auf die Inversion und die Saftfarbe bei gleichzeitigem Schwefeln und Zusatz von Collactivit in den Verdampfer wiederholt beobachtet. Bei Kampagnebeginn wurde dem vorjährigen Verfahren gemäß bei pH 7·2—7·8 gearbeitet. Da der Saft in dieser Zeit hohe Alkalitäten aufwies, mußte die Alkalität durch Salzsäure zurückgedrängt werden. Die zweifellos durch ungenügendes Durchrühren eingetretene lokale Übersäuerung führte zur Invertbildung. Weiter wurde die Alkalität daher nur durch Schwefeln herabgesetzt (durchschnittlicher Schwefelverbrauch 8·2 kg auf 1000 q Rübe). Da die natürliche Alkalität der Säfte im Laufe der Kampagne nicht mehr so hoch wie in den ersten Tagen war, genügte das Schwefeln fast immer zur Erhaltung der Alkalität unter der Grenze von 15 mg CaO in 1 l. Es gelang, die Wasserstoffionenkonzentration zwischen den Grenzen von pH 7·8—8·4 und den Invertgehalt auf einer, den üblichen Betriebsverhältnissen entsprechenden Höhe zu erhalten. Die Saftverfärbung im Verdampfer war fast Null und die Invertmenge in der Melasse bewegte sich zwischen 0·5 und 0·7%, auf den Zucker berechnet. Es wurde wieder leichtere Kristallisation und leichteres Verkochen des Dicksaftes und der Sirupe festgestellt. Zum Vergleich wurde die Arbeit mit Collactivit auf 4 Tage eingestellt, während welcher Zeit bei den Kristall- und Zwischenproduktsuden bedeutende Unterschiede gefunden wurden. Bei der Nachproduktarbeit trat der Unterschied nicht klar in Erscheinung, da die Unterbrechung zu kurz war. Die Kristallisation und das Schleudern der Nachprodukte war im Vergleich mit anderen Jahren, in denen ohne Collactivit gearbeitet wurde, leichter.

Die im Vorjahre aus Säften und Abläufen niedriger Alkalität erzeugten Nachproduktzucker hatten eine einwandfreie Lagerfähigkeit, indem ihr Invertgehalt nach 10 Monaten um nicht mehr als 0·015—0·026% gestiegen ist. Die Haltbarkeit des bei niedrigem pH erzeugten Zuckers mit Bezug auf den Invertzuckergehalt ist dadurch erwiesen.

Am Schluß der Kampagne wurde versuchshalber dem Dünnsaft vor dem Verdampfer MgO zugesetzt; es wurden zweimal während 8 Stunden 0·001% und 0·002% MgO auf das Saftgewicht zugesetzt, die erwartete Wirkung auf die Farbe gemäß den Laboratoriumsversuchen ist aber nicht eingetreten.

Zusammenfassung der am 17. Jänner 1939 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické“ *57*, 1938/39, 161, veröffentlichten Originalarbeit.

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 265—266

ÜBER DIE BILDUNG UND VERHINDERUNG VON INKRUSTATIONEN.

Ing. Dr. F. Wagner.

HHCTB HAAH

Zweck der vorliegenden Arbeit war es, die Bildung von festen Inkrustationen aus wäßrigen Lösungen von entsprechendem Kalksalzgehalt und aus Zuckerlösungen zu verfolgen. Die Grundlage zu dieser Arbeit bildete eine Studie über Inkrustationen im Verdampfer und über die Kochgeschwindigkeit von *Staněk* und *Pavlas* (d. Zt. *52*, 1927/28, 545). Diese Autoren verwendeten zur Verhinderung der Bildung von Inkrustationen verschiedene pulverförmige Zusätze, wie Aragonit, Aktivkohlen u. a. Diese Zusätze wirkten als Kristallisationskerne, auf welchen sich unlösliche Kalksalze ausschieden. Diese fielen dann in der Form eines durch Filtration entfernbaren Schlammes aus. Die Menge der Inkrustationen hat sich dadurch wesentlich verringert. Außer mit festen Stoffen kann die Form, in welcher die Ausscheidungen erfolgen, auch durch chemische Zusätze beeinflußt werden. Der Autor gab verschiedene chemische Zusätze zu und verfolgte ihre Wirkung auf die Verschiebung des Verhältnisses der Ausscheidung der festen Stoffe als Inkrustationen und als Suspensionen. Es wurde Natriumaluminat, Aluminiumbronze, Igepon und Majamin verwendet und die Ausscheidung von Inkrustationen in Anwesenheit verschiedener anorganischer Salze verfolgt. In der ersten Versuchsserie wurden destilliertes und Leitungswasser mit einem künstlichen Kalkgehalt, in der zweiten Serie aus Rohzukker und Dünnsaft hergestellte Zuckerlösungen verkocht. Destilliertes Wasser mit Ca-Bicarbonatzusatz wurde auf das $^1/_2$ Volum verkocht, wobei sich der größte Teil des CaO als Suspension (79·9) und ein kleinerer Teil als Inkrustation abschied. In einem weiteren Versuch wurde destilliertem Wasser $Ca(OH)_2$ zugesetzt und die Lösung in der Kälte übersaturiert und filtriert. Durch Verkochen wurde festgestellt, daß sich in der Suspension mehr CaO abschied als in der Inkrustation. Bei Quellwasser mit $Ca(OH)_2$-Gehalt ändert sich infolge des veränderlichen Gehaltes der verschiedenen Substanzen auch der Kalkgehalt und die Form des ausgeschiedenen CaO. Bei Verwendung von Natriumaluminat und Aluminiumbronze (0·001%) ist die Bildung von Inkrustationen bedeutend herabgesetzt (beim ersteren von 43·5% auf 15·2%, beim zweiten von 21·2% auf 11%, die Suspensionsmenge hat sich entsprechend vergrößert). Ferner wurden Lösungen mit $NaHCO_3$ und $Ca(CH_3COO)_2$ und auch mit Igepon und Majamin verkocht. Diese setzen die Inkrustationsmengen weniger als Aluminat und Aluminiumbronze herab, u. zw. Igepon von 43·6 auf 35·8%, Majamin von 43·6 auf 34·6%, Aluminiumbronze auf 13·6%, Aluminat auf

15·2%. Die durch Kochen einer Gipslösung im Leitungswasser gebildete Inkrustation bildete Calciumsulfatnadeln. Gipswasser gibt Inkrustationen bis zu 70%, während in der Suspension nur 0·2% bleiben. Durch einen Aluminatzusatz geht die Inkrustationsmenge zurück, während die Menge der Suspension steigt. Das Aluminat ist auch da günstig, während die Aluminiumbronze nur in alkalischem Medium wirkt. Leitungswasser mit Calciumbicarbonatgehalt ergab große Mengen einer Inkrustation, die sehr weich war. Beim Verkochen von Leitungswasser mit Gips und Calciumbicarbonat entstand eine der Gipsinkrustation ähnliche Inkrustation. Der größte Teil des CaO blieb in Lösung.

Es wurde eine 15° Bg Zuckerlösung in dest. Wasser bereitet, mit $Ca(OH)_2$ alkalisiert, erhitzt, mit Asparagin versetzt und übersaturiert. Durch Verkochen entstand eine 3½mal größere Suspension als Inkrustation. Zur Lösung wurden die Salze zugegeben und ihre Wirkung auf die Verteilung des CaO zwischen der Lösung, der Suspension und den Inkrustationen verfolgt. Bei Verwendung von MgO ist der gesamte Kalkgehalt bedeutend gefallen, weshalb weiter die doppelte Asparaginmenge zugesetzt wurde, wodurch der Kalkgehalt stieg. Ein Zusatz von Na_2SO_4, NaCl und Mg bewirkt keine empfindliche Herabsetzung der Inkrustationen, sondern vergrößert eher ihre Menge.

Es wurde durch Versuche nachgewiesen, daß chemische Zusätze ähnlich, und sogar entscheidender als feste Stoffe auf die Herabsetzung der Menge der in der Form einer festen Inkrustation ausgeschiedenen festen Stoffe wirken können. Am besten bewährte sich Natriumaluminat, das schon in Amerika mit Erfolg verwendet wurde, ferner Aluminiumbronze, die zu diesem Zwecke zum ersten Male erprobt wurde. Die für wäßriges Medium abgeleitete Regel über die Wirkung verschiedener Salze auf die Form der Ausscheidungen hat sich bei den Zuckersäften nicht bestätigt.

Zusammenfassung der am 17. Jänner 1939 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické“ *57*, 1938/39, 173 veröffentlichten Originalarbeit.

НСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 266

DIE BESTIMMUNG DER AUFLÖSUNGSZEIT GEGOSSENER RAFFINADEWARE.

Ing. Rudolf Fleischmann.

HAAH

Die bisher über die Bestimmung der Auflösungszeit von Raffinadewaren veröffentlichten Arbeiten bezogen sich auf gepreßte Würfel. Daher wurde diese Frage auch bei gegossener Raffinadeware studiert und die verschiedenen physikalischen Wirkungen untersucht, die die Auflösungsgeschwindigkeit solcher Ware beeinflussen können. Die Arbeit besteht aus 4 Teilen; die vorliegende erste Arbeit ist der Bestimmung der Löslichkeit der Raffinade, wie sie in den Handel gebracht wird, gewidmet. Es wurden Proben von Würfeln und Cubes durch gründliches Mischen hergestellt und in einem geschlossenen Gefäß aufbewahrt. Stückzucker zerfällt völlig in freie Kristalle und diese lösen sich völlig auf. Auf dieser Tatsache sind die heutigen Methoden zur Bestimmung der Löslichkeit von Zucker gegründet. Es handelt sich um folgende Methoden: 1. die Auflösung in einem gleichmäßigen Wasserstrom, 2. die Zweinetzmethode, 3. die Schwimmermethode für 1 Würfel, 4. die Schwimmermethode für 10 Würfel, 5. die Methode der gleichzeitigen Auflösung von 10 Würfeln. Alle diese Methoden wurden in dieser Zeitschrift beschrieben. Die Auflösung erfolgte bei 20° C. Folgende Werte wurden bestimmt: Durchschnitt der Messungen, mittlere Abweichung und prozentuelle Spanne. Für die Praxis sind die Schwimmermethode für 10 Würfel und die Netzmethode mit 10 Würfeln die vorteilhaftesten.

Aus den Resultaten geht das Folgende hervor: gegossene Ware löst sich rascher als gepreßte Ware auf, bei dieser war der Durchschnitt nach der Wasserstrommethode 274″ (154—507), nach der Schwimmermethode 332″ (136—894), beim Auflösen auf 2 Netzen 444″ (71—1379) bzw. 599″ (202—1513). Bei der gegossenen Ware tritt auch größere Gleichmäßigkeit als bei der gepreßten in Erscheinung. Die durchschnittlichen prozentuellen mittleren Abweichungen der einzelnen Messungen sind bei den einzelnen Methoden fast übereinstimmend. Das Verhältnis der durchschnittlichen Auflösungszeit (Durchfall) gemäß den einzelnen Methoden zu der nach der Methode der Auflösung im gleichmäßigen Wasserstrom ermittelten Auflösungszeit ist bei der gepreßten Ware in jedem Falle größer und beträgt bei manchen Sorten sogar das Dreifache des für gegossene Ware gefundenen Wertes. Daher liegen die durchschnittlichen Ergebnisse bei beiden Raffinadesorten bei der Wasserstrommethode verhältnismäßig nahe nebeneinander. Bei der Schwimmer- oder Netzmethode löst sich die gepreßte Ware viel langsamer als die gegossene Ware auf. Die beschriebenen Methoden eignen sich zur

praktischen Arbeit im Zuckerfabrikslaboratorium in der gleichen Weise für gegossene und für gepreßte Ware, es muß nur zu Vergleichszwecken eine bestimmte Methodik genau eingehalten werden.

Zusammenfassung des am 27. Mai 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické“ *56*, 1937/38, 485 veröffentlichten Originalberichtes.

НИСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 267—268

*

DIE BESTIMMUNG DER AUFLÖSUNGSZEIT GEGOSSENER RAFFINADEWARE. II. EINFLUSS DER TROCKNUNG UND ERHITZUNG.

Ing. Rudolf Fleischmann.

HAAH

Zweck der vorliegenden Arbeit ist die Bestimmung des Einflusses der Erhitzung und Trocknung auf die Auflösungsgeschwindigkeit. Es wurde in derselben Weise wie bei der Arbeit von *Šandera-Mirčev* (d. Zt. *61*, 1936/37, 171) durch Trocknen der Raffinade bei 102 bis 104° C, Erhitzen im Wasserbad in einem Kolben mit Bunsenverschluß und in erhitztem Quecksilber gearbeitet. Die Änderungen wurden durch Bestimmung des Durchfalls durch ein Netz verfolgt. Durch dreistündiges Trocknen oder Erhitzen trat die größte Abnahme des Durchfalls nach ¼ Stunde ein (auf 33% der ursprünglichen Durchfallzeit). Bei weiterem Trocknen bis zu 1 Stunde blieb die Durchfallzeit die gleiche. Nach 2 Stunden wurde ein Aufstieg beobachtet, der auch bei dreistünd. Trocknen vorhanden war. Das Erhitzen im Wasserbad hatte den größten Rückgang des Durchfalls nach ½ St. zur Folge und in den weiteren Stunden trat ein geringer, aber trotzdem beobachtbarer Aufstieg ein. Ferner wurde die Trocknung und Erhitzung nach der 10 Stück-Methode auf einem Netz beim Massenmuster gegossener Würfel verfolgt. Die durch Trocknen hervorgerufene niedrigste Durchfallzeit tritt nach ¼ St. ein (33% des ursprünglichen Wertes). Während einer weiteren ½stünd. Trocknung war die Durchfallzeit die gleiche, in 1, 2, 3 St. trat aber ein rascher Aufstieg ein. Durch längeres Erhitzen im Wasserbad stieg einigermaßen die Durchfallzeit. Beim Erhitzen im siedenden Wasserbad, in welchem das Erhitzen gleichmäßiger erfolgt, war der Aufstieg regelmäßiger, aber kaum merklich. Das gleiche wurde bei der Feststellung der Wirkung der Trocknung und Erhitzung auf den Durchfall von Cubes gefunden. Auch die Änderungen der Auflösungszeit beim Trocknen und Erhitzen gegossener Würfel durch Auflösen im Wasserstrom und nach der Schwimmermethode von 1 Würfel wurden verfolgt. Die größte Abnahme der Auflösungszeit im Wasserstrom trat nach ½ St. ein, u. zw. beim Trocknen auf 68%, beim Erhitzen auf 73% der ursprünglichen Auflösungszeit. Bei der Schwimmermethode hatte das Trocknen eine ständige aber allmähliche Abnahme der Auflösungsdauer bis zu 1 St. zur Folge. Nach weiterem Trocknen erhöhte sich die Auflösungsdauer ständig. Bei Cubes wurden analoge Feststellungen gemacht. Die max. Wirkung der Trocknung war die Abnahme der Auflösungszeit im Wasserstrom nach 1 St. auf 65% des ursprüngl. Wertes, von da an trat bei längerem Trocknen ein heftigerer Anstieg ein. Ähnlich war es dem auch bei der Schwimmermethode. Bei der Schwimmermethode war die max. Zeitabnahme 75%

nach ¼ St. Sie änderte sich auch bei längerem Erhitzen nicht. Es zeigte sich, daß die Auflösungszeit auch schon durch kurzes Trocknen und Erhitzen beeinflußt wird. Bei den weiteren Versuchen wurde der Zucker in Quecksilber bei 102—104° C und 130—132° C erhitzt. Die Lösungsdauer wurde in beiden Fällen durch den Wasserstrom, durch Schwimmer und durch zwei Netze bestimmt. Die Erhitzung bei der niedrigeren Temperatur wirkte sich bei der Wasserstrom- und bei der Schwimmermethode durch rasches Abnehmen der Auflösungszeit schon nach ½min. Erhitzen aus (auf 68 bzw. 84% des ursprüngl. Wertes). Der Zerfall und Durchfall zeigten erst nach längerem Erhitzen Unterschiede. Zur genauen Feststellung, ob der Zerfall mit der Erhitzung fortschreitet, wurde die Zweinetzmethode gewählt. Nach 1 Min. lösten sich die einzelnen Kristallgruppen rasch voneinander. Die größte Abnahme der Durchfallzeit wurde auf beiden Netzen bei Würfeln nach 3 Min., bei Cubes nach 2 Min. gefunden. Die Erhitzung im Quecksilberbad wirkte sich wie folgt aus: Nach ¼min. Erhitzung zerbröckelt die Ware so, wie bei 102—104° erst nach 2 Min. Der Beginn des Zerfalls tritt rascher ein; die einzelnen Kristalle lösen sich schon bei der Berührung mit Wasser ab. Nach ½min. Erhitzung wird der Zerfall noch größer, besonders in den Oberflächenschichten. Nach 1 Min. Erhitzung tritt Zerfall in die einzelnen Kristalle ein. Nach 3 Min. Erhitzung zerfiel die Ware noch vor dem Eintauchen in Wasser. Dies wurde bei allen Methoden beobachtet, am besten bei der Zweinetzmethode. Nach 3minutiger Erhitzung fiel die Durchfallzeit bei Würfeln auf 21% der ursprüngl. Zeit am ersten, und auf 56% am zweiten Netz, bei Cubes auf 15% am ersten, und auf 65% am zweiten Netz.

Durch die Versuche wurde die große Wirkung der Trockentemperatur auf die Auflösungsgeschwindigkeit der Raffinadeware erwiesen. Schon durch ein kurzes Erhitzen auf 100° wird die Auflösungszeit sehr bedeutend herabgesetzt. Eine Temperatur von 130° bewirkt eine noch größere Abnahme der Zerfallzeit, sie beeinflußt aber weitgehend die Härte der Ware, indem diese zu spröde wird.

Zusammenfassung des am 24. Juni 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické“ *56*, 1937/38, 509 veröffentlichten Originalberichtes.

НСГБ

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 268—269

*

DIE BESTIMMUNG DER AUFLÖSUNGSZEIT GEGOSSENER RAFFINADEWARE. III. EINFLUSS DER FEUCHTIGKEIT.

Ing. Rudolf Fleischmann.

HAAH

Die Auflösungszeit der Raffinadeware wird außer durch Erhitzung auch durch Feuchtigkeit beeinflußt. Zur Ermittlung des Einflusses, den die Feuchtigkeit ausübt, wurden Raffinademuster einerseits über Wasser, anderseits über Lösungen von konstanter Feuchtigkeit gelegt.

Befeuchtung über Wasser: Die gegossenen Würfel wurden in einem verschlossenen Gefäß über Wasser von 20° gelegt und die Auflösungszeit wurde nach der Schwimmermethode mit je einem Würfel geprüft. Während die Würfel über dem Wasser liegen, füllen sich die Kanälchen zwischen den Kristallen mit gesättigter Lösung an, so daß das Wasser bei der Bestimmung des Zerfalls nur an der Oberfläche der Würfel seine lösende Wirkung ausübt. Die Auflösungsgeschwindigkeit sinkt dann mit fortschreitendem Feuchtwerden. Nach 5tägiger Lagerung befand sich in den Kanälen so viel Wasser, daß sich die Würfel schon durch diese Feuchtigkeit auflösten und die Messung nicht ausgeführt werden konnte. Die ursprüngliche Auflösungsdauer von 116″ stieg nach 5 Tagen auf 406″ an.

Der Versuch wurde in der Weise wiederholt, daß die Würfel bei 102—104° vorgetrocknet und dann über Wasser gelegt wurden. Sie zeigten die gleiche Steigung der Auflösungszeit. Die Steigung war rascher, da die vorgetrockneten Würfel weit mehr Wasser aufnehmen, so daß die Ercheinung, daß anstatt des Durchfalls eigentlich eine Auflösung erfolgt, hier noch rascher eintritt, und die Durchfallzeit ansteigt. Das Trocknen hat offensichtlich zur Folge, daß sich die Kanälchen zwischen den einzelnen Kristallen vergrößern und das Wasser rascher durchsickern kann.

Bei einem weiteren Versuch wurden die Würfel über Wasser gelegt und vor der Bestimmung der Durchfallzeit bei 102° getrocknet. Nach dem Auskühlen wurde die Durchfallzeit nach der Schwimmermethode in der gleichen Weise wie bei den beiden vorhergehenden Bestimmungen bestimmt. Die Durchfallzeit dieser Würfel war ungefähr die gleiche wie die der unmittelbar über Wasser gelegten. Am meisten stieg die Durchfallzeit zwischen dem 4. und 5. Tag. Der Anstieg betrug 278% der Durchfallzeit der erhitzten und 190% der ursprünglichen Würfel. Ähnliche Resultate wurden auch bei Cubes erzielt. Diese sind in der Originalarbeit beschrieben.

Da die Befeuchtung über Wasser ungleichmäßig und unregelmäßig ist, können aus den erzielten Ergebnissen keine gültigen Schlüsse gezogen werden. Mit Rücksicht darauf, daß auf den Zucker in der Praxis die verhältnismäßig geringe Luftfeuchtigkeit einwirkt, wur-

de der Zucker 6 Tage lang über den gesättigten Lösungen der folgenden Salze gehalten: $Na_2CO_3 \cdot 10\,H_2O$, $Na_2S_2O_3 \cdot 5\,H_2O$, $K_2CO_3 \cdot 2\,H_2O$. Es wurde in der gleichen Weise vorgegangen wie bei den über Wasser gelegten gegossenen Würfeln und Cubes. Zuerst wurde der Zucker unmittelbar über die erwähnte Lösung gelegt; bei der weiteren Bestimmung wurde zuerst auf 102° erhitzt und nach dem Auskühlen über die Salzlösungen gelegt. Dann wurde er feucht werden gelassen und vor der Bestimmung der Durchfallzeit auf 102° erwärmt. Die Durchfallzeit wurde nach der Netzmethode mit je 10 Stück bestimmt.

Bei der unmittelbaren Lagerung über Wasser verlängert sich die Durchfallzeit um 41% der ursprünglichen Zeit. Die Differenz zwischen der anfänglichen und endgültigen Durchfallzeit beträgt 30″, d. i. 64% der Durchfallzeit der erhitzten und 22% der Durchfallzeit der ursprünglichen Würfel. Bei den zuerst befeuchteten und dann getrockneten Würfeln tritt nach dem Rückgang der Durchfallzeit der gleiche regelmäßige Anstieg wie bei dem vorhergehenden Versuch ein, und er erreicht nach 6 Tagen eine Differenz von 25″, d. i. 53% des ursprünglichen Wertes erhitzter und 19% des Wertes der ursprünglichen Würfel. Bei den über Wasser gelegten Cubes wurden im großen und ganzen die gleichen Resultate erzielt. Bei der direkten Lagerung über Wasser stieg die Zeit um 49″, d. i. um 32%, bei der Lagerung von getrockneten Cubes um 127″ (270%) der Durchfallzeit von getrockneten Cubes und 82% der Durchfallzeit der ursprünglichen Cubes. Beim Trocknen der feucht gewordenen Cubes entspricht der Unterschied von 46″ 98% der Durchfallzeit der getrockneten Cubes und 30% der Durchfallzeit der ursprünglichen Cubes.

Bei den über Thiosulfat angefeuchteten Cubes wurden durchwegs höhere Werte als den ursprünglichen Durchfallzeiten entsprechen, gefunden. Ebenso wie bei den über Wasser gelegten Cubes war der Anstieg des Durchfalls auch hier heftiger als bei den anderen zwei Bestimmungen. Bei Potasche steigt die Durchfallzeit langsam und ziemlich regelmäßig, proportional der rel. Feuchtigkeit. Bei gegossenen Würfeln war der Anstieg regelmäßiger als bei Cubes, bei denen die Durchfallzeit rascher ansteigt.

Die Regelmäßigkeit der Einwirkung der Feuchtigkeit auf die Durchfallzeit tritt am klarsten bei langdauernder Einwirkung einer konstanten Feuchtigkeit in Erscheinung.

Durch die Versuche wurde der Beweis erbracht, daß der Einfluß der Feuchtigkeit auf gegossene Raffinadeware, insbes. Cubes, in der Praxis als ein bedeutender Faktor anzusehen ist. Die normale Feuchtigkeit von 50% (rel.), wie sie zumeist im Lagerraum herrscht, kann keine großen Abweichungen der Auflösungszeit hervorrufen, allerdings nur wenn die Ware nicht allzu lange der Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Wirkt eine, wenn auch rel. geringe Feuchtigkeit während langer Zeit auf die Raffinadeware ein, tritt eine Verlangsamung der Auflösung ein. Der Anstieg der Durchfallzeit weist auf die Wichtigkeit des inneren Baues der Würfel und der Menge der Kanälchen für die durchdringende Flüssigkeit hin.

Zusammenfassung des am 3. November 1938 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické“ *57*, 1938/39, 125 veröffentlichten Originalberichtes.

HHCTB HAAH

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 269—270
*

DIE BESTIMMUNG DER AUFLÖSUNGSZEIT GEGOSSENER RAFFINADEWARE. IV. EINFLUSS DER LAGERUNG.

Ing. Rudolf Fleischmann.

HEGER HAAH

Die Frage der Einlagerung des Zuckers hängt mit der Frage des Feuchtwerdens eng zusammen.

Zur Ermittelung, wie sich weiße Raffinadeware bei der Lagerung verhält, bzw. in welcher Weise eine Erhitzung die Auflösungszeit beeinflußt, wurden gegossene Würfel und Cubes nach ein- und dreistündiger Trocknung im Trockenschrank bei 102—104° C im Laboratorium lose in eine Schachtel gelegt und die Durchfallzeit wurde dann in vier 5tägigen Intervallen nach der Netzmethode mit je 10 Stück beobachtet. Die relative Luftfeuchtigkeit bewegte sich zwischen 30 und 50%, die Temperatur schwankte von 15 bis 22° C. Hiebei war die Durchfallzeit sehr veränderlich und erreichte nicht die ursprünglichen Werte. Bei den 1 St. lang getrockneten Würfeln liegen alle späteren Werte höher als die ursprünglichen Werte und das Maximum beträgt 81″. Bei 3 St. lang getrockneten Würfeln war die Durchfallzeit in den ersten 10 Tagen niedriger als die ursprüngliche Durchfallzeit von während 3 St. getrockneten Würfeln und erreichte in 15 Tagen 114″. Sie näherte sich also sehr der ursprünglichen Auflösungszeit der nicht getrockneten Würfeln von 134″. Bei der Einlagerung getrockneter gepreßter Würfel im Laboratorium wurden große Abweichungen der Auflösungszeit beobachtet, während bei gegossenen Würfeln die Abweichungen nicht so groß sind, obwohl die Durchfallzeit auch hier eine bestimmte Schwankung zeigt.

Ähnlich waren die Resultate auch bei den Cubes. Die Durchfallzeit der 1 St. getrockneten Cubes stieg 15 Tage lang an und sank erst nach 20 Tagen. Bei den 2 St. lang getrockneten Cubes war die Durchfallzeit ein wenig unregelmäßiger.

Der Versuch wurde in der gleichen Weise in 3 monatl. Intervallen wiederholt und die Durchfallzeit wurde in je 14 Tagen nach der Netzmethode mit je 10 Stück bestimmt. Bei während 1 St. getrockneten Würfeln steigt die Zerfallzeit in den ersten 28 Tagen sehr stark an und der Maximalwert beträgt 145″. Dies bedeutet eine Überschreitung der Durchfallzeit der ursprünglichen Würfel. In den weiteren Perioden der Untersuchungen ging die Durchfallzeit wieder unter die Durchfallzeit der ursprünglichen Würfel zurück und blieb in den restlichen 4 Perioden auf derselben Höhe. Durch weiteres Erhitzen im Trockenschrank während 1 St. auf 102—104° C sank die Durchfallzeit wieder in bedeutendem Maße, obwohl sie nicht mehr den Wert erreichte, den sie beim Trocknen der ursprünglichen Würfel hatte. Bei während 3 St. getrockneten Würfeln wurden höhere Werte er-

zielt, die Durchfallzeit bewegte sich zwischen höheren Grenzen als die Durchfallzeit der ursprünglichen Würfel.

Bei Cubes, die im Laboratorium nach ein- bzw. zweistündlichem Trocknen lose eingelagert wurden, war die Durchfallzeit sehr veränderlich und erreichte nicht den ursprünglichen Wert. Nach 70 Tagen erreichte jedoch die Durchfallzeit fast den Wert der Durchfallzeit der ursprünglichen Cubes.

Es wurde bewiesen, daß die durch Trocknung der Raffinadeware bei etwa 100° erreichte Herabsetzung der Durchfallzeit verschiedenen Einflüssen unterliegt, die nicht genau ausgedrückt werden können. Es ist dies in erster Linie die Wirkung der Feuchtigkeit des Raumes, die einen bestimmten Einfluß ausübt, auch wenn sie 50% rel. nicht erreicht, und ferner der Einfluß der Temperatur bei der Lagerung. Die Summe dieser Wirkungen ist allerdings gering. Die Erwärmung beeinflußt das innere Kristallgefüge, das allerdings nicht beständig ist. Lose gelagerte Würfel unterliegen mehr auch geringen Abweichungen der Feuchtigkeit und Temperatur.

Vergleicht man die Änderungen der Durchfallzeiten von im Laboratorium frei eingelagerten und im voraus 1—3 St. lang erhitzten Würfeln, so sind die Änderungen fast die gleichen, sie treten nur in den verschiedenen Durchfallzeiten in Erscheinung, die bei 3 St. lang getrockneten Würfeln höhere Werte erreichen. Die Wirkung der Temperatur ist also nur vorübergehend und sofort nach dem Auskühlen der Würfel die größte. Die gegossenen Würfel und Cubes unterliegen durch die Erhitzung bestimmten unbekannten Änderungen, durch welche sie für die Feuchtigkeitsaufnahme zugänglicher werden und auf kleine Temperaturunterschiede bei der Lagerung reagieren.

Ferner wurde festgestellt, ob die Auflösungsgeschwindigkeit der Würfel und Cubes bei beschränkter Wirkung der Temperatur und der atmosphärischen Feuchtigkeit eine beständige Größe darstellt; die Auflösungsgeschwindigkeit wurde nach 3 Monaten wieder nach allen 5 Methoden bestimmt. Der Vergleich mit den Resultaten der 3 Mon. früher vorgenommenen Messung zeigt eine sehr zufriedenstellende Übereinstimmung. Der Versuch wurde nach 9 Mon. wiederholt und die Auflösungszeit nach der Netzmethode mit je 10 Stück bestimmt. Der Durchschnitt der Durchfallzeit betrug durchschnittlich + 12″ bei gegossenen Würfeln und + 14″ bei Cubes. Die Resultate zeigen auch hier eine sehr befriedigende Übereinstimmung.

Beschränkt man also den Einfluß der Feuchtigkeit und der Temperatur bei der Lagerung auf das kleinste Maß, ändert sich die Auflösungszeit praktisch nicht.

Zusammenfassung des am 17. Jänner 1939 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické“ *57*, 1938/39, 165 veröffentlichten Originalberichtes.

НСТБ ИАН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHO-SLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 270—271

*

REGISTRIERUNG DER DICHTE DES DICKSAFTES.

Ing. Dr. K. Šandera.

LIBRARY HAAH

Die Dichte des Dicksaftes beeinflußt in bedeutendem Maße die Wärmewirtschaft der Rohzuckerfabrik, ähnlich wie die Saccharisation der Klären für den Kohleverbrauch der Raffinerie sehr wichtig ist. Der Wärmeökonomie kommt heute eine noch größere Bedeutung als früher zu. Im Einklang damit wird es auch öfter nötig, den Dicksaft in der Fabrik zu kontrollieren und es werden in manchen Fabriken Registrierapparate, z. B. der Apparat von Volquartz, benützt, um eine ununterbrochene Übersicht als Ergänzung der Laboratoriumsmessungen möglich zu machen. Die Vorteile der *konduktometrischen* Bestimmung der Dichte des Dicksaftes bestehen in der Fernübertragung, in der Möglichkeit der Signalisation und Verwendung an verschiedenen Stellen, weshalb ich die in der vergangenen Kampagne mit diesem Verfahren gemachten Erfahrungen erwähnen möchte. Die Verläßlichkeit und Genauigkeit der Methodik, die um $\pm$ 1 bis 2° Bg herum liegt (*V. Dejmek, F. Stern*, d. Zt. *59*, 1934/35, 417; *K. Šandera*, d. Zt. *61*, 1936/37, 1), genügt für den praktischen Gebrauch (dies gilt für Messungen bei beständiger Temperatur).

Ich verwendete zur Messung die Vorrichtung (Transformator, Registrier-Millivoltmeter), die ich in der Studie über die Registrierung des Verlaufes der Kochung von Füllmassen beschrieb (d. Zt. *62*, 1937/38, 113), mit einem Durchfluß-Elektrodengefäß in V-Form (d. Zt. *61*, 1936/37, 1). Bei den Versuchen wurde das Gefäß auf das Ausflußrohr des Volquartzapparates aufgehängt. Das Elektrodengefäß kann — gemäß der Zeichnung in der angeführten Studie — in den Werkstätten der Zuckerfabriken hergestellt werden. Als Material für die beiden Elektroden bewährte sich nichtrostender Stahl, da sich das Messing des als die eine Elektrode dienenden Rohres nach einiger Zeit mit einer schlechter leitenden Schichte überzieht, und die Resultate ungenau sind (kleinerer Ausschlag und daher scheinbar höhere Dichten).

Bei den Versuchen wurden gleichzeitig folgende Werte registriert: die ° Bg mittels des Volquartzschen Apparates, mV zur Angabe der Leitfähigkeit und mV des Thermoelementes zur Anführung des Temperaturverlaufes. Außerdem wurden in halbstündigen Intervallen die Temperatur des Saftes im Elektrodengefäß (° C) und ferner die Werte gemäß der Skala des Volquartzschen Apparates und die Refraktion der Muster gemäß den Laboratoriumsbestimmungen registriert. Praktische Beispiele samt eingehender Beschreibung sind in Diagrammen des Originalberichtes zu finden.

Mit Hilfe der beschriebenen Vorrichtung

kann die Dichte des Dicksaftes und dementsprechend auch der Klären kontinuierlich verfolgt werden, wodurch zur Verbesserung der Wärmewirtschaft der Fabrik beigetragen werden kann. Es dürfte vielleicht überflüssig sein, zu bemerken, daß das Registrier-Millivoltmeter mit einer Signalisationsvorrichtung versehen werden kann, welche auf allzu niedrige Temperaturen und Dichten aufmerksam macht. Ähnlich kann ein Apparat zur Registrierung der Dichte des Dicksaftes und der Klären (ohne Temperaturregistrierung) usw. verwendet werden. Schließlich können an verschiedenen Stellen des Betriebes Elektroden angeordnet und verschiedene Werte-Gruppen je nach dem augenblicklichen Bedarf abwechselnd verfolgt werden, wie ich schon früher bemerkte.

Zusammenfassung des am 13. Feber 1939 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické“ *57*, 1938/39, 187 veröffentlichten Originalberichtes.

НСГБ НААН

ZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
DER ČECHOSLOVAKISCHEN REPUBLIK
JAHRGANG 1938/39
S. 271—272

*

EIGENSCHAFTEN DER AUS NACH VERSCHIEDENEN METHODEN AUSGEDECKTEN FÜLLMASSEN ERZEUGTEN WÜRFEL.

Ing. J. Šimek, Ing. Dr. A. Mirčev.

HAAH

In den Kampagnen 1937/38 und 1938/39 stellten wir Versuche mit dem Decken von Würfelfüllmasse einerseits mit Wasser, das nach dem in der Praxis üblichen Verfahren angewendet wird, anderseits mit Liker verschiedener Konzentrationen, und zwar von 6, 10, 15, 20, 50, 61 und 75° Bg, an. Wir wollten auf diese Weise die Wirkungen der verschiedenen Deckmethoden auf die Auflösungsgeschwindigkeit und auf die Festigkeit der gepreßten Ware erproben und miteinander vergleichen. Wir führten die Vergleichsversuche stets mit derselben Füllmasse und bei den gleichen Arbeitsbedingungen durch.

Wir haben aus den Versuchsergebnissen die Überzeugung gewonnen, daß bei niedriger Likerkonzentration (6—20° Bg) im Vergleiche mit dem Decken mit Wasser fast überhaupt kein Einfluß auf die Würfelqualität ausgeübt wird. Dieser Umstand steht mit der Tatsache im Einklang, daß auch beim Decken mit Wasser Liker niedriger Konzentration entstehen dürfte, so daß die physikalischen Eigenschaften der mit Wasser oder verdünntem Liker ausgedeckten Würfel durchwegs die gleichen sind.

Bei Verwendung von Liker höherer Konzentration (50, 61, 75° Bg) stellten wir in zwei Fällen bessere Löslichkeit (50 und 75° Bg) fest, während in einem Falle das Resultat ganz entgegengesetzt war. Noch ungünstiger waren die Ergebnisse der Messung der Widerstandsfähigkeiten der Ware, insbesondere in einem Falle, in welchem die Würfel mit Liker von 50° Bg ausgedeckt wurden. Diese Ergebnisse zeigen, daß die Konzentration der Deckkläre in der Praxis nicht zur Geltung kommt, da der zu messende Effekt gering und unregelmäßig ist. Es scheint, daß hier die Wirkungen (Größe und Form des Kristalls, Viskosität des Zwischenkristallsirups, Feuchtigkeit, Trockenverfahren usw.), von denen *Šandera* und *Mirčev* in ihren Studien über die Löslichkeit gepreßter Ware sprechen (d. Zt. *57*, 1932/33, 217; *60*, 1935/36, 233; *61*, 1936/37, 25; *61*, 1936/37, 171; *62*, 1937/38, 57), überwiegen.

Aus den Versuchsergebnissen geht klar hervor, daß die Lösungsgeschwindigkeit und die Widerstandsfähigkeit der Würfel von der Frage unabhängig sind, ob beim Decken Wasser oder Liker von 6 bis 75° Bg verwendet wird. Soweit bessere Löslichkeiten bei solchen Würfeln gefunden wurden, die aus mit Liker von 50 und 75° Bg ausgedecktem „Mehl" hergestellt worden sind, wurde diese kleine Verbesserung durch die Abnahme der Widerstandsfähigkeit der Würfel aufgewogen. Dieser Umstand würde auch bei der Bewertung von Waren zur Geltung kommen, bei denen zwar

leicht lösliche Würfel gefordert werden, bei denen aber gleichzeitig auch auf genügende Widerstandsfähigkeit beim Transport und bei der Lagerung Gewicht gelegt wird.

Zusammenfassung der am 17. Jänner 1939 in čechischer Sprache vorgelegten und in „Listy cukrovarnické“ *57*, 1938/39, 163 veröffentlichten Originalabhandlung.

НИСГБ НААН

LISTY
CUKROVARNICKÉ
ROČNÍK 1938-39
Str. 191—202

*

ZPRÁVA
O PRŮBĚHU KAMPANĚ 1938-39 V BÝV. ČESKO-SLOVENSKU.
ŘEPA, TĚŽENÍ A ČIŠTĚNÍ ŠŤÁVY.

Ing. Dr. Jiří Vondrák.

HIGD HAAH

Od světové války nebyla očekávána kampaň v cukrovarech s takovou nejistotou, jako v roce právě uplynulém. Přerod Evropy a změna našich státních hranic hluboko zasáhly do všech myslí; jestliže přípravy na kampaň byly prováděny ve stínu hrozivého přízraku války, bylo období těsně před zahájením kampaně naplněno obavami, zda bude možný hladký chod práce, zda se podaří získati potřebné dělnictvo, scházející suroviny, dopravní prostředky atd. Na štěstí se ukázalo, že cukerní průmysl dovedl překonati počáteční svízele a že bylo možno v celku hladce dokončiti výrobu, i když namnoze si to vyžádalo značného napětí sil, zejména u technického úřednictva.

I při mimořádných poměrech, za nichž uplynulá kampaň alespoň s počátku probíhala, projevilo se opět porozumění cukrovarských úředníků pro naše zpravodajské akce. Ačkoli v mnoha případech byli kolegové v praksi značně více zatíženi prací, nehledě ani k starostem celonárodním — přece se jejich účast na zpravodajství ústavu proti normálním letům nezhoršila. V týdenních zprávách bylo dosaženo úplné součinnosti se všemi cukrovary ze Slovenska, kdežto z Moravy chyběly 4 a z Čech 2 závody. Celokampaňový dotazník pak nedošel ze 2 českých a 2 moravských cukrovarů. V souhrnu obou akcí zbývá neúčast pouze dvou cukrovarů z celkového počtu 98 (t. j. 98·0%) a to jednoho z Čech a jednoho z Moravy, kdežto ze Slovenska nechyběl žádný.

Uplynulá kampaň je první, jež byla provedena ve zmenšených hranicích naší vlasti, takže nemohly již býti zahrnuty zprávy ze 6 českých, ze 7 moravskoslezských a ze 3 slovenských cukrovarů, jež byly v připojeném území. Proto také jednotlivé statistické údaje z dřívějšího období neodpovídají přesně nynějšímu rozvrstvení závodů; přesto však jich prozatím používám k porovnání, nežli bude průběhem doby možno vytvořiti nový srovnávací číselný materiál, neboť převážná většina cukrovarů nám zůstala zachována, takže statistické údaje zhruba odpovídají i dnešním poměrům. Ostatně není dnes ani dobře možno starší statistiky v jednotlivostech přepočítati s ohledem za závody nyní odtržené.

O průběhu kampaňových prací bylo sestaveno celkem 7 týdenních zpráv. V tabulce I. je sestaven přehled nejvýznačnějších údajů chemické kontroly, spolu s průměrnými údaji z předchozích kampaní od r. 1925, kdy bylo začato s akcí kampaňového zpravodajství. Ve srovnání s ostatními hodnotami je především nápadná nejnižší průměrná cukernatost řepy ze všech 14 sledovaných let (17·10% proti průměru 18·09% a maximu 19·37 z r. 1933). Také kvocient difusních šťav téměř dosáhl nejnižší hodnoty (90·35 proti minimu 90·30 z r. 1927, průměru 90·56 a maximu 90·95 z r. 1931). Kvocienty těžkých šťav vykázaly

Tabulka I.

Přehled průměrných údajů o chemické kontrole provozu z jednotlivých zpráv o průběhu kampaně 1938/39 a srovnání průměru ze 14 kampaní 1925/38.

Týden kampaně	Počet zpráv	Řepa digesce	Difusní šťáva kvocient	Těžká šťáva sacharisace	Těžká šťáva kvocient	Těžká šťáva alkalita	Melasa kvocient	Melasa % výroby v surov.
I.	18	17·01	90·6	63·6	94·85	0·074	66·81	1·77
II.	42	16·90	90·2	64·4	94·7	0·07	66·1	1·51
III.	86	17·18	90·4	64·6	94·7	0·067	66·3	1·69
IV.	78	17·14	90·36	63·98	94·67	0·057	65·84	1·66
V.	52	16·99	90·2	63·97	94·39	0·053	65·69	1·72
VI.	35	17·26	90·5	63·4	94·7	0·05	65·49	1·71
VII.	17	17·17	90·3	63·97	94·23	0·054	65·6	1·95
Minimum	—	14·83	87·2	51·4	92·1	0·01	60·7	1·00
Maximum	—	18·49	92·8	73·4	96·5	0·12	73·0	2·84
Průměr údajů z kampaně								
1938/39	328	17·10	90·35	64·11	94·63	0·061	65·97	1·68
1937/38	486	17·12	90·51	64·17	94·88	0·057	66·13	1·55
1936/37	399	18·86	90·92	64·39	95·09	0·059	69·11	1·87
1935/36	310	17·88	90·43	63·34	94·50	0·038	65·97	1·97
1934/35	372	18·12	90·54	63·14	94·66	0·041	66·76	2·07
1933/34	284	19·37	90·83	63·52	94·72	0·040	64·83	1·85
1932/33	367	18·30	90·67	61·78	94·70	0·048	64·90	1·61
1931/32	467	18·85	90·95	63·61	95·02	0·055	65·65	1·54
1930/31	618	17·76	90·45	62·40	94·65	0·042	63·90	1·46
1929/30	412	19·04	90·60	62·80	94·60	0·044	63·10	1·49
1928/29	389	18·10	90·40	61·80	94·40	0·043	63·60	1·47
1927/28	382	17·53	90·30	61·90	94·60	0·050	63·50	1·35
1926/27	300	17·46	90·40	61·70	94·80	0·072	64·90	1·28
1925/26	340	17·90	90·50	61·40	94·70	0·056	64·20	1·27
Průměr z kampaně 1925/38	5454	18·09	90·56	62·86	94·71	0·050	65·18	1·60

hodnotu slabě podprůměrnou, alkality těžkých šťav pak zase údaj nadprůměrný.

Pro ucelení obrazu vývoje jednotlivých provozních závad je sestavena přehledná tabulka II, z níž již na prvý pohled je zřejmá převaha stížností na dřevnatou řepu, špatné řízky, nutnost časté výměny nožů, na obtížné vyluhování a pomalý tok v difusi.

V uplynulé kampani ohlásily všechny cukrovary (až na tři) zmenšení osevné plochy a to průměrně o 12·4%. V Čechách připadlo na 1 závod průměrně 1.068 ha, na Moravě 1.646 ha a na Slovensku 1.817 ha. Minimum ohlášeno z Čech (502 ha), maximum z Moravy 4.873. Pod 1000 ha osevné plochy mělo 30 cukrovarů z Čech, 4 z Moravy a 2 ze Slovenska, mezi 1000—1500 ha připadlo na 18 českých a 11 moravských závodů; 1500 až 2000 ha 11 českých, 3 moravské a 1 slovenský cukrovar. Pro další skupiny vyplývá toto rozvrstvení: 2000—2500 ha: Č : 1, M : 3, S : 2; 2500—3000 ha: M : 1; 3500—4000 ha: M : 1, S : 1 a nad 4500 ha M : 1. Celostátní průměr 1272 ha jest asi o 11·5% nižší, nežli průměr z předchozí kampaně (1437 ha, který ovšem zahrnoval také údaje z cukrovarů nyní obsazených).

Přehledná tabulka III. ukazuje, že ani ve zbylých čs. cukrovarech se podstatněji nezměnila obliba domácích sort řepového semene.

Vývin řepy dál se pod vlivem těchto významnějších vlivů: Na jaře opožděné mrazy, jež poškodily klíčící řepu a namnoze zavinily vybíhání řepy do květu. Od poloviny července do poloviny srpna převládalo suché, teplé počasí, avšak potom se dostavily mimořádně vydatné deště, provázené i dosti rozsáhlými povodněmi. Od konce září do sklizně pak zavládlo již celkem příznivé počasí. Z tohoto stručného popisu je zřejmo, že opět jako v předchozí kampani měla řepa nadbytek vláhy a to zejména ke konci vegetačního období. Vykázaný celostátní průměr 461 mm dešťů od 1. dubna do 30. září je větší, nežli údaje ze dvou předchozích vysloveně vlhkých ročníků (1937: 446·0 mm, 1936: 424·3 mm). Nejméně a nejvíce dešťů bylo ohlášeno ze dvou českých závodů a to 282·7 mm a 675·8 mm. Pro srovnání s dřívějšími údaji uvádím v následujícím

Tabulka II.

Přehled význačnějších závad v jednotlivých týdnech kampaně 1938/39.

Stanice	Závady	% cukrovarů hlásících závady v jednotlivých týdnech							% hlášení v průměru všech zpráv za kampaň
		1	2	3	4	5	6	7	
Řepa:	dřevnatá	67	83	59	46	38	37	24	52·1
	plesnivá	5	7	7	19	13	37	41	15·9
	hnije	11	19	13	9	15	31	12	14·9
	zablácená	5	7	10	13	13	14	12	11·3
	křehká	11	12	15	14	6	—	—	10·4
	krátká	11	10	8	6	—	—	—	5·5
	špatně kleštěná	11	12	3	8	6	6	—	6·4
	nezralá	—	2	1	—	—	—	—	0·6
	roste	—	—	—	1	6	3	12	2·1
	zavadlá	—	—	—	—	—	14	12	2·1
Řízky:	silné, nepravidelné, drť	44	45	37	28	17	23	12	30·5
	častá výměna nožů	22	36	22	19	13	14	6	20·1
	měkké	11	12	3	4	2	—	—	4·3
Difuse:	obtížné vyluhování	11	38	15	19	17	31	6	20·7
	pomalý tok	22	33	27	28	15	23	—	24·1
	velký odtah	—	7	3	9	8	9	—	6·1
Čeření:	pěnění	—	5	3	3	4	6	6	3·7
Saturace:	pěnění	17	17	14	12	15	9	12	13·1

průměry dešťů v jednotlivých zemích za poslední 3léta*) (Č: 1938—459·8, 1937—406·7, 1936 — 410·1; M: 1938 — 475·9, 1937 — 525·1, 1936 — 451·5; S: 1938 — 410·6, 1937 — 482·7, 1936 — 434·9). Jak patrno, byly srážky v Čechách mimořádně bohaté proti předešlým letům, kdežto na Moravě a na Slovensku i při celkově značné vydatnosti přece jen nebylo dosaženo vysokých údajů z r. 1937.

Ze zaslaných zpráv připojuji několik výstižných popisů vývinu řepy v uplynulém roce.

„Rané řepy poškozeny mrazem, vývin řepy nejednotný, deště v červenci a srpnu zlepšily vývin bulvy na úkor cukernatosti."

„Raný osev pomrzl, druhý osev pozdní, krátká doba vegetační, mokro a v srpnu málo slunce způsobilo špatnou cukernatost."

„Dík stejnoměrnému rozložení srážek na větší části zdejšího rayonu byl vývin řepy velmi dobrý, až na to, že chladnější podzim nedovolil cukernatosti, aby dohonila opoždění ve vývoji a také kořen nedosáhl té váhy jako loni. Opožděná sklizeň sice poněkud tyto závady opravila, ale ani ve váze bulvy, ani v cukernatosti nebylo dosaženo loňských hodnot."

„Z jara trpěla řepa velkými mrazy (3 osevy), v druhé polovině srpna silnými dešti, takže četná pole byla zatopena vodou."

„Deště v druhé polovině srpna způsobily zmlazení před tím zaschlé řepy a nízkou cukernatost."

„Dubnové mrazy zničily 13% I. osevu a měly za následek větší množství vykvetlic. Též měly vliv i na celkový vývin řepy, jenž byl v celku slabší."

„Osev byl ukončen záhy z jara, pozdější mrazy a nepříznivé počasí zdržely polní práce. Léto bylo deštivé a chladné, řepa nemohla vyzráti. Mnoho vykvetlic."

„Opozdený, čiastočne druhý osev zapričinený povodňami a pozdné dozrávanie jako aj malá cukornatosť následkom studeného počasia po dobu vegetácie."

Tabulka III.

Počet závodů, v nichž se nejlépe osvědčuje řepové semeno určitých značek.

Řepové semeno	Počet cukrovarů				Celkový údaj z kampaně				
	českých	moravsko-slezských	slovenských	celkem	1937/38	1936/37	1935/36	1934/35	1933/34
Dobrovice	55	22	4	81	89	88	88	86	80
Zapotil	24	14	3	41	41	44	50	37	33
Selecta	16	7	—	23	25	23	23	28	20
Wohanka	5	17	—	12	21	23	21	23	20
Kleinwanzleben	—	1	1	2	7	5	7	11	14
Dippe	—	1	1	2	2	3	5	7	7
Schreiber	—	1	—	1	1	1	2	3	4
Vlastní pěstění	1	3	—	4	1	2	4	4	—

*) Pro stručnost označuji jednotlivé země pouze začátečními písmenami.

HISTORIA

Tabulka IV.

Sklizeň řepy q po hektaru, oznámená z jednotlivých zemí.

(Vyjádřeno v % počtu závodů.)

Sklizeň q po ha	Očekávaná				Skutečná				Sklizeň Československé republiky									
									v r. 1937		v r. 1936		v r. 1935		v r. 1934		v r. 1933	
	Čechy	Morava	Slovensko	ČSR	Čechy	Morava	Slovensko	ČSR	očekávaná	skutečná	očekávaná	skutečná	očekávaná	skutečná	očekávaná	skutečná	očekávaná	skutečná
100—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	5
150—200	—	—	—	—	—	5	17	3	—	1	1	—	17	21	5	1	1	35
200—250	2	6	60	7	13	26	50	19	11	6	25	13	38	44	45	32	20	33
250—300	57	76	20	59	68	48	33	60	53	38	58	57	35	24	42	44	64	21
300—350	35	18	20	30	19	21	—	18	27	41	16	28	10	9	7	20	13	1
350—400	4	—	—	3	—	—	—	—	6	12	—	2	—	1	1	3	2	—
400—455	2	—	—	1	—	—	—	—	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Průměr	292	268	259	284	275	260	236	268	285	320	275	282	237	233	249	270	264	213

Škůdcové a choroby řepy se vyskytly celkem v malém rozsahu a nezpůsobily větších škod.

Podle sdělených údajů očekávaly cukrovary průměrnou sklizeň 284 q řepy po ha, ve skutečnosti však bylo sklizeno jen 268 q řepy po ha. Podrobněji jsou tyto hodnoty uvedeny v tabulce IV., kde je možno vyčísti na př., že největší průměrná sklizeň byla očekávána v Čechách, a to 292 q/ha, avšak dosaženo jen 275 q/ha, tedy o 17 g/ha méně. Na Moravě byla dosažená sklizeň 260 q/ha v průměru jen o 8 q/ha menší, než odhad 268 q/ha a na Slovensku se řepy sklidilo 236 q/ha proti očekávaným 259 q/ha, tedy o 23 q/ha méně.

39 cukrovarů charakterisovalo příjem řepy jako normální nebo celkem normální; z význačnějších stížností a připomínek uvádím alespoň tyto:

„Nedostatečně kleštěná, potíže s vyběhlicí, malá část špatně čištěná.“

„Příjem řepy trpěl nedostatkem potahů.“

„Řepa zahnilá, špatně kleštěná a málo čištěná způsobila značné manko na váze.“

„Bylo by záhodno plánovitě a celostátně zakročit proti používání srpu při okrajování. Jednak srpem nemůže být očištěna zbylá hlína tak, jak se to děje hřbetem nože, jednak nabodáváním řepy špičkou srpu, jak si ženy řepu do ruky podávají, se bulva zbytečně zraňuje a konečně srpem se často osekne pouze chrást, zvlášť u řepy velké, anebo — letos — u vykvetlice. Nesprávně okleštěná řepa pak vegetuje na hromadě dále ke škodě na cukernatosti i kvalitě šťav.

Ačkoliv většina rolníků uposlechla naší výzvy a při okrajování řepy třídila vykvetlice do chrástu, přece jen druzí naopak houževnatě zkoušeli propašovati i špatně okrojenou vykvetlici do řepního depa. Samozřejmě v deštivých dnech řepa byla silně zablácená — a tato okolnost pravděpodobně způsobila manko mezi zpracovanou a zaplacenou řepu.“

„Nedostatkem potahů pozdní přijímání za deštivého počasí.“

„Nedostatkem lidí, povozů a tažného dobytka, následkem mobilisace.“

„Na počátku hladké, později pro značné znečištění obtížné.“

„Těžkosti s nahnilou řepou po záplavách.“

„Rekordní příjem řepy denně, dovoz až do konce velmi intensivní.“

„Osvědčilo se pravidelné stanovení množství hlíny na řepě.“

„Vzhledem k mimořádným poměrům příjem řepy odložen asi o 10 dní. Pak byl celkem hladký.“

„Ztíženo poměrně velkým množstvím nahnilé řepy.“

„S přejímáním řepy bylo letos pro nedostatek dělníků a potahů, za příčinou mobilisace, započato na místo — jak ujednáno — 4. října, teprve dne 10. října, pak se v přejímání řepy následkem příznivého počasí postupovalo velmi rychle, takže jsme během 2 týdnů převzali více než 70% řepy, určené ke zpracování, čímž bylo umožněno rychle zásobovati továrnu řepou.“

V tabulce V jest obvyklým způsobem uspořádán přehled dopravy řepy; proti dřívějšku jsou patrny přesuny, zejména v rozvrstvení závodů podle intensity železniční a povozové dopravy. Též přibylo závodů, dopravujících malou část řepy nákladními auty. Železničních vagonů pro dopravu řepy byl dostatek

Tabulka V.

Způsob dopravy řepy.)*

Způsob dopravy	Procentický podíl z celkové dodávky řepy (vyjádřeno v počtu závodů)				
	do 20	20—40	40—60	60—80	80—100
	p r o c e n t				
drahou	9	23	33	26	9
malodrahou ..	3	3	2	1	—
povozy	19	26	33	15	7
auty	56	9	—	—	—

*) Nezařazen údaj jednoho závodu o dopravě 33·66% řepy loďmi.

ve 40 závodech z Čech, v 21 z Moravy a v 5 ze Slovenska. 3 české cukrovary hlásily nedostatek vagonů, 4 nedostatek jen s počátku a později pravidelný příděl. V 5 českých a 3 moravských závodech měli přechodný nedostatek vagonů na surovinu, opožděnou a nepravidelnou dodávku vagonů oznamují 2 závody z Čech, 3 z Moravy a 1 ze Slovenska. Jeden cukrovar v Čechách specifikuje poměry tak, že byl dostatek vagonů 20tunových, málo 15tunových a nedostatek vozů pod 15 tun. Celkem hladké zvládnutí dopravy za tak mimořádných poměrů dává jistě skvělé vysvědčení našim železnicím.

Z cukrovarů, zbylých na půdě našeho státu, má 41 přímo v závodě 1 váhu na příjem řepy, 2 váhy 28 závodů, 3 váhy 14, 4 váhy 5 a 5 vah 1 závod. Počet filiálních vah byl udán takto: 0—4 váhy 16 cukrovarů, 5—9 vah 31 závodů, 10—14 vah 26, 15—19 vah 7, 20—24 vah 3, 25—29 vah 3, 30—34 2 závody. Maximální počet filiálních vah byl ohlášen z jednoho moravského závodu a to 48. Ve velikosti splavů řepních zbývá nyní 11 cukrovarů (Č: 8, M: 2, S: 1) se splavy o kapacitě do 50.000 q řepy; 50.000—100.000 q řepy pojmou splavy ve 44 závodech (Č: 25, M: 15, S: 4), 100.000 q až 150.000 q řepy ve 28 závodech (Č: 21, M: 6, S: 1) a 150.000 q nebo více v 5 závodech (Č: 3, M: 2). Nejvyšší kapacitu splavů vykázal český cukrovar hodnotou 185.000 q řepy.

Řepa ve splavech a na hromadách uložená se celkem dobře uchovala; počet hlášených případů plesnivění, zahnívání a klíčení řepy nepřesáhl obvyklých hodnot. Ve 3 moravských cukrovarech zjistili, že řepa ze zaplavených polí byla nahnilá; na štěstí byla slizovou hnilobou zachvácena jen část zaplavené řepy a nemoc se nerozšířila, takže nezpůsobila vážnějších závad, až na to, že při zpracování takové řepy přechodně resultovaly tmavé, silně zavápněné šťávy.

Již z přehledu stížností v tab. II je patrno, že značná část cukrovarů měla řepu dřevnatou; všeobecné byly však poukazy na mimořádně nízkou digesci řepy. Nejlépe to vyplývá z tabulky VI, v níž je provedeno skupinové roztřídění cukrovarů podle průměrné digesce. V českých závodech byla průměrně zjištěna cukernatost řepy 17·27% (min. 15·23%, max. 18·44%), což je nejnižší průměr z posledních 6 let (jen v r. 1935 zaznamenán stejný průměr). Pro moravské cukrovary vyplývá průměr digesce 16·84% (min. 15·31%, max. 17·73%), který je sice o 0·18% vyšší než průměrný údaj z předchozí kampaně, avšak stále je to velmi nepříznivá hodnota. Zcela blízké hodnoty uvádí též *J. Vašátko* ve zprávě: „Kampaň 1938 v zemi Moravskoslezské“ (LC 57, 1938/39, 137). Podobně také na Slovensku vykázán sice průměr vyšší, než před rokem (1938: 16·50%, 1937: 15·69%), ale při tom vysloveně podprůměrný. Celostátní průměrná digesce 17·10% je nejnižší z uvedených 6 ročníků 1933—1938. Nejvýmluvněji vystihne poměry ta okolnost, že pouze čtyři cukrovary z Čech měly celokampaňový průměr cukernatosti vyšší než 18%, ačkoli v normálních letech digesce přes 18% byla zcela běžným zjevem. Pro cukrovary byla nízká cukernatost zvlášť nevítaná proto, že je to již druhý rok, co se na podzim před sklizní dostavily vydatné deště, takže se řepa zmladila a vytvořila nový chrást na útraty cukru.

Za takového nadbytku vláhy mohla řepa načerpati z půdy hojnost popelovin (jak bude též prokázáno ve zprávě o složení šťav); v souvislosti s tím byla zjištěna vyšší vodivost digesční šťávy proti předchozímu roku (1938: min. 26, max. 85, prům. 44·5 dílků Šanderova konduktometru; v r. 1937 průměr 41·8). S vlhkým rázem ročníku 1938 souvisí také poměrně nízký nález škodlivého dusíku amidického podle *Staňka* a *Pavlasa*. Průměrné údaje (Č: 26·7, M: 25·9, S: 24·4, ČSR: 26·4) jsou blízké hodnotám z předchozího roku (průměr 24·6).

Připomínky z cukrovarů k amidickému číslu jsou vesměs jednoznačné, že obsah dusíku byl poměrně nízký a v souvislosti s tím také mírné zavápnění šťav při vysokých alkalitách. Několik závodů připomíná, že vždy při zpracování větší partie řepy s vyšším nálezem „modrého čísla“ snížila se alkalita těžké šťávy. Jen ve třech zprávách nacházíme zmínku, že i při nezměněně nízkém amidickém čísle dostavilo se ke konci kampaně klesání alkalit; to ovšem bylo zřejmě zaviněno kažením řepy a zvětšeným obsahem invertního cukru.

V celkovém názoru na uplynulou kampaň, ve srovnání s kampaní předchozí, se uplatňuje příliš mnoho místních vlivů, než aby mohl být jednotný. Tak vedle posudků, označujících kampaň 1938 jako vysloveně horší než kampaň 1937, nacházíme též zprávy opačné; v několika případech se hlásí zlepšení na jedné stanici, avšak zhoršení na jiné. Alespoň pro hrubou informaci uvádím doslovně hlášení 4 cukrovarů z Čech, 3 z Moravy a 2 ze Slovenska:

„Při horší digesci řepy větší ztráty, horší vyluhování a při menším denním zpracování o 350 q menší výroba, horší kvalita šťav, za to větší spotřeba uhlí, filtračního materiálu a tuků.“

„Pracovalo se dobře na difusi i ostatních stanicích, řezání řepy dobré s výjimkou někdy dřevnaté řepy. Alkalita stálá, vaření dobré.“

„Vyslázení řízků obtížnější než loni, řepa dřevnatá a 25% vyběhlic zdržovalo práci na řezačkách i celého provozu, řízky dřevnaté tak, že neudržely vodu a

Tabulka VI.

Rozvrstvení digesce řepy v jednotlivých zemích Česko-Slovenské republiky za posledních 6 kampaní.

Země	Rok	14·0—14·5	14·5—15·0	15·0—15·5	15·5—16·0	16·0—16·5	16·5—17·0	17·0—17·5	17·5—18·0	18·0—18·5	18·5—19·0	19·0—19·5	19·5—20·0	20·0—20·5	20·5—21·0	21· —21·5	21·5—22·0	Průměrná hodnota digesce
		uvedenou digesci vykazovalo % závodů																
Čechy	1938	—	—	2	2	8	13	35	33	5	2	—	—	—	—	—	—	17·27
	1937	—	—	—	—	6	14	36	20	17	6	1	—	—	—	—	—	17·49
	1936	—	—	—	—	—	—	2	5	12	32	25	16	8	—	—	—	19·06
	1935	—	—	—	2	8	24	33	18	11	2	—	2	—	—	—	—	17·27
	1934	—	—	—	—	2	—	2	2	42	27	11	5	7	2	—	—	18·69
	1933	—	—	—	—	—	—	—	2	2	9	17	19	27	17	5	2	19·93
Země Moravskoslezská	1938	—	—	4	—	15	42	35	4	—	—	—	—	—	—	—	—	16·84
	1937	—	—	—	6	31	41	16	6	—	—	—	—	—	—	—	—	16·66
	1936	—	—	—	—	—	—	9	21	37	12	12	9	—	—	—	—	18·34
	1935	—	—	—	—	—	—	—	6	9	41	28	13	3	—	—	—	18·91
	1934	—	—	—	—	10	27	36	17	7	3	—	—	—	—	—	—	17·21
	1933	—	—	—	—	—	—	3	6	29	20	13	23	6	—	—	—	18·87
Slovensko	1938	—	14	—	—	—	72	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16·50
	1937	8	8	13	41	19	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15·69
	1936	—	—	—	11	—	—	11	45	33	—	—	—	—	—	—	—	17·71
	1935	—	—	—	—	—	—	12	—	64	12	12	—	—	—	—	—	18·38
	1934	—	—	—	14	—	14	29	29	—	14	—	—	—	—	—	—	17·29
	1933	—	—	—	17	—	—	17	49	—	17	—	—	—	—	—	—	17·43
Česko-slovenská republika	1938	—	1	2	1	10	26	33	23	3	1	—	—	—	—	—	—	17·10
	1937	1	1	1	5	14	21	27	14	11	4	1	—	—	—	—	—	17·12
	1936	—	—	—	1	—	—	5	13	22	23	19	12	5	—	—	—	18·72
	1935	—	—	—	1	5	15	21	13	15	14	10	5	1	—	—	—	17·88
	1934	—	—	—	1	4	9	14	8	29	19	7	3	5	1	—	—	18·18
	1933	—	—	—	1	—	—	2	6	10	13	15	19	19	11	3	1	19·47

i s vodou z nich tekoucí vyrobeno o 3% řízků méně než normálně.“

„Průměrné denní zpracování proti loňsku je nižší, řepa byla dřevnatá a jakost řízků byla špatnější, čímž ztížen tok na difusi.“

„Společné znaky letošní a loňské kampaně byly: Nevyzrálá řepa s nízkou digescí, nesnadné vyluhování na difusi, vysoká alkalita. Tok na difusi byl horší než loni a brzdil časem celý provoz. Též práce na kalolisech byla obtížnější. Zadinová práce byla lepší. Denní zpracování bylo o 161 q menší než loni.“

„Letos jsme zpracovali o 500 q řepy denně méně než v loni, následkem špatného toku na difusi.“

„Pracovalo se lépe, snadněji a úsporněji nežli roku minulého 1937/38.“

„Lehké vyluhování, zpracování o 4·3% vyšší, šťávy temnější, jako lehká o 50%, alkalita silně kolísavá, takže bylo nutno za účelem síření v třetí třetině kampaně silně sodovati. Jinak žádné potíže.“

„Řepa horší kvality než v kampani loňské. Řepa nevyzrálá, nízkodigesční a těžce vysladitelná.“

Jeden závod zpracoval průměrně 337.787 q řepy (průměr z Čech 296.778 q, z Moravy 395.886 q a ze Slovenska 473.486 q). Ve srovnání s obdobnými hodnotami z r. 1937 (ČSR: 416.971 q, Č: 379.404 q; M: 434.487 q, S: 603.100 q) je zřejmé zmenšení, jednak zaviněné omezeným osevem, jednak ztrátou cukrovarů s větší řepnou základnou. Nejmenší množství řepy měl český závod (106.040 q), největší slovenský cukrovar (852.500 q). Na jednotlivé skupiny stoupající od 100.000 q řepy do 200.000 q a dále až přes 800.000 q připadl tento počet závodů (prvé číslo značí počet cukrovarů z Čech, druhé z Moravy, třetí ze Slovenské a čtvrté — součet z ČSR): $12 + 2 + 0 = 14$; $22 + 3 + 0 = 25$; $16 + 11 + 3 = 30$; $6 + 5 + 2 = 13$; $4 + 3 + 1 = 8$; $0 + 0 + 0 = 0$; $0 + 2 + 0 = 2$ a $0 + 0 + 1 = 1$.

HICTB HAH

Průměrné denní zpracování činilo v Čechách 9.798 q, na Moravě 11.047 q a na Slovensku 14.439 q. Celostátní průměr 10.508 q se pohyboval mezi min. 6.450 q (Čechy) a max. 25.833 q (Slovensko) a byl proti údaji z roku 1937 o 598 q nižší; rozdíl jest ovšem z části způsoben odpadnutím větších závodů. Pro úplnost připojuji přehled závodů podle denního výkonu. 6—8 tisíc q řepy: Č: 13, M: 0, S: 1; ČSR: 14; 8—10 tisíc: Č: 20, M: 7, S: 0, ČSR: 27; 10—12 tisíc: Č: 19, M: 9, S: 2, ČSR: 30; 12—14 tisíc: Č: 4, M: 3, S: 0, ČSR: 7; 14—16 tisíc: Č: 3, M: 4, S: 1, ČSR: 8 a 16—18 tisíc: Č: 1, M: 3, S: 2, ČSR: 6 závodů. Pak následuje ještě jeden cukrovar ze Slovenska s denním výkonem 25.833 q. Srovnáme-li skutečně dosažené průměry denního zpracování (viz výše) s teoretickou kapacitou zařízení závodů (průměrně: Č: 8.892 q, M: 10.811 q, S: 14.071 q, ČSR: 9.859 q), jeví se průměrné překročení kapacity v Čechách o 10·2%, na Moravě o 2·2%, na Slovensku o 2·6% a v celé republice o 6·6%.

Zmenšené celkové množství zpracované řepy se projevilo i v kratším trvání kampaně. Nejkratší kampaň v Čechách byla 16·1 dne, na Moravě 17·5 dne a na Slovensku 21 dnů; nejdelší postupně 52, 49 a 72 dny. Celokampaňové průměry Č: 29·7, M: 32·7, S: 35·9 a ČSR: 28·6 dne, jsou vesměs menší než v roce předchozím (1937: Č: 37·6, M: 38·4, S: 39·0, ČSR: 37·6). Je jistě hospodářsky na povážnou, když 5 závodů pracovalo méně než 20 dní (Č: 2, M: 3) a 38 závodů jen 20 až 30 dní (Č: 29, M: 7, S: 2). Na práci 30—40 dní a 40—50 dní připadlo celkem 37 a 10 závodů (Č: 22, M: 11, S: 4 resp. Č: 5, M: 5); pak následuje již jen jeden závod z Čech s 52denní prací a jeden ze Slovenska se 72 dny. Při tak krátkých kampaních je opravdu nesmírně těžké dosáhnouti rentability nezbytných investic a snesitelného poměru mezi výrobními příjmy a udržovacími náklady.

Nadkontingentní řepy bylo tentokrát zpracováno jen nepatrné množství; nejvyšší údaj z Čech dosáhl jen hodnoty 13.856 q, z Moravy 8.606 q a ze Slovenska 14.054 q, většinou však ohlášena čísla značně nižší.

V poměru k celkem zpracované řepě činí nadkontingentní řepa podíl průměrně 1·0% (maxima Č: 3·4%, M: 1·9%, S: 1·65%).

Kdežto v r. 1937 97 závodů označilo práci na řezačkách jako „normální“ nebo „celkem normální“, dosáhl v r. 1938 počet příznivých hlášení jen 54 (Č: 32, M: 17, S: 5), za to nepříznivě byl hodnocen provoz na řezačkách ve 32 závodech (Č: 24, M: 7, S: 1). Pokud se uvádějí závady, jsou jednoznačně přičítány dřevnaté řepě, někde též měkké, anebo křehké řepě (zejména na Slovensku). Jakmile se objevilo větší množství dřevnaté řepy, ucpávaly se nože a bylo nutno je často čistiti a brousiti a přece ještě i pak měly řízky mnoho drti, jež zhoršovala prostupnost vrstvy řízků v difusérech. Podle průměru všech hlášení bylo třeba vyměňovati nože 4krát za den, kdežto v r. 1937 jen 3·1. Jako pomůcky při dřevnaté řepě se osvědčily kromě pečlivého čištění a broušení nožů tyto: Zvětšení úhlu podbrušování nožů, nadzvednutí nožů, foukání páry pod nože, časté zvedání nožů, vyškrabávání nožem, zpáteční chod řezaček, časté čištění drátěným kartáčem. Jeden závod vypozoroval, že při plavení teplou vodou byla řepa vláčnější a řízky lepší.

Z 96 difusních baterií jsou 2 čtrnáctičlenné, 1 patnáctičlenná a 1 osmnáctičlenná, ostatních 92 baterií má obvyklých 16 difusérů. Obsah jednotlivých nádob se v Čechách pohyboval mezi 44 a 110 hl, prům. 66 hl, na Moravě byl od 52 do 120 hl, prům. 81·4 hl a na Slovensku mezi 55 a 120 hl, prům. 94·8 hl.

Za 24 hodiny bylo naplněno od 174 do 386 difusérů, průměrně 258, takže na podehnání a odtažení šťávy z jednoho difuséru připadla doba 8·3—3·7, průměrně 5·6 minuty, což odpovídá trvání 1 baterie o 16 členech 59, až 132, prům. 90 minut. Je z toho zřejmo, že difusní baterie v některých závodech jsou schopny mimořádně velkého výkonu. Poměry v jednotlivých zemích ukazují minimum, průměr a maximum počtu zařazených difusérů a příslušné doby, připadající na 1 difusér (Č: 192, 262, 336, resp. 7·5, 5·5, 4·3 min.; M: 174, 252, 386, resp. 8·3, 5·7, 3·7; S: 223, 247, 270, resp. 6·5, 5·8, 5·3 min. — Vždy prostřední ze tří čísel odpovídá průměru; závody se dvěma bateriemi započteny jako dva případy).

Jako průměr plnění vyplývá ze sdělených údajů 55·4 kg na hl obsahu difuséru (v r. 1937 55·1 kg). Nejnižší plnění bylo 47·5 kg, největší 62·2 kg. Průměry z jednotlivých zemí se jen nepatrně od sebe liší (Č: 55·3, M: 55·8, S: 54·6 kg pro 1 hl). Pro dosažení vyhovujícího vyloužení bylo třeba odtahovati průměrně 109·6 kg šťávy na 100 kg řízků (v r. 1937 109·4 kg, tedy prakticky stejné množství). Pro srovnání uvádím minimum, průměr a maximum odtahů z jednotlivých zemí (Č: 101·0—109·9—118·5%; M: 99·1—108·9 až 118·0%; S: 103·8—109·4—119·4%). Pod 100% odtahu bylo hlášeno z 1 závodu, 100 až 102% z 1, 102—104% ze 4, 104—106% z 8, 106—108% z 18, 108—110% z 22, 110 až 112% z 15, 112—114% z 11, 114—116% z 5, 116—118% ze 3 a 118—120% z 5 závodů.

Na difusi bylo zahříváno 4 až 10 difusérů, průměrně 7 a to na teplotu 73—82° C, prům. na 78·5° C. Používaná voda měla teplotu od 12 do 55° C, tlak 1·1 až 2·5 at, průměrně

1·8 at. Odtahovaná šťáva vykazovala teplotu 22—47° C (jeden údaj 80° C vynechán), průměrně 30·5° C. Jako dosažené vyloužení byla oznámena cukernatost nelisovaných vyloužených řízků 0·25—0·99%, prům. 0·39% a u řízků lisovaných 0·32—0·69%, prům. 0·42%. Obsah cukru v odpadní vodě difusní zjištěn hodnotou 0·04—0·26%, prům. 0·106%.

O průběhu práce na difusi jest obsaženo v kampaňových dotaznících hojně cenných a zajímavých poznámek, které, bohužel, pro nedostatek místa nelze uvésti všechny doslovně; proto otiskuji alespoň několik z nich (7 z Čech, 4 z Moravy a 2 ze Slovenska).

„Špatný a pomalejší tok, špatné vyluhování, nepravidelné řízky — menší denní zpracování o 350 q denně."

„Dřevnatá řepa dávala horší řízky a musilo se méně plniti, aby se tok na difusi nezpomaloval. Do difusérů dány pyramidové odlehčovače."

„S obtížemi na řezačkách souvisel i pomalý tok na difusi, což trvalo asi 17 dní. Zvadlá řepa se již lépe řezala a tok se zlepšil. Odtahy byly však vyšší po celou kampaň. Průměr trvání 1 baterie bylo $79^{1}/_{5}$ minuty."

„S počátku při čerstvé řepě značné plnění, občasná dřevnatost a špatné vyluhování, později práce normální."

„Dřevnatá řepa dávala řízky nestejné jakosti, které způsobovaly obtíže v plnění a vyslázení (vyšší odtah)."

„Špatné řízky následkem ucpávání nožů semenačkou. Věnována zvýšená pozornost při práci na řezačkách a difusi."

„Větších obtíží nebylo — pouze při zpracování čerstvě dobyté řepy z jedné oblasti, která byla křehká a dřevnatá, byl poněkud volnější tok."

„Nesnadné vyluhování, špatný tok — bylo nutno málo plniti a používati odlehčovacích řetězů, aby byl tok usnadněn."

„Pomalý tok následkem špatné jakosti řízků; odpomoc vložkami do difusérů; plněním do podehnaného difuséru a ke konci kampaně odstraněním hor. sít."

„Jen když následkem dřevnaté řepy, byly špatnější řízky, byl tok na difusi poněkud volnější a to byla jedna baterie za 65 minut — jinak se pracovala baterie za 57 minut."

„‚Těžká řepa', občas drť, špatnější tok. Odpomoc: Tyče do difusérů."

„Řepa těžce vysladitelná, mnoho drtě, napomáháno Schulzeho síty a pravidelným přidáváním vody přístrojem Wintzel-Weibull."

„Infikování obou difusních baterií leukonostokem mesenteroides. K ničení bakterií použili jsme formalinu, váp. mléka a dif. vody na 51° C. Učiněna zkouška i s chlorovým vápnem. Bakterie pak zmizely."

Vyloužených řízků vyrobeno průměrně o 1% méně než před rokem; údaje z jednotlivých závodů ovšem vykazují poměrně značné kolísání. Stížnosti na malou výrobu vyloužených řízků však nebyly tak časté, jako v předchozí kampani.

Koncentrace difusní šťávy byla opět poměrně nízká, jak ani jinak nemohlo býti při málo cukernaté řepě. Celostátní průměr sacharisace difusní šťávy 16·72° Bg jest o 0·09° Bg nižší, než průměr z roku 1937 a je to vůbec nejnižší hodnota z posledních 7 let, jak je patrno z přehledné tabulky VII. Z českých cukrovarů jest udána sacharisace hodnotami od 15·6° Bg do 18·9° Bg, prům. 17·02° Bg, z moravských 14·2°—17·6° Bg, prům. 16·65° Bg a ze slovenských 14·0°—16·6° Bg, prům. 15·81° Bg. Sestupný pořad průměrných hodnot z jednotlivých zemí odpovídá celkem pořadí průměrů digesce; podrobněji je patrno rozvrstvení digesce, sacharisace a polarisace difusní i lehké šťávy v tab. VII.

Jak již bylo dříve uvedeno, vykázaly difusní šťávy v r. 1938 nižší kvocient než před rokem. Rozvrstvení průměrných hodnot z jednotlivých závodů jest uvedeno v tabulce IX; pro úplnost připojuji, že pro jednotlivé země vyplývají tyto průměrné hodnoty: Č: 90·28, M: 90·35, S: 89·41, ČSR: 90·23; v r. 1937 udány průměry vesměs vyšší a to: Č: 90·64, M: 90·35, S: 89·55, ČSR: 90·45.

Při čeření a saturaci bylo pozorováno celkem málo závad, jak je ostatně zřejmo i z tabulky II; kromě obvyklého pěnění ohlásil jen jeden závod silné zarůstání III. saturace a čerpadel vyloučenou inkrustací.

Ve způsobu čeření nenastalo valných změn; metoda *Dědek-Vašátko* je zavedena v 19 cukrovarech (z toho 1 nově; celková dávka vápna min. 1·0%, max. 1·68%, prům. 1·40%), předčeření podle Vondráka používá 12 závodů (1 nově; celková dávka vápna min. 1·26%, max. 2·38%, prům. 1·67%). Většina závodů má saturaci dvojnásobnou (68), ostatní trojnásobnou (26). Staňkova frakciovaná saturace se provádí v 27 cukrovarech. Vedle toho některé závody používají svých osvědčených metod, jako předčeření zbytkem šťávy, ponechaný v malaxérech nebo vracením vysaturované šťávy podle Pšeničky, Hrudovu saturaci atd.

62 závody alkalisují difusní šťávu v odměrce. V průměru ze všech sdělených hodnot vyplývá celková dávka vápna na 1·84%, tedy jen nepatrně vyšší, než byla v r. 1937 (1·80%). V Čechách byl zaznamenán nejvyšší průměr 1·94%, pak následuje Slovensko s 1·71% a na Moravě se nejvíce projevily úsporné snahy celkovou dávkou 1·65%. Jako minimum přísady jest udána hodnota 1·10% CaO, nejvyšší spotřeba činí 2·95% CaO. Pro přehled sděluji ještě rozvrstvení závodů podle spotřeby vápna: 1·0—1·2% Č: 0, M: 1, S: 1; 1·2 až 1·4% Č: 4, M: 6, S: 0; 1·4—1·6% Č: 7, M: 4, S: 2; 1·6—1·8% Č: 13, M: 8, S: 2; 1·8—2·0% Č: 9, M: 4, S: 0; 2·0—2·2% Č: 8, M: 1, S: 1; 2·2—2·4% Č: 10, M: 0, S: 0; 2·4—2·6% Č: 6, M: 0, S: 1; 2·6—2·8% Č: 1, M: 1, S: 1; 2·8—3·0% Č: 1.

Teplota šťávy na I. saturaci byla sdělena hodnotami od 78° do 91°, prům. 86° C; na II. saturaci 75°—100°, prům. 91° C a na

Tabulka VII.

Přehled skupinového rozdělení údajů o digesci řepy, sacharisaci a polarisaci difusní a lehké šťávy v % příslušného počtu cukrovarů.

Hodnota %	Digesce řepy	Sachar. difusní šťávy	Polar. difusní šťávy	Sachar. lehké šťávy	Polar. lehké šťávy	Digesce řepy r. 1937	Digesce řepy r. 1936	Digesce řepy r. 1935	Digesce řepy r. 1934	Digesce řepy r. 1933
21·5—22·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
21·0—21·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
20·5—21·0	—	—	—	—	—	—	—	—	1	11
20·0—20·5	—	—	—	—	—	—	5	1	5	19
19·5—20·0	—	—	—	—	—	—	12	5	3	20
19·0—19·5	—	—	—	—	—	—	19	10	7	15
18·5—19·0	1	1	—	1	—	4	23	14	19	13
18·0—18·5	3	2	—	—	—	11	22	15	29	10
17·5—18·0	23	16	—	1	1	17	13	13	8	5
17·0—17·5	33	28	1	5	—	30	5	21	15	3
16·5—17·0	26	22	1	15	—	15	—	15	9	—
16·0—16·5	10	23	9	29	6	14	—	5	4	—
15·5—16·0	1	5	28	23	17	5	1	1	—	—
15·0—15·5	2	1	28	14	30	3	—	—	—	—
14·5—15·0	1	—	19	7	19	1	—	—	—	—
14·0—14·5	—	2	10	2	16	—	—	—	—	—
13·5—14·0	—	—	2	1	7	—	—	—	—	—
13·0—13·5	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—
12·5—13·0	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
12·0—12·5	—	—	1	—	2	—	—	—	—	—
Průměrný údaj	17·10	16·72	15·19	15·88	14·90	17·12	18·72	17·87	18·18	19·47
Průměr z kampaní:										
1937/38	17·12	16·81	15·23	15·88	14·92	—	—	—	—	—
1936/37	18·72	18·21	16·54	17·06	16·08	—	—	—	—	—
1935/36	17·87	17·55	15·88	16·45	15·44	—	—	—	—	—
1934/35	18·18	17·79	16·05	16·58	15·59	—	—	—	—	—
1933/34	19·47	18·70	16·96	17·38	16·33	—	—	—	—	—
1932/33	18·41	17·71	16·14	16·45	15·46	—	—	—	—	—

Tabulka VIII.

Sestavení počtu závodů podle rozdílu mezi digescí řepy, sacharisací a polarisací difusní i lehké šťávy (vyjádřeno v % počtu závodů).

Rozdíl	Rozdíl mezi digescí a sacharisací difusní šťávy	Rozdíl mezi digescí a polarisací difusní šťávy	Rozdíl mezi digescí a sacharisací lehké šťávy	Rozdíl mezi digescí a polarisací lehké šťávy	Rozdíl mezi sacharisací difusní a lehké šťávy	Rozdíl mezi polarisací difusní a lehké šťávy
— 1·5 až — 1·0	3	—	1	—	1	—
— 1·0 až — 0·5	8	—	—	—	—	7
— 0·5 až ± 0·0	15	—	3	1	3	9
0·0 až 0·5	44	—	10	—	10	47
0·5 až 1·0	20	5	23	3	31	30
1·0 až 1·5	8	12	31	11	40	5
1·5 až 2·0	1	46	23	24	11	2
2·0 až 2·5	1	26	5	32	3	—
2·5 až 3·0	—	8	1	20	1	—
3·0 až 3·5	—	1	2	4	—	—
3·5 až 4·0	—	2	—	3	—	—
4·0 až 5·0	—	—	1	2	—	—
Průměr	0·25	1·91	1·48	2·16	0·96	0·33
Průměr z kampaní:						
1937/38	0·31	1·89	1·24	2·20	0·93	0·31
1936/37	0·53	2·17	1·66	2·53	1·16	0·50
1935/36	0·32	1·99	1·42	2·43	1·10	0·44
1934/35	0·39	2·13	1·60	2·59	1·21	0·46
1933/34	0·77	2·51	2·09	3·14	1·32	0·63
1932/33	0·70	2·27	1·96	2·95	1·26	0·68

ИСТБ НАН

Tabulka IX.

Porovnání kvocientu difusní, lehké a těžké šťávy a jejich rozdílu.

Hodnota	Kvocient šťávy difusní (1)	lehké (2)	těžké (3)
	vykazovalo % závodů		
87·5—88·0	2	—	—
88·0—88·5	2	—	—
88·5—89·0	2	—	—
89·0—89·5	9	—	—
89·5—90·0	13	—	—
90·0—90·5	28	—	—
90·5—91·0	26	—	—
91·0—91·5	14	1	—
91·5—92·0	3	2	—
92·0—92·5	1	2	1
92·5—93·0	—	7	—
93·0—93·5	—	17	1
93·5—94·0	—	21	9
94·0—94·5	—	31	24
94·5—95·0	—	16	44
95·0—95·5	—	1	15
95·5—96·0	—	2	5
96·0—96·5	—	—	1
Průměr	90·23	93·83	94·60
Průměr z kampaní:			
1937/38	90·45	94·03	94·80
1936/37	90·90	94·34	95·09
1935/36	90·39	93·71	94·49
1934/35	90·53	93·97	94·72
1933/34	90·71	93·97	94·68
1932/33	90·5	94·0	94·7

	Rozdíly v kvocientu vykazovalo % závodů (2)—(1)	(3)—(1)	(3)—(2)
— 1—0	—	—	1
0—1	—	—	3
1—2	—	—	63
2—3	26	2	28
3—4	44	27	3
4—5	20	51	2
5—6	9	18	—
6—7	1	2	—
Průměr	3·60	4·37	0·77
Průměr z kampaní:			
1937/38	3·58	4·35	0·77
1936/37	3·33	4·16	0·86
1935/36	3·32	4·10	0·78
1934/35	3·44	4·19	0·75
1933/34	3·26	3·97	0·71
1932/33	3·5	4·3	0·7

III. saturaci 80°—100°, prům. 93·5° C. Průměry konečné alkality šťávy na I. saturaci se pohybovaly od 0·046% do 0·100%, prům. 0·076% CaO; na druhé saturaci (při saturaci trojnásobné) od 0·013% do 0·057%, prům. 0·032% CaO a na konečné saturaci, t. j. na II. saturaci při dvojnásobné a na III. saturaci při trojnásobné saturaci od 0·002% do 0·025% prům. 0·014% CaO.

K doplnění obrazu této části výroby je v tabulce VIII sestaven přehled postupného zřeďování šťávy, z něhož je patrno poměrně velmi malé zředění na difusi (rozdíl mezi digescí a sacharisací difusní šťávy byl nejnižší z posledních 7 let (0·25%) a rozdíl mezi digescí a polarisací difusní šťávy byl malý (a v průměru jen o 0·02 překročil nejnižší průměrnou hodnotu z r. 1937). To svědčí o pečlivé snaze, aby difusní šťáva byla dosažena co nejkoncentrovanější, pokud jen za dané cukernatosti řepy je možno. Také obdobné rozdíly, počítané podle sacharisace a polarisace lehké šťávy, jsou nízké, i když nebylo všude dosaženo minima, přece i zde je patrný příznivý výsledek bedlivého dozoru proti zbytečnému zřeďování.

Konečně v tabulce IX připojuji obvyklý přehled rozvrstvení kvocientů difusních, lehkých a těžkých šťav, kde, bohužel, zaznamenány většinou nízké, až i minimální hodnoty.

Jako změny ve strojním zařízení, týkajícím se projednávané části výrobního postupu, ohlásily cukrovary tyto změny, resp. rekonstrukce (sdělení jsou uvedena v doslovném znění, takže v některých bodech se jedná též o změny v dalších manipulacích).

„Zmenšené otvory v horních sítech difusérů, čímž docíleno lepší vyslazení."

„Zavedena frakciovaná saturace Staněk-Vondrák, která se velmi dobře osvědčila."

„Rekonstruována II. a III. saturace a ohřívání šťav, filtrace po II. saturaci. Zavedeny expandeury po vyvářce. Vše se velmi dobře osvědčilo."

„Při frakciované saturaci prováděli jsme přídavek druhé frakce vápna bez přerušení proudu uhelky, což se osvědčilo s úsporou uhelky."

„Zvýšen vodní tlak na difusní baterii o 0·3 Atm na 1·75, osvědčil se. Zvětšena difusní baterie o 11%. Odtahy šťávy o 5% menší a úspora na uhlí. Vyplachování difusérů vrchem se osvědčilo."

„V kampani přezkoušeno Drem Pavlasem vžité u nás saturování na okénko na I. saturaci a shledáno, že poznání konce saturování podle tohoto způsobu je velmi dobré a spolehlivé. Nově postavena 16členná difusní baterie o obsahu 60 hl, čerpadlo na difusní šťávu a čerpadlo pro pohon zadinových odstředivek. Plně se osvědčily."

„Postavení nové I. saturace s rozdělovači plynu Havelka a Mész, která se velmi osvědčila ve výkonu a filtračním efektu na I. kalolisech. Rekonstrukce II. saturace."

„Kabelky řepního výtahu upraveny tak, aby odkapávající voda z nich tekla mimo (zevně) následující kabelku."

„Wintzel-Weibull: automatická elektr. kontrola odtahu dif. šťávy. Schulzovy vložky do difusérů, 2 nové zahřiváky na lehkou šťávu, 1 Werkspoor na chlazení

kostkové moučky. Předčeření podle Dědek-Vašátko, 1 komprimér retourní páry (Škoda), 4 vyhrnovače k surov. centrovkám patent Janáček."

„Přístroj na odměřování vody do difuse pat. Wintzel-Weibull, Schulzeho síta do difusérů, snížen počet obrátek řezaček z 66 na 50 min. Odstraněna filtrace po II. saturaci a šťáva filtrována až po vyvářce."

„Změna pracovního schema: I. saturace frakciovaná; II. saturace nepřetržitá (optimál. satur.); III. saturace jen síření. Po II. satur. vyvařování filtrované šťávy. Postavení nového stoj. I. odpařovacího tělesa, nový předhřivač těžké šťávy před asbestovým filtrem."

Souhrn.

Podán přehled o průběhu kampaně 1938/39 podle dotazníků, jež zaslalo 98% česko-slovenských cukrovarů. Na 1 cukrovar připadlo průměrně 1.068 ha plochy řepných polí a po nadprůměrně vlhké vegetační periodě (prům. 461 mm srážek) bylo průměrně sklizeno 268 q řepy po ha proti očekávaným 284 q/ha. Jeden cukrovar zpracoval průměrně 337.787 q řepy za 29 dní při středním výkonu 10.508 q řepy za den.

Řepa vykazovala mimořádně nepříznivou cukernatost (prům. 17·10%) a byla značně dřevnatá, takže práce na řezačkách byla obtížná a bylo nutno častěji vyměňovati nože nežli jindy. I tak resultovaly horší řízky a namnoze si cukrovary stěžovaly na špatný tok na difusi. Průměrně bylo vyluhováno při plnění 55·4 kg řízků na 1 hl obsahu difuséru a při váhovém odtahu 109·6 kg šťávy pro 100 kg řízků. Kvocient difusní šťávy byl průměrně 90·23, což je nejnižší hodnota z posledních 7 let.

K vyčištění šťávy bylo použito průměrně 1·84% vápna, práce na saturaci probíhala velmi hladce, takže došly jen ojedinělé stížnosti.

Zpráva je doplněna podrobnými statistickými údaji.

НСГБ НААН

BERICHT ÜBER DEN VERLAUF DER KAMPAGNE 1938-39 IN DER EHEM. ČECHO-SLOVAKEI.

DIE RÜBE, GEWINNUNG UND REINIGUNG DES SAFTES.

Ing. Dr. Jiří Vondrák.

HEYER HAAH

Es wurde eine Übersicht über den Verlauf der Rübenkampagne 1938/39 in der Čecho-Slovakei gegeben auf Grund von Fragebögen, die von 98% der čecho-slovakischen Zuckerfabriken ausgefüllt wurden. In Tab. I. sind die wichtigsten Angaben aus 7 Wochenberichten zusammengestellt, die als vertraulich den einzelnen Zuckerfabriken von unserem Institut zugesandt wurden.

In Tab. II. ist eine Übersicht von Meldungen einzelner Betriebsstörungen bis zur Saturationsstation aufgestellt. Die meisten Klagen (52·1% von 328 eingelangten Berichten) betrafen Holzigkeit der Rübe, dann in 30·5% der Berichte wurden unregelmäßige, schlechte Schnitzel mit großer Pülpemenge und in 24·1% langsamer Saftlauf auf der Diffusion gemeldet. 20·7% der Wochenberichten enthielten Mitteilung über schwierige Auslaugung auf der Diffusion, 20·1% über Notwendigkeit häufigerer Auswechslung der Schneidemesser, 15·9% über das Vorkommen schimmeliger Rübe usw.

Als Saatgut bewährten sich vorwiegend Rübensamen heimischer Herkunft (siehe Tab. III.), auf eine Zuckerfabrik entfiel eine durchschnittliche Fläche von 1068 ha Rübenfelder (min. 502 ha, max. 4873 ha). Die Rübe wuchs bei verhältnismäßig großem Feuchtigkeitsüberschuß (Durchschnitt 1938 461 mm Regenmenge in der Zeit vom 1. April 1938 bis 30. September 1938, was die höchste Zahl aus den letzten Jahren darstellt). Es wurde eine durchschnittliche Erntemenge von 268 q Rübe von 1 ha erzielt, während durchschnittlich 284 q erwartet wurden; ein Vergleich mit den vorhergehenden Kampagnen ist in Tab. IV. zusammengestellt.

Die Rübenübernahme wurde im Anfang vereinzelt durch Mangel an Zugtieren und durch die herrschenden außerordentlichen Verhältnisse gehemmt, auch Mangel an Eisenbahnwaggons wurde nur aus einer geringen Anzahl von Betrieben (22) gemeldet und erwies sich nur als vorübergehend; 66 Betriebe waren mit der Waggonbeistellung zufrieden. Die Gruppierung der Betriebe je nach Art der Rübenverfrachtung ist in Tab. V. gegeben.

Sehr unbefriedigend war der Zuckergehalt der Rübe, der mit einem Durchschnittswerte von 17·10% angegeben wurde (Durchschnitt aus Böhmen 17·27%, aus Mähren 16·84%, aus der Slovakei 16·50%, was den niedrigsten Durchschnitt aus den letzten 6 Jahren darstellt [siehe Tab. VI.], worin die Gruppierung der Zuckerfabriken in den einzelnen Ländern je nach steigendem Zuckergehalt zusammengestellt ist, und in Tab. VII. mit

einer Übersicht der Digestion — durchschnittl. 17·10% — der Saccharisation und Polarisation des Diffusionssaftes — 16·72° Bg bezw. 15·19% — der Saccharisation und Polarisation des Dünnsaftes — 15·88° Bg, 14·90%).

Die Rüben wiesen einen verhältnismäßig niedrigen Gehalt an stickstoffhaltigen Verbindungen, dafür eine Menge alkalibildender Aschesubstanzen auf.

Ein Betrieb verarbeitete durchschnittlich in der Kampagne 337.787 q Rübe (min. 106.040 q, max. 852.500 q), bei einer täglichen Leistung von durchschnittl. 10.508 q Rübe (min. 6450 q, max. 25.833 q), im Mittel dauerte die Rübenkampagne 28·6 Tage, was beteutend weniger ist als vor einem Jahre (im J. 1937 durchschnittl. 37·6 Tage; die kürzere Kampagnedauer hängt mit der Verringerung der Anbaufläche zusammen).

Beim Schneiden der Rübe bot ziemlich große Schwierigkeiten ihre Holzigkeit, so daß die Messer häufiger ausgewechselt werden mußten, und die Beschaffenheit der Schnitzel war nicht befriedigend. In 24 Stunden wurden durchschnittlich auf einer Batterie 258 Diffuseure eingereiht (min. 174, max. 386) bei einer durchschnittl. Füllung von 55·4 kg Schnitzel je 1 hl Diffuseurinhalt, und der Gewichtsabzug betrug durchschnittl. 109·6 kg Diffusionssaft je 100 kg Rübenschnitzel (min. 99·1 kg, max. 119·4 kg). Der Diffusionssaft hatte einen mittleren Quotienten von 90·23 (also den niedrigsten aus den letzten 7 Jahren), während z. B. im Jahre 1937 ein Durchschnitt von 90·45 und im Jahre 1936 ein solcher von 90·90 verzeichnet wurde.

Auf der Saturation war der Verlauf der Arbeit im allgemeinen glatt; es wurde durchschnittl. 1·84% Kalk verwendet. Der Bericht ist durch eine Übersicht über fortschreitende Verdünnung des Saftes in der Diffusion und auf der Saturation (Tab. VIII.), durch Übersicht über die Gruppierung der Quotienten der Diffusions-, Dünn- und Dicksäfte (Tab. IX.) und durch weitere ausführliche statistische Angaben ergänzt.

НСГБ НАН

LISTY
CUKROVARNICKÉ
ROČNÍK 1938-39
Str. 202—216

*

ZPRÁVA O PRŮBĚHU KAMPANĚ 1938-39 V BÝV. ČESKO-SLOVENSKU. FILTRACE, ODPAŘOVÁNÍ, SVÁŘENÍ, KRYSTALISACE, TEPELNÁ A VÝROBNÍ BILANCE.

Ing. Dr. K. Šandera.

VÚCTB HAH

Začátek a průběh kampaně nebyl tentokrát dán pouze hospodářskými a vegetačními podmínkami, jako tomu bylo dosud, nýbrž v celé kampani se odrážely účinky podzimních politických událostí. Proto nelze ani tuto zprávu srovnávati měřítkem dosavadních referátů, neboť zachycuje letos úseky cukrovarnické práce, konané mnohde za zcela různých podmínek. Proto i výkyvy ve výsledcích a rozdíly v hodnocení průběhu práce jsou místy jiné než dříve a mají také jiné důvody. Konečně se uplatňuje i to, že se srovnává práce z oblasti 100 závodů proti 118 loni.

Kampaň 1938/39 se s hlediska řepného materiálu blíží posledním dvěma kampaním (*J. Vondrák*, LC *57*, 1938/39, 191; *J. Vašátko*, LC *57*, 1938/39, 137). Také *složení provozních hmot* bylo v průměrech i v průběhu jednotlivých týdnů podobné (tab. I).*) Sacharisace těžké šťávy proti loňsku o něco stoupla, zejména proto, že se zvýšila hodnota minim. Na Moravě a Slovensku je — podobně jako loni — asi o 1 vyšší než v Čechách. Kvocienty čistoty těžké šťávy byly v průměrech jen málo (o 0·26) nižší. Rendement surového cukru vykazuje opět pokles, letos však menší než loni. Výroba na řepu je v průměru prakticky stejná, v Čechách však silně (o 0·96) poklesla a na Moravě o 0·60% stoupla. Tyto rozdíly se po celokampaňovém propočtu však zmírnily, jak je patrno z poslední části této zprávy. Kvocient melasy o něco málo (0·25) poklesl, množství na řepu v průměru o 0·12% stouplo. V cukernatosti kalu a ve ztrátách nedošlo — jak obvykle — k žádným změnám. Kvocienty zeleného syrobu a cukrovin v průměrech o něco poklesly, což je pokračováním loňské tendence.

K srovnání rozdílů mezi *průměry týdenními a celokampaňovými*, které souvisejí se statistickým zpracováním a s předběžným a konečným rázem obou skupin, uvádím tento přehled:

	Týd.	Kamp.	Rozdíl
Rdmt. surového cukru . .	90·41	90·55	+ 0·14
Popel surového cukru . . .	0·96	0·96	0·00
Výroba surového cukru .	16·50	16·33	— 0·17
Kvocient čistoty melasy .	65·94	65·98	+ 0·04
Celkové ztráty	1·04	0·96	— 0·08

Další příklady srovnání jsou uvedeny v tabulce XV. Rozdíly nejsou značné a pomáhají v některých směrech k lepšímu seznání kampaně. To je ostatně cílem všech dotazníků a zpracovaných odpovědí bez ohledu na to, zda se výsledných čísel a poznámek použije jen k odhadnutí práce vlastního závodu, nebo když čísla pomáhají ve srovnávání hledati nedostatky a možnosti nápravy. Takto přibývá číslům ceny asi ve smyslu nápisu knížky prof.

*) Autor děkuje za pomoc při vypisování a statistickém zpracování výsledků sl. *B. Tůmové* a za narýsování grafů p. Ing. *C. Jechovi*.

Tabulka I.

Složení provozních hmot v průběhu kampaně podle týdenních zpráv.

Označení	Týdenní období							Extrémy a průměry			Rozdíly celkové proti 1937/38
Těžká šťáva	1	2	3	4	5	6	7	celkem	z Čech	Moravy a Slovenska	
sacharisace:											
minimum	57·00	54·10	51·40	55·60	52·24	57·69	53·50	51·40	54·10	51·40	+ 6·40
maximum	71·90	71·12	73·40	72·00	71·30	70·20	70·80	73·40	73·40	71·84	— 2·10
průměr	63·60	64·38	64·61	63·98	63·97	63·35	63·97	64·11	63·78	64·76	— 0·18
Kvocient:											
minimum	93·80	93·30	92·08	93·60	92·27	93·80	93·40	92·08	93·30	92·08	+ 0·08
maximum	95·90	96·10	96·00	95·80	95·40	96·50	95·70	96·50	96·50	96·10	— 0·30
průměr	94·85	94·73	94·72	94·67	94·39	94·68	94·23	94·63	94·62	94·66	— 0·26
Surový cukr:											
rendement:											
maximum	92·00	93·16	93·30	96·43	93·70	91·98	96·98	96·98	96·43	96·98	+ 1·18
průměr	90·71	90·36	90·32	90·43	90·49	90·05	92·21	90·41	90·07	91·47	— 0·13
Popel:											
minimum	0·80	0·72	0·66	0·67	0·63	0·83	0·62	0·62	0·62	0·67	+ 0·07
maximum	1·14	1·30	1·37	1·23	1·21	1·19	1·00	1·37	1·37	1·12	— 0·06
průměr	0·91	0·95	0·98	0·97	0·95	0·98	0·85	0·96	0·97	0·90	+ 0·02
Výroba:											
minimum	15·27	15·40	15·28	14·90	14·39	15·34	15·10	14·39	14·39	15·10	+ 1·36
maximum	17·33	17·42	17·70	17·60	17·45	17·50	17·24	17·70	17·70	17·42	— 0·60
průměr	16·48	16·37	16·63	16·47	16·38	16·62	16·47	16·50	15·83	16·31	+ 0·08
Melasa: kvocient:											
minimum	63·90	63·00	62·30	60·70	62·00	62·70	62·00	60·70	62·30	60·70	+ 2·80
maximum	71·30	71·10	71·90	73·00	71·80	70·50	70·10	73·00	72·20	73·00	+ 0·85
průměr	66·80	66·14	66·31	65·84	65·69	65·49	65·60	65·94	65·72	66·41	— 0·25
Množství melasy v surovárně:											
minimum	1·40	1·20	1·00	1·20	1·17	1·00	1·40	1·00	1·00	1·30	+ 0·08
maximum	2·50	2·12	2·67	2·58	2·73	2·49	2·84	2·84	2·84	2·67	— 0·17
průměr	1·77	1·51	1·69	1·66	1·72	1·71	1·95	1·68	1·66	1·79	+ 0·12
Cukernatost satur. kalu:											
minimum	0·17	0·40	0·30	0·34	0·33	0·46	0·37	0·17	0·17	0·30	— 0·06
maximum	2·80	1·90	1·74	1·50	1·49	1·70	1·70	2·80	1·90	2·80	— 0·50
průměr	0·94	0·98	0·89	0·82	0·87	0·98	0·92	0·90	0·86	0·97	+ 0·04
Ztráty celkové:											
maximum	1·74	1·70	1·48	1·41	1·50	1·53	1·19	1·74	1·70	1·74	— 0·44
průměr	1·05	1·09	1·02	1·04	1·02	1·10	0·97	1·04	1·03	1·04	+ 0·02
neznámé:											
maximum	1·16	1·12	0·88	0·90	0·75	0·85	0·77	1·16	1·12	1·16	— 0·23
průměr	0·57	0·56	0·49	0·50	0·50	0·51	0·42	0·51	0·53	0·47	+ 0·02
známé:											
maximum	0·72	1·18	1·07	1·10	1·10	1·08	0·90	1·18	1·10	1·18	+ 0·08
průměr	0·50	0·54	0·53	0·55	0·50	0·60	0·55	0·54	0·52	0·58	+ 0·01
Cukrovina: kvocient:											
minimum	85·70	84·80	84·70	84·80	89·30	84·10	92·70	84·10	84·10	84·70	+ 0·53
maximum	97·60	98·80	97·40	97·09	97·70	97·70	97·58	98·80	97·70	98·80	+ 0·90
průměr	93·37	93·22	93·27	93·58	93·88	93·27	94·03	93·47	93·75	92·87	— 0·14
Zelený syrob: kvocient:											
minimum	72·80	72·70	72·40	72·80	73·39	76·00	79·90	72·40	72·90	72·40	+ 1·73
maximum	89·80	95·20	91·40	89·14	91·24	91·37	91·06	95·20	93·49	95·20	— 0·40
průměr	82·02	81·79	81·65	81·79	82·08	81·95	84·80	81·97	82·35	81·42	— 0·25
Cukrovina: kvocient:											
minimum	74·10	73·60	74·40	74·17	75·52	72·65	74·87	72·65	72·65	73·60	+ 2·45
maximum	90·10	94·07	88·32	89·87	91·16	87·80	84·40	94·07	90·10	94·07	+ 2·37
průměr	81·37	80·64	80·21	80·08	80·79	79·54	80·08	80·31	80·20	80·36	— 0·41

HCFB HAAH

Dra *E. Wagemanna:* Die Zahl als Detektiv. Statistika a srovnávání usnadňují správný odhad a postřeh a tím šetří námahy a vydání. Ukazují, kdy si smíme dovoliti zaokrouhlení hodnot, kdy je „nepřesnost cností" (Ctb. Zuckerind. *47*, 1939, 68) a ovšem i kdy je třeba uvésti číslo s plnou dosažitelnou přesností. Je těžko dodati suchým kampaňovým číslům zajímavosti, ale snad bude čtení těchto zpráv stravitelnější, uváží-li se současně naznačený smysl mrtvých čísel.

1. *Filtrace saturačních šťav.*

Závady: Na tvrdnutí plachetek si letos stěžovalo deset cukrovarů. Dva z nich se zmiňují o vypírání ve zředěné kyselině solné, jeden o vyvářeni v roztoku „Calgonu". Zanášením plachetek přibylo převlékání. Jeden závod píše: „Plachetky stejného druhu jako loňského roku vydržely bez převlékání pouze 18 dní proti 30 dnům loni." Dva píší o obtížném toku na kalolisech, jeden o občasném zhoršování vyslázení kalu. Z dalších dvou zpráv uvádím: 1. Ke konci kampaně infekce leukonostokem na prvním kalolisu. Odstraněna několikerou desinfekcí 0·02% chlorového vápna. 2. Obtížné vyslázení kalu bylo odstraněno přídavkem 0·1% CaO do odměrek.

K tomuto přehledu připojuji ještě výpis *stížností z týdenních* (I až VII) *zpráv* (čísla značí procentický počet cukrovarů).

	I	II	III	IV	V	VI	VII
Špatné vyslázení	—	7	7	6	2	9	6
Pěnění	5	7	3	6	8	11	6
Měkký kal	—	2	1	1	2	—	—
Špatně teče	—	—	—	3	—	—	—
Pomalá filtrace	—	—	—	—	2	—	—
Tvrdnutí plachetek	—	—	—	—	4	—	6

Používání *starých a nových plachetek a povlaků* je zřejmé z tabulky II.

Tabulka II.

Přehled používání filtračních tkanin (kusů).

1	2 Střed	3 Max.	4 Min.	5 Max. 10%	6 Min.	7 Rozptyl	8 Surovárny	9 Čechy	10 Morava	11 Slovensko	12 Střed 1937/38
Staré (kusů):											
plachetky	287	900	20	639	41	208	282	285	253	441	327
povlaky	239	3270	11	1013	28	412	164	191	173	884	335
celkem	490	3701	40	1419	58	278	408	432	414	1324	608
Nové (kusů):											
plachetky	624	2450	22	1670	190	237	551	657	492	890	677
povlaky	298	1754	30	1138	45	367	167	197	450	572	330
celkem	904	3941	22	2402	242	239	714	843	924	1366	997

Průměry jsou celkem nižší, zejména u starých plachetek. Průměry v surovárnách (sloupec 9 v tab. II) jsou ovšem podstatně nižší, zejména v povlacích. Průměrný *náklad na filtrační tkaniny* (tab. III) stoupl opět od loňského roku. Byl-li v loni vzestup nákladu o 5%, je letos další vzestup v celkovém průměrném nákladu o 11·6% (u plachetek o 10%). Přibližně stejné zvýšení se objevilo ve spotřebě samotných surováren (viz tabulku III). V celém průmyslu při zpracování 3,278.000 tun řepy značí toto zvýšení nákladu relativní zdražení o 240.000 K.

Převlékání kalolisů bylo letos častější než před rokem, jak naznačují výše uvedené stížnosti a jak vyplývá i z tohoto přehledu (čísla značí průměrný počet dnů, kdy nebyly plachetky měněny):

	ČSR	Č	M	S
1937/38	17	16	20	11
1938/39	15	14	19	11

Celkový průměr v samotných surovárnách byl 13 dní. Rozptyl této hodnoty je ovšem značný (173%). 10% skupina maxim vykazuje hodnotu 31 dní; 10% cukrovarů, které nejčastěji měnily plachetky, měly průměr 5.

Tabulka III.

Náklady na filtrační tkaniny.

(K na 1000 q řepy.)

	Plachetky	Pytlíky	Celkem
Střed ČSR	53·36	16·76	70·17
Maxima	115·50	62·40	177·90
Minima	2·84	0·50	6·40
Skupiny 10% max.	99·94	50·97	149.35
Skupiny 10% min.	15·31	2·20	20·23
Rozptyl v %	158	291	184
Střed Čechy	56·01	14·46	72·11
Střed Morava	47·59	23·79	67·91
Střed Slovensko	50·88	13·42	64·29
Střed surovárny	52·29	10·71	66·17
Střed ČSR z roku 1937/38	48·53	15·64	62·91

HCTB HAH

Množství v % *výsladů na kal* a *kalu na řepu* se v posledních letech udržuje prakticky stejně, neboť malé úbytky v loňském roku byly letos zase z části vyrovnány. I letos bylo hlášeno zlepšení filtrace kalu po první saturaci zavedením *míchadel* do prvních saturáků podle návrhů *Vl. Staňka*.

Tabulka IV.

Množství výsladů na kal a kalu na řepu.

	Výslady v % na kal		Kal v % na řepu	
	1937/38	1938/39	1937/38	1938/39
Průměr	132	133	7·2	7·3
Maximum	220	206	10·2	12·0
Minimum	50	70	4·5	4·8
Skupiny 10% max.	183	190	9·9	10·2
Skupiny 10% min.	80	87	5·0	5·2
Surovárny průměr	131	134	7·1	7·2

2. *Zahříváky a vyvářka.*

Srovnáme-li výsledky loňské a letošní tabulky V, je zřejmo, že v zahřívácích se neuplatnily žádné větší rekonstrukce. Průměrná čísla jsou vzájemně velmi blízká, ale v různých továrnách se značně liší, jak je patrno ve srovnání extrémů a jak vyjadřuje velký rozptyl.

Tabulka V.

Topná plocha zahříváků v m² na 1000 q ř. d.

	I. difusní	II. difusní	I. saturace	Ostatní saturace	Lehká šťáva	Jiné	Celkem
Střed ČSR	10·8	13·6	7·1	7·3	9·6	8·1	46·62
Maxima	29·4	32·2	22·0	17·3	29·2	20·7	87·82
Minima	5·0	5·0	2·4	1·5	2·4	2·2	21·00
10% skup. maxima	21·8	24·9	15·6	13·7	21·2	17·3	74·29
10% skup. minima	5·8	6·0	3·2	2·9	3·4	2·6	25·12
Rozptyl v %	148	139	174	149	186	181	105
Střed Čechy	11·3	13·8	6·6	7·3	9·2	7·8	47·26
Střed Morava	10·2	13·4	7·6	7·5	11·2	9·0	44·81
Střed Slovensko	9·1	13·2	9·6	6·0	6·9	7·9	47·82
Surovárny, střed	11·2	13·6	6·9	7·4	9·8	7·5	46·32

Topná plocha vyvářky vykazuje sice průměry téměř stejné jako loni, ale rozptyl podstatně klesl, což značí, že letos byla sdělována spolehlivější čísla. Letošní rozptyl (první sloupec tabulky VI) je shodný s rozptylem u plochy zahříváků a lze jej považovati za správný a celkem dobře vystihující skutečné rozdíly. *Teploty při vyvářce* (poslední sloupec tab. VI) jsou stále ještě v sedmi cukrovarech pod 100° C. Jelikož teprve při teplotách kol 102° C lze mluviti o vyváření, zdá se, že by bylo na mnohých místech třeba opravy, aby vyvářka mohla plniti svoji funkci. S tím souvisí *i šťávní objem vyvářky*, jehož přehled je uveden v prostředním sloupci tab. VI. Výsledná čísla jsou

Tabulka VI.

Topná plocha (m²) 1000 ř. d. a objem šťávního prostoru (m³) vyvářky a teplota na vyvářce (° C).

	Topná plocha	Šťávní objem	Vyvářka ° C
Střed ČSR	13·9	3·6	102
Maxima	38·8	10·6	108
Minima	4·2	0·6	87
10% skupiny max.	26·1	9·0	106
10% skupiny min.	5·9	1·0	97
Rozptyl	146	224	9
Střed Čechy	15·4	3·5	102
Střed Morava	11·8	4·2	102
Střed Slovensko	9·1	2·6	101
Surovárny střed	14·8	3·4	102

podobná loňským, až na pokles průměrných hodnot (zejména u surováren) a na zřejmě menší rozpětí mezi skupinou 10% cukrovarů, které mají velký, resp. malý objem vyvářky. Počítáme-li při průměrném zpracování 50 m³ šťávy za hodinu, projde za minutu vyvářkou 0·83 m³ šťávy. Průměrná doba vyváření by byla 4½ minuty, odhlížíme-li od vlivu míšení (*V. Kořán*, LC *55*, 1936/37, 497).

Uspokojivá vyvářka je tedy v cukrovaru, kde mají na 10.000 q řepy denně šťávní prostor vyvářky alespoň 6 m³ a dostatečně teplou topnou páru, takže se šťáva ve vyvářce skutečně vaří a dále správně umístěný přívod a odvod šťávy, takže koeficient míšení je nad 80%. Za takových okolností odchází do cedáku po vyvářce směs šťávy vyvařené po dobu 6 až 9 minut, což je ve většině případů zcela vyhovující. Jeden závod píše: Zrušili jsme fil-

HCTB ČIAH

traci šťávy po III. saturaci a zavedli *vyváření kalné šťávy*, čímž docílena úspora filtračního materiálu.

Na otázku po *využití brýd z vyvářky* podle návrhu *Vl. Staňka* odpovědělo letos osm cukrovarů. Množství využité páry bylo označeno čísly: 1·5, 1·6, 1·7 až 3 kg na 100 kg řepy. Užívá se ji k ohřívání difusní šťávy, těžké šťávy, šťávy před II. saturací. Jeden závod ji vede přes lapač pěny do I. brýdy, jeden do III. brýdy.

3. *Odpařování šťav.*

Závad při odpařování opět proti loňsku o něco přibylo. Zejména se častěji objevilo temnání šťav, jak je patrno ze srovnání loňské a letošní tabulky VII.

Tabulka VII.

Přehled závad při odpařování v jednotlivých týdnech kampaně.

Závada	% závodů, které hlásily závady v jednotlivých týdnech						
	1	2	3	4	5	6	7
alkalita klesá	—	—	—	12	13	29	24
sodování	—	2	3	10	12	20	18
pevná alkalita	66	67	55	51	40	34	24
síření	47	50	41	44	31	43	18
pěnění	17	2	6	1	4	9	—
pomalé odpařování	—	10	3	3	4	9	—
temnání	11	17	14	8	6	9	—

Také v celokampaňových dotaznících bylo letos více zpráv o nesnázích při odpařování.

Na *pěnění* upozorňují zvlášť čtyři cukrovary. Podle dvou se osvědčilo srážení pěny hovězím lojem. Jiný vyzkoušel s dobrým úspěchem foukání oleje stlačeným vzduchem proti pěně, prozatím u saturace.

K potlačování a odstraňování *inkrustací* se rozšiřuje užívání fosforečnanu sodného (trinatriumfosfát, „pefosfal“ atd.), jak byl doporučován *V. Schulmannem* (LC *55*, 1936/37, 91, 110). Ze zmínek o tomto postupu uvádím:

1. Ke konci kampaně přidáno 100 kg trinatriumfosfátu. 2. Přidáno občas něco pefosfálu. Každou dekádu 200 kg najednou, t. j. celkem 3 × 200 kg a 400 kg občas. 3. Po celou kampaň přidáván do odparky Na_3PO_4 a to 1 kg na 1000 q řepy. Zadní tělesa nebylo třeba letos čistiti mechaniky. Všechny plochy byly letos čistší než loni. 4. Odparka vyvařena pefosfálem s dobrým výsledkem. 5. Každý desátý den přidáno 100 kg pefosfálu; výsledek byl dobrý. 6. Přidáváno 12 kg pefosfálu za 24 hodin. Zavápnění lehké šťávy se snížilo z 0·007 na 0·005% CaO.

Jeden závod uvádí, že měl letos největší inkrustace ve třetím a loni v prvním tělese.

Ze zajímavějších inkrustací, které byly v našem ústavě analysovány (většinou Drem *A. Mirčevem*), uvádím příklady ze dvou cukrovarů.

1. Složení inkrustace (v %) ze saturační nádoby (a), potrubí od saturace k šťávní pumpě II (b) a s oběžného kola odstředivého čerpadla (c):

	a	b	c
H_2O	0·4	0·1	0·1
CaO	50·1	51·1	52·6
CO_2	40·5	40·4	41·6
SO_3	4·6	5·0	5·0
org. látky (do 100)	4·4	3·4	0·9

Tabulka VIII.

Výsledky rozboru inkrustace.

	Zahříváno před odparkou	Těleso odparky I.	Těleso odparky II.	Těleso odparky III.	Koncentrátor trubky	Koncentrátor stěny
Voda	2·01	1·78	1·71	1·52	1·73	1·37
Aktivní uhlí	0·75	0·34	0·59	0·22	0·10	0·40
SiO_2	0·20	1·25	0·55	0·10	0·30	0·24
CO_2	1·20	1·50	1·40	1·20	0·80	1·00
SO_2	37·63	34·35	24·26	16·94	11·43	39·63
P_2O_5	0·66	0·29	0·64	0·29	0·21	0·20
C_2O_3	0·27	0·39	22·77	34·46	37·52	0·53
Fe_2O_3	1·40	5·57	1·71	0·63	2·59	1·77
CaO	40·87	37·57	38·00	38·37	35·43	38·97
MgO	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy	stopy
Součet složek	84·99	83·04	91·63	93·63	90·11	84·21
Organické do 100%	15·01	16·95	8·37	6·27	9·89	15·79
Čistá inkrustační hmota:						
$CaCO_3$	3·6	4·8	3·6	3·0	2·1	3·0
$CaSO_3$	93·5	91·3	52·0	34·7	25·1	95·1
$Ca_3P_2O_8$	1·8	0·9	1·6	0·7	0·6	0·5
CaC_2O_4	0·8	1·3	42·2	61·5	71·8	1·2
SiO_2	0·3	1·7	0·6	0·1	0·4	0·2

HCIB HAI

V tomto případě se jednalo zřejmě o usazeninu uhličitanovou, která se ukládala na stěny z přesyceného roztoku $CaCO_3$

2. Podstatně složitější případ značily inkrustace z jednoho smíšeného závodu, jak je zřejmo z tabulky VIII.

Sestavíme-li si složení podle čisté inkrustační hmoty, které jest uvedeno v posledních pěti řádcích tabulky VIII, vidíme, jak v zahřívači a prvním tělese je usazenina převážně siřičitanová, v druhém siřičitanová a šťovanová a v třetím převážně šťovanová. Zajímavé je též rozložení jednotlivých sloučenin v koncentrátoru: Na trubkách je usazenina z tří čtvrtin šťovanová a z jedné čtvrtiny šiřičitanová, kdežto na ostatních stěnách se vylučoval téměř čistý siřičitan. Podrobnosti jsou zřejmy z přehledu; nelze je pro nedostatek místa více probírati.

Udržování *optimálních alkalit* podle *Staňka* a *Pavlasa* (LC *55*, 1936/37, 333, 349, 435, 455 a 475) zůstalo osvědčeným prostředkem proti tvorbě inkrustací.

Z dalších závad třeba ještě uvésti *temnání*, které zvlášť v některých závodech bylo nápadné.

Alkalita lehké a těžké šťávy postupovala podobně jako před rokem, jak je viděti z diagramu 1. Pouze pevné alkality vykazoval větší procentický počet závodů až do konce kampaně. Z pravé strany diagramu je patrna shoda mezi právě minulým pracovním obdobím a kampaní 1931/32. Jelikož tabulka průměrných nejvyšších a nejnižších alkalit v průběhu sedmi kampaňových týdnů je prakticky shodná s loňskou, je letos vynechána (konečný průměr je 0·061% CaO proti 0·057 loni).

Závislost alkality na *amidickém čísle* podle *Staňka* a *Pavlasa* a na *vodivosti digesční šťávy* je zaznamenána v tabulce IX. Tentokráte byly průměrná amidická čísla i vodivosti o něco vyšší než minule.

Tabulka IX.

Průměry a extrémy amidických čísel a vodivosti 0·5N digesčních šťav.

	Týden						
	1	2	3	4	5	6	7
Amidická čísla prům.	24	25	26	26	28	27	33
,, ,, max.	37	35	44	43	53	42	51
,, ,, min.	17	15	15	18	17	17	18
Vodivost 0·5 N prům.	43	41	42	45	44	48	49
,, 0·5 N max.	66	68	70	92	72	84	85
,, 0·5 N min.	25	30	28	26	26	30	37

Též maxima i minima byla o něco vyšší. Jeden cukrovar sledoval podrobněji vztah

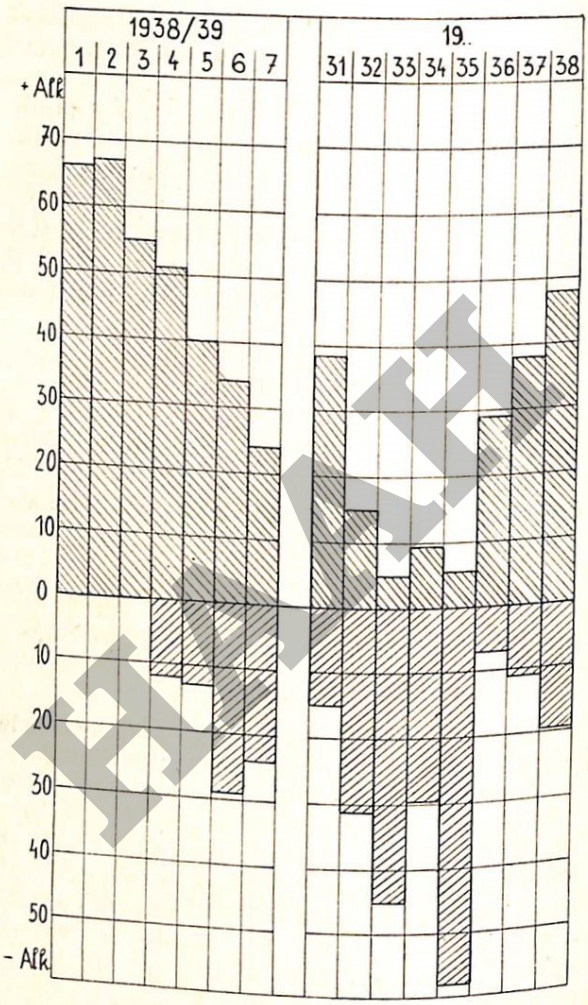


Diagram 1.

Klesání (— Alk.) a stoupání (+ Alk.) alkalit v průběhu jednotlivých týdnů (1 až 7) kampaň 1938/39 a v průměrech posledních osmi kampaní.

mezi obsahem škodlivého amidického dusíku v řepě, zavápněním a stálosti alkalit. Zjistil, že šťávy z řepy čerstvě dovezené neb skladované kratší dobu s poměrně vysokým obsahem amidického dusíku byly dosti zavápněné (lehká šťáva 0·007% CaO) a alkalita při odpařování slabě klesala. U řepy skladované delší dobu projevoval se vysoký obsah amidického dusíku silným zavápněním šťav a velkým poklesem alkality, takže bylo nutno šťávu sodovati.

Sodování bylo prováděno v podobném rozsahu jako loni. Za kampaň spotřebováno průměrně 11·6 q sody. Některé závody nespotřebovaly téměř nic, jiné dosáhly spotřeby ½ vagonu i více.

Rozsah *síření* je patrný z dále uvedených přehledů. Nejprve je srovnán počet cukrovarů, které oznámily používání jednotlivých prostředků k síření v nynější a minulé kampani; tyto poslední jsou v závorkách.

HCHF

	Č	M	S	Celkem
Síra	16 (17)	14 (17)	2 (3)	32 (37)
SO_2 z bomby	8 (10)	8 (6)	4 (3)	20 (19)
Norm. siřičitan	3 (3)	0 (1)	2 (1)	5 (5)
Pyrosulfit	7 (7)	4 (4)	1 (1)	12 (12)
Celkem	34 (37)	26 (28)	9 (8)	69 (73)

Je zajímavé, že ubylo něco závodů (5), závodů používajících spalování síry. Používání siřičitanu normálního a pyrosulfitu zůstalo ve stejném rozsahu. Počet cukrovarů, kde sířili přímo z bomby, jest o jeden vyšší než loni.

Množství (v q) sířících hmot, spotřebovaných za kampaň, proti loňsku pokleslo a to zejména u normálního siřičitanu, kterého používající závody vypotřebovaly průměrně 41 q za kampaň, kdežto letos jen 8·4 q.

	Č	M	S	Průměr
Síra	21·1	29·1	15·6	23·9
SO_2 z bomby	22·9	27·8	26·4	25·5
Norm. siřičitan	8·7	—	8·1	8·4
Pyrosulfit	10·1	5·8	28·1	10·2

O použití *kolaktivitu* při odpařování podal zprávu *B. Mandelík* (LC *57*, 1938/39, 161 až 163).

O odpařování *s aktivním uhlím* přišlo opět několik zpráv:

1. Do žlabu po filtraci lehké šťávy přidáváme denně 93 kg aktivního uhlí H V Extra, t. j. 6·21 kg na 1000 q řepy (0·0062%). Výsledek odbarvování je dobrý, tak, jak jsme jej i v minulé kampani zkusili. Ležatá tělesa vakuové odparky zůstala čistá. Jen čtvrté — stojaté — těleso bylo silně zanešeno ve vrchní části trubek, které nebyly pokryty šťávou, takže těžko vařilo.
2. Dva závody oznámily, že se jim kalné odpařování osvědčilo. Jeden vyslovil obavu, že aktivní uhlí zaviňuje inkrustace. Při rozboru se však ukázalo, že obsah aktivního uhlí je v usazeninách zcela nepatrný (viz tabulku VIII), takže aktivní uhlí inkrustaci jen zabarvilo.

K filtraci těžké šťávy přibývá pokusů s křemelkou, třebaže křemelka nachází častější pomužití při filtraci klérů, nebo usnadňuje filtraci spolu s aktivním uhlím atd. Jeden cukrovar na příklad přidával na 3·2 kg uhlí 3·2 kg „Hyflo“ na 1000 q řepy. Ve většině cukrovarů je zavedena značka „Hyflo“, ale i o křemelce „Speedex“ došly zprávy. Pro těžkou šťávu byly uvedeny tyto způsoby filtrace:

	Závody počet	%
plachetky	29	67
dřevitá vlna	5	12
křemelka	6	14
jiné (Seitz, pískové)	3	7

Z konstrukčních novinek je třeba se zmíniti o druhé odparce „Radikal“ podle Ing. *Löbla* a Ing. *Kšíra*, kterou postavila strojírna Havelka & Mész v cukrovaru v Dolních Beřkovicích. Byla opět na místě studována. Podrobnosti nemohu uváděti pro nedostatek místa. Celkem lze říci, že se osvědčila podobně jako loni popsaná (LC *56*, 1937/38, 280) odparka v Bašnicích, až na to, že skýtala o něco barevnější šťávy. Vyšší zabarvování souviselo s menší dodatečnou závadou, takže lze očekávati, že příští rok bude sotva patrné.

Složení těžké šťávy. O kvocientu a hutnotě byla již zmínka u popisu tabulky I. Změna kvocientu v jednotlivých týdnech je naznačena v diagramu 2. Část A ukazuje, jak s prů-

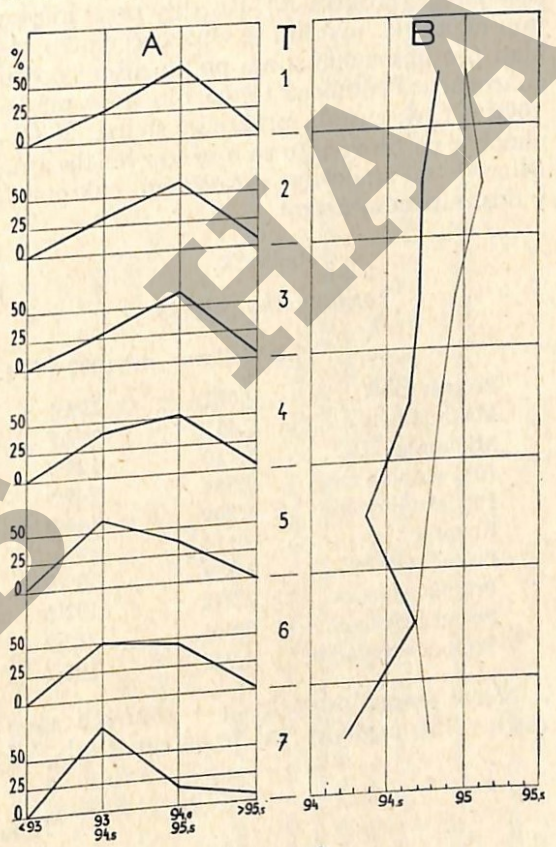


Diagram 2.

A. *Rozdělení kvocientu čistoty těžké šťávy v jednotlivých týdnech (1 až 7).*

B. *Průměrné kvocienty čistoty v jednotlivých týdnech* (silně vytažená čára letošní a slabě loňská kampaň).

během kampaně ubývá závodů, které oznamovaly kvocient čistoty těžké šťávy v mezích 94·6 až 95·5. V prvním až třetím týdnu mají v rozvrstvení vyslovené maximum (nad 50% celkového počtu hlášení). Ve čtvrtém týdnu zřejmě se uplatňuje skupina s kvocientem 93 až 94·5, která v sedmém týdnu úplně převažuje hodnotou nad 70%. Průměr kvocientu

FTOP HAH

v jednotlivých týdnech (část B diagramu 2) je naznačen silnou čarou. Je proti loňsku posunut k nižším hodnotám. Vykazuje stejnoměrný průběh, až na výjimku 6. týdne. Konečné rozvrstvení kvocientu čistoty podle celokampaňových zpráv je naznačené v tabulce XIII. Nejvíce klesl (o 17%) počet továren s kvocientem 94·6 až 95·5. Celkem lze říci, že čistota těžké šťávy v průměrech v posledních třech kampaních klesá:

1936/37 ..... 95·20
1937/38 ..... 94·89 — 0·31
1938/39 ..... 94·63 — 0·26. Celkem — 0·57

Postavení a strojní vybavení odparky se prakticky nezměnilo. Je to patrno z přehledu *topné plochy* (tabulka X). Rozdíly proti loňsku jsou nepatrné, uvádím je však přece jako základ pro posouzení stavu po zmenšení počtu cukrovarů. Průměrná topná plocha v m² na 1000 q ř. d. zůstala prakticky stejná. V Čechách a na Slovensku se o něco zvětšila a na Moravě se zmenšila vyřaděním cukrovarů v odstoupeném území.

Tabulka X.

Topná plocha odparky.

	m² celkem	m²/1000 q ř. d.
Průměr ČSR	2.082	196·1
Maximální	5.457	257·7
Minimální	1.110	129·7
10% skupina max. ..	3.581	249·5
10% skupina min....	1.209	144·9
Rozptyl	114	53
Průměr Čechy	1.889	195·9
Průměr Morava	2.272	192·6
Průměr Slovensko ...	3.041	212·2
Průměr surováren ...	1.943	196·7

Šťavní prostor odparky je v různých závodech velmi nestejný, jak je patrno z tab. XI, která celkem potvrzuje loňská čísla. Velký rozptyl způsobuje — vedle náhodných chyb neb přepsání, která se snad nepodařilo z dotazníků odstraniti — zejména různý poměr u starších — vakuových — a novějších tlakových odparek. Pro srovnání uvádím několik čísel z cukrovarů s tlakovou odparkou (celkový objem na 1000 q řepy denně): průměr ze 14 závodů je *1·87* m³, maximum 3·2, minimum 0·9.

Starší vakuové: z 20 závodů je průměr *4·41* m³, maximum 9·7 m³, minimum 2·0 m³.

Rozdělení není zcela přesné, právě tak, jako není přesné rozdělení na tlakové a vakuové odparky, neboť je mezi oběma skupinami mnoho přechodů (u „polotlakových" je průměr 3·2 m³). Přece však uvedená čísla jasně ukazují správnou tendenci po zmenšování šťavního prostoru novými konstrukcemi.

4. *Sváření a krystalisace; surovina a melasa.*

O práci na varně rozhoduje značnou měrou požadavek vycukerňování melasy. Proto byl opět zařaděn diagram 3, znázorňující průběh kvocientu čistoty melas v jednotlivých týdnech v posledních třech kampaních. Vycukerňování se od loňska zřejmě nezměnilo, neboť čáry, značící kvocienty čistoty v průměru (ČS), východní (V — Morava a Slovensko) a západní (Z — Čechy), části státu v kampaních 1937/38 (slabě čárkované) a 1938/39 (silně plně) jsou v téže oblasti a mají podobný průběh: postupující kampaní mírné zvyšování vycukerňování — v Čechách o něco vyšší kvocienty než na Moravě a Slovensku. Proti kampani 1936/37 (naznačeno slabě plně) je patrný silný postup k nižším kvocientům. Diagram ukazuje, že trh neprojevil přání odlišná od minulého pracovního období. Jelikož i šťávy — až na malé zhoršení — jsou podobné, lze si vysvětliti přibližně shodný průběh práce,

Tabulka XI.

Šťavní prostor odparky (m³).

1	2	3	4	5	6	7	8
	Šťavní prostory m³ jednotlivých těles						
	I.	II.	III.	IV.	V.	Celkem	Celkem na 1000 q ř. d.
Průměr	9·7	9·5	6·5	6·2	6·8	34·6	3·3
Maximum	25·6	23·0	19·0	17·2	15·3	78·4	9·7
Minimum	2·0	2·3	2·2	1·8	0·9	9·2	0·9
10% skupina max.	24·0	20·7	15·1	14·6	14·4	68·7	6·6
10% skupina min.	3·7	3·1	2·6	2·1	1·6	11·8	1·3
Rozptyl	210	186	192	203	189	163	161
Čechy průměr	9·3	8·5	6·3	6·1	6·8	33·6	3·4
Morava průměr	11·3	13·1	6·8	5·6	10·9	37·4	3·2
Slovensko průměr	9·9	9·0	8·2	8·2	2·5	37·0	2·6
Surovárny průměr	9·6	9·4	6·7	6·4	7·9	36·2	3·7

HGTD FIAAT

Tabulka XII.

Sváření cukrovin a složení surovin a produktů podle celokampaňových dotazníků.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Označení	Průměr	Max.	Min.	Průměr hodnot z 10% závodů max.	min.	Rozpětí vztaženo na střed %	Průměr ze surováren	Průměry celkové jednotlivých zemí Č.	M.	S.	Průměr ČSR 1937/38
Zrání cukrovin:											
Doba zrání prvních cukrovin v hod.	3·0[1])	16·0	1·0	8·1	1·1	235	3·0	3·3	2·0	3·3	3·1
Doba zrání zadinových cukrovin v hod.	56[2])	120	12	104	17	155	59	57	54	61	59
Snížení čistoty v syrobáku	9·5	13·5[3])	3·1[3])	13·1	4·9	86	9·3	9·6	9·8	7·6	9·6
Snížení čistoty v refrižerantech	5·9	16·8[3])	2·1[3])	14·3	2·3	203	5·7	5·7	5·6	8·5	5·7
Snížení čistoty celkem	14·0	19·9[3])	8·3[3])	17·8	9·6	59	14·2	14·0	13·6	14·8	13·9
Složení cukrovin, výrobků a odtoků:											
Kvocient čistoty I. cukroviny	93·38[4])	95·90	89·20	95·37	90·44	5·3	93·44	93·50	92·72	94·79	93·55
Sušina I. cukroviny	93·52[5])	95·30	90·84	95·15	91·19	4·2	94·08	93·68	93·09	93·83	93·43
Kvocient čistoty zeleného syrobu	81·27[6])	88·20	74·33	87·02	75·86	14	81·09	81·40	81·15	80·48	81·14
Rendement surového cukru	90·55[7])	93·76	88·00	92·98	88·67	4·8	90·39	90·27	91·18	91·48	90·71
Popel surového cukru	0·96[8])	1·19	0·61	1·13	0·70	45	0·98	0·99	0·93	0·75	0·95
Kvocient čistoty zadinových cukrovin	79·18[9])	86·10	74·30	83·67	75·19	11	79·02	79·12	79·72	77·59	79·20
Sušina zadinových cukrovin	93·17[10])	95·95	89·25	95·31	90·22	5·5	93·23	93·22	92·93	93·65	93·15
Kvocient čistoty melasy	65·98	71·18	62·40	69·39	63·42	9·0	65·77	65·77	66·89	64·31	65·89

[1]) Doba zrání prvních cukrovin vykazuje opět velké rozpětí (235%), které je způsobeno více nestejným počítáním této hodnoty než skutečnými technickými rozdíly.

[2]) Proti loňsku pokles o 3; ostatní hodnoty velmi blízké; průměr surováren zcela stejný.

[3]) V sloupcích pro zapisování snížení čistoty při krystalisaci se opět vyskytly hodnoty, které nemohly býti pojaty do statistiky. Jsou to: Snížení čistoty v syrobáku: 0·4, 0·4, 1, 1, 1, 8, 2, 2, 2, 2·5. Snížení čistoty v chladiči: 1·5, 1·5, 1·7, 2·0. Snížení čistoty celkem: 1·8, 1·9, 4·7, 5, 7·3, 7·3.

[4]) Do statistiky nebyla zahrnuta tato čísla: 86·0, 87·4, 87·7, 88·4, 88·6, 96·4, 96·5, 96·5, 96·5, 97·5.

[5]) Rozpětí kleslo, ač ve statistice uvedena všechna sdělená čísla. Průměry celkové o něco (0·5%) nižší než průměry ze samotných surováren, tedy podobně jako loni.

[6]) Vynechána čísla: 72·5, 91·05.

[7]) Rozpětí proti loňsku kleslo, ač ve statistice uvedena všechna sdělená čísla. Celkový průměr dále klesá, neboť vykazuje v třech po sobě následujících kampaních 91·3, 90·71, letos 90·55.

[8]) Podobně jako v pozn. 7. Obdobná čísla 0·78, 0·95, 0·96.

[9]) Všechna čísla zapsána.

[10]) Vynecháno 96·3 jako příliš vysoké; snad souvisí s použitou metodikou.

НЕСТЕНАН

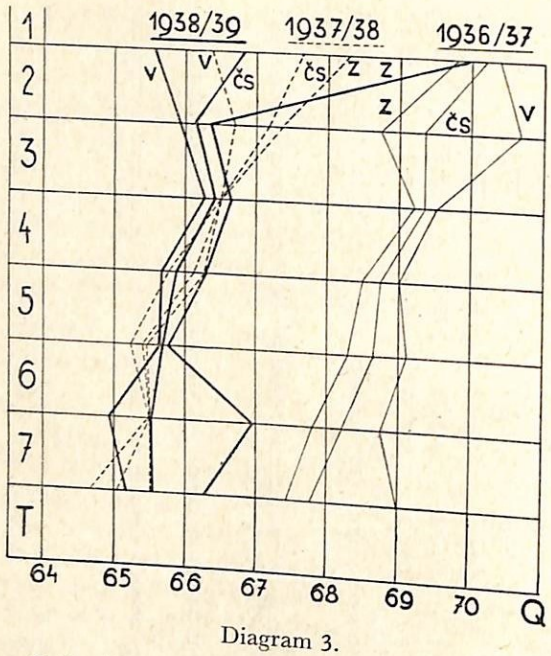


Diagram 3.

Změna čistoty melasy v průběhu sedmi týdnů kampaně: 1938/39 (silně), *1937/38* (čárkovaně), *1936/37* (slabě). Srovnání západní (*Z*) a východní (*V*) části státu s celkovým průměrem (*ČS*).

jak se též jeví *v přehledu závad* při sváření *prvních cukrovin a meziproduktů:*

1. Ke konci kampaně pozorována lepkavost a poněkud obtížnější zrnění. 2. Nesnadné sváření, vzhledem k vysoké alkalitě (tři případy). 3. S počátku v důsledku vysokých alkalit zrnění obtížné, později zcela normální. 4. Částečné pěnění. 5. Obtížnému sváření čeleno tím, že uvedena do chodu zásobní vývěva. 6. Obtížnější krystalisace, menší pokles čistoty. 7. Těžká šťáva se svářela obtížněji než loni. 8. Krystalové a první vary se špatně dovářely, zejména na začátku kampaně.

Ze závad, pozorovaných na *zadinové stanici*, uvádím: 1. Volné vyzrávání cukrovin v důsledku vysoké alkality, doba sváření i zrání prodloužena. 2. Mizení alkality v refrižerantech. 3. Na počátku kampaně pro vysoké alkality nedostatečný pokles kvocientu, později sváření i zrání normální. 4. Základ ze zeleného syrobu se sváří na vakuích „Karlík-Czapikowski" na II. cukrov., cukrovina krystalisuje za kontroly podle Claassena; pomalejší práce. 5. Krystalisace dobrá, vysoké kvocienty syrobů a melas poklesly v druhé polovině kampaně. 6. Melasy bylo letos o něco více než loni a to asi o 0·12%. 7. Pozorován zvláštní čpavý zápach II. cukroviny v chladičích. 8. Pomalé vyzrávání zadin.

Zadinová práce je u nás prováděna většinou podle pouček Claassenových, Grillových, Jaskolskiho, Urbana a jiných, přizpůsobených místní potřebě. Zadinová práce se nepřemáhá, ale věnuje se jí přece jen o něco zvýšená pozornost, jak je patrno z poznámek cukrovarů. Jeden píše, že počítáním zřeďování podle Grilla se zadinová práce usnadnila proti jiným kampaním.

Technologický ráz práce se jeví ve *složení surovin, době a efektu zrání*, které jsou uvedené v tabulce XII. Poznámky, připojené k této tabulce, vysvětlují rozdíly a nepravidelnosti a proto na ní jen upozorňují.

Přehled *průměrů složení provozních hmot za posledních pět let* shrnuje a doplňuje výsledky dosud uvedených tabulek:

	1934/35	1935/36	1936/37	1937/38	1938/39
Těžká šťáva:					
Sacharisace	63·42	63·34	64·41	63·93	64·11
Čistota	94·66	94·51	95·20	94·83	94·59
Surový cukr:					
Rendement	91·14	91·00	91·32	90·71	90·55
Popel	0·83	0·84	0·78	0·95	0·96
Melasa:					
Čistota	67·30	66·20	69·10	65·89	65·98

Rozvrstvení charakteristických hodnot jest uvedeno v tabulce XIII. Z rozdílu počtu závodů, tak jak se posunovaly z jedné skupiny do druhé, je patrno mnohem názorněji než z průměrů, jak se měnilo složení surovin. To platí jak o zhoršení kvocientu těžké šťávy, o němž byla zmínka již výše, tak i o změnách v rendementu suroviny a v kvocientu čistoty melasy. V tomto posledním případě je patrné zhoršení (přírůstek počtu závodů o 2·5%, které vykázaly melasu s kvocientem nad 68), ač samotný průměr stoupnul pouze o 0·08.

Složení surového cukru je patrno z tabulek (I, XII, XIII) a z přehledu na této stránce. Třeba je ještě doplniti zmínkou o afinovatelnosti a barvě. *Afinovatelnost* suroviny působila v některých závodech potíže. U cukrů, které byly do ústavu zaslány k rozboru, byla zjištěna čísla 0·40 až 0·55. Na druhé straně byly analysovány i cukry, které vykazovaly dobrou afinovatelnost v laboratoři (kol 0·25 až 0·35) a podobně i v rafinerii, ač byly poměrně tmavé. Také *barva suroviny* letos rušila asi ve dvou případech, kdy bylo vyžádáno informativní určení barvy podle *typu*. Jednou byla surovina na mezi zabarvení, jednou pod typ. Konečně se uplatnilo i zhoršení barvy skladováním. V jednom případě se jednalo o vzestup barvy při uložení o 25%, v druhém pravděpodobně stoupla barva vlivem teploty v některých místech o celých 100%. Proto zkoušena skladovatelnost u cukru z různých továren. Až na sklon ke zvyšování barvy nebylo závad. Cukry byly odolné v invertním cukru i alkalitě.

Z rekonstrukcí nebo změn při zpracování cukrovin uvádím příklady, které sdělují cukrovary:

1. Abychom získali správný obraz o množství vody, které vařiči přitahují do zrničů během varu, zařadili jsme do tažného potrubí na brýdovou vodu Micherův vodoměr a denně jsme zjišťovali spotřebu vody. Celkem na 248 prvních varů a 41 zadinových bylo spotřebováno 2400 hl vody. Tedy průměrně by na var připadalo 830 l. Vzhledem k tomu, že na první vary

se nepotřebovalo více než 2 hl, připadá na jeden zadinový var ca. 46·4 hl vody. 2. U jednoho zrniče na krystal a jednoho na zadiny byly vyměněny topné soustavy za dvoudílné Gräntzdörferovy topné komory. Tato rekonstrukce se velmi osvědčila. 3. Tříhadový varostroj na II. produkt nahrazen systémem Gräntzdörferovým 140 m² výhřevné plochy. 4. Rekonstruována a zvýšena celá budova, ve které je varna na I. výrobek a meziprodukt, refrižeranty, afinace a vypouštěcí stanice. Postavena 2 nová vakua na I. výrobek, nový výtah na surovinu, drtiče hrudek, nové žlaby na afinádu, rozpouštěcí pánve afinádové, centrifug. čerpadla na kléry, 3 Westonky na meziprodukt, automatické přidávání vápna a karborafinu, 4 ceďáky na probělku. 5. Na dalších třech zadinových refrižerantech zaveden patent „Škoda". 6. Postaven nový Gräntzdörferův zrnič. 7. Loni zavedené zřeďování melasy na ca. 54 pol. kalolisovými výslady se osvědčilo. Prováděno bylo i letos. (Nepatrné vyloučení zrna).

Z rekonstrukcí strojního zařízení mimo zrniče a chladiče přišly tyto zprávy o úpravě *barometrické kondensaci a vývěvy:*

1. Rozšířena barometrická kondensace přistavením 1 kondensátoru „Košťálek". 2. Nově postavená vývěva s rotačním pístem přímo poháněna elektromotorem 63 kw. se dobře osvědčila. Bylo však nutné přísné dodržování provozních předpisů (způsob obsluhy motoru, množství a druh mazacího oleje, kontrola teploty na výtlačných hrdlech — nejvíce 140° C atd.).

Zvláštní zpracování dat *z odstředivkové stanice a skladiště* bylo nutno s ohledem na nedostatek místa vynechati.

5. *Tepelné hospodářství, kotelna a vápenka.*

V tabulce XIV uvedená čísla jsou doplněna poznámkami k vysvětlení výminečných čísel a ke srovnání s předešlou kampaní. Uhelná režie (řádka 8 až 10) vykazuje po několika letech vzestup. Uhelná režie na 1 q řepy v samotných surovárnách byla loni 0·92, letos 1·01, tedy vzrůst o 10%. Není ovšem způsoben horším tepelným hospodářstvím, které se naopak stále zlepšuje, jak je patrno z klesající spotřeby thermií na 100 kg řepy (o 0·04 u celkového průměru a 0·20, čili 0·5% u samotných surováren), nýbrž souvisí s podmínkami nákupu. Změna je patrna i v nákladu na 100 th, jak se jeví ve skupinách na grafu 4 A. V diagramu jsou znázorněny hranice republiky před 14./III. 39 a to Čechy a malá část západní Moravy a zvlášť Morava a záp. Slovensko. Do VI. skupiny (slovenské) počítán i Trebišov, ale nebyl naznačen, aby mohla zůstati mapa v trochu větším měřítku. Rozvrstvení uhelné režie jeví proti loňsku hlavně rozdíly v oblasti IV. a V. Celkový průměr (silně, čerchovaně) je vyšší než průměr předešlé kampaně (slabě čerchovaně).

Filtrace napájecí vody se od minulé zprávy nezměnila, jak je patrno z přehledu, v němž jsou v závorkách uvedena loňská čísla:

	Závody počet	Závody %
Koksové filtry	47 (38)	73 (70)
Plachetky	5 (5)	8 (9)
Dřevitá vlna	11 (9)	17 (17)
Hydrafin	1 (1)	1 (2)
Jiné (dřev. uhlí)	1 (1)	2 (2)

Tabulka XIII.

Přehled složení provozních hmot podle rozvrstvení.

Hodnota a kampaň	Skupina			Průměr
Kvocient čistoty těžké šťávy	< 93	93—94·50	94·60—95·50	> 95·50	—
1937/38	2·8	22·9	68·8	5·5	94·83
1938/39	2·1	40·4	52·2	5·3	94·59
rozdíl	— 0·7	+ 17·5	— 16·6	— 0·2	— 0·24
Rendement suroviny	< 89	89—90·5	90·6—92	> 92	—
1937/38	10·8	48·6	27·1	13·5	90·71
1938/39	7·7	47·7	36·9	7·7	90·55
rozdíl	— 3·1	— 0·9	+ 9·8	— 5·8	— 0·16
Popel suroviny	< 0·70	0·71—0·90	0·91—1·1	> 1·1	—
1937/38	6·3	28·8	53·7	11·2	0·95
1938/39	6·1	16·7	69·6	7·6	0·96
rozdíl	— 0·2	— 12·1	+ 15·9	— 3·6	+ 0·01
Kvocient melasy	< 63·0	63·0—65·0	65·1—68·0	> 68·0	—
1937/38	2·8	29·3	58·5	9·4	65·90
1938/39	2·2	28·3	57·6	11·9	65·98
rozdíl	— 0·6	— 1·0	— 0·9	+ 2·5	+ 0·08
Výroba suroviny (v 1000 q)	< 30	30—50	50—70	> 70	—
1937/38	9·2	19·7	47·4	23·7	64·61
1938/39	2·1	40·4	52·2	5·3	53·20
rozdíl	— 7·1	+ 20·6	+ 4·8	— 18·4	— 11·41

HCTB HAM

Podobně i v přehledu *změkčování napájecí vody*, které prováděno převážně v době mimo vlastní surovárenskou kampaň, jsou zaznamenány loňské hodnoty v závorce:

	Č	M S	Celkem
sody	8 (7)	6 (6)	14 (13)
trinatriumfosfátu	6 (2)	2 (2)	8 (4)
vápna	2 (6)	2 (2)	4 (8)
pyrolitu	1 (1)	0 (0)	1 (1)
louhu	0	0 (1)	0 (1)

Přibylo závodů, používajících trinatriumfosfátu a ubylo používání vápna a louhu. Z podrobných odpovědí na otázku po úpravě vody uvádím k doplnění přehledů:

1. Filtrace se provádí ve dvou filtrech s dřevitou vlnou a odolejování ve zvláštních odolejovačích. Při zahájení provozu sodou, a sice 42 kg sody do všech třech kotlů 1270 m² plochy; rovněž tak při zakončení kampaně.

2. Na 3 filtrech, naplněných koksem a dřevitou vlnou. Returní pára před vstupem do I. tělesa zbaví se oleje ve dvou Pácaltových odolejovačích. K výpočtu efektu kotelny počítáno $^2/_5$ páry syté a $^3/_5$ páry přehřáté a vzat obsah páry podle skutečných odběrných poměrů, t. j. páry syté pro vaření na difusi a páry přehřáté pro pohon strojů.

3. Odolejovač „Pácalt“, koksové filtry, hydrafinové filtry s bavlněnými sáčky. Na počátku kampaně měkčí se voda sodou. Během kampaně přidáván trinatriumfosfát. 4. Napájecí voda filtrovaná přes koksové filtry byla úplně bez oleje. Pouze při zkouškách a na začátku kampaně změkčováno vápnem a sodou.

5. 4 odolejovače „Dabeg“, koksové filtry a letos nový odolejovač „Schiff-Stern“ na hlavní returní potrubí; měkčení: vápno, soda, trinatriumfosfát.

Z doplňků *strojního vybavení kotelny* a poznámek *o tepelně-hospodářských úpravách* uvádím: 1. Dva závody oznamují zavedení Wintzel-Weibullova přístroje na difusní baterii a dospívají k úsporám tepla. 2. Jiný píše: Pokračovalo se vydláždění složiště pro uhlí. Returní potrubí od zvedače na těžkou šťávu svedeno místo do barometrů do koncentrátoru. Pořízen nový odolejovač „Schiff-Stern“ a zařazen před stávající 4 „Dabegy“. 3. Postaveny 2 elektrogenerátory, 6 centrifugálních čerpadel, 1 vývěva, 1 saturačka, 6 zvedačů brýdových vod a těžké šťávy, 1 stojaté vodní čerpadlo, 1 odparka, 2 elektromotory pro pohon transportéru a automatických přikládačů, přemístěna strojní dílna a postaven parní kotel systém Cornvall pro pokampaňovou potřebu. 4. U třech kotlů změnou zazdívky zvětšen spalovací prostor nad rošty, do něhož vháněn

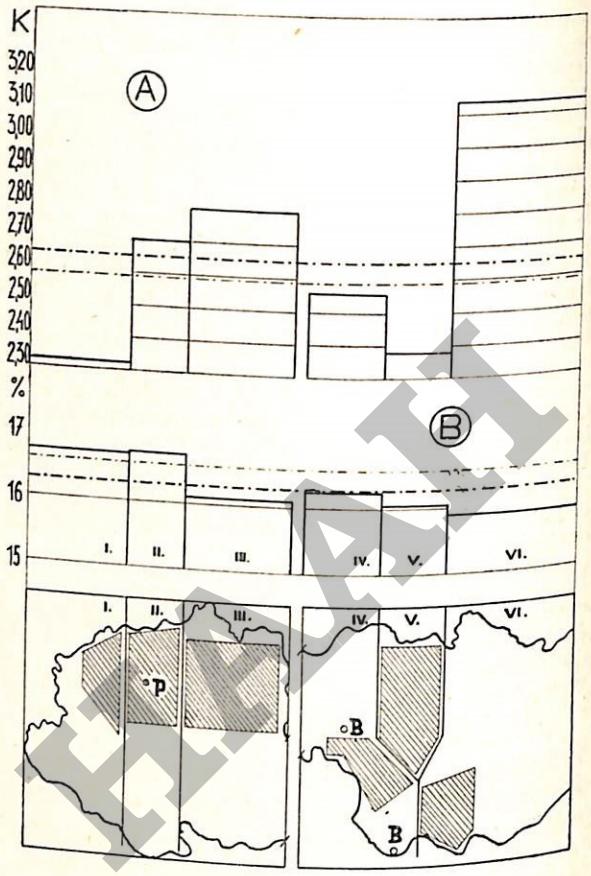


Diagram 4.

Rozdělení některých hodnot podle jednotlivých oblastí státu:

A značí průměrnou uhelnou režii za 100 th v K;

B značí výrobu suroviny na řepu v %.

sekundérní vzduch. Těsně nad rošty zřízeny chladící pasy ze „Sicardonu“. Rekonstrukce zazdívky se osvědčila.

Vápenka: Technická čísla jsou uvedena v tabulce XIV. Z poznámek uvádím: Zkoušeno použití plynárenského koksu — neosvědčil se. Projevoval se stále nízkým ohněm při velikém žárovém rozpětí, z čehož resultovala větší spotřeba koksu.

6. *Kontrolní a signalisační zařízení mimo kotelnu.*

O kontrolních přístrojích v kotelně byla podána zpráva již dříve. Jejich důležitost je zcela nepochybná, protože jsou nezbytné pro přehled a hospodářství při výrobě tepla. Nejen výroba, ale i spotřeba energie v továrně rozhodují o konečném výsledku. Proto bylo v posledních dvou kampaních vyšetřována i tato otázka. Vzhledem k časovosti problému podávám o ni zprávu, pokud se kontrolní a signalisační přístroje vztahují na hospodářství energií a technologicky na filtraci až zadinovou stanici. Zprávy uvádím tak, jak je cukrovary sdělují:

Tabulka XIV.

Tepelná bilance surováren v kampani.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12	13
Čís. Označení	Jednice	Střed.	Max.	Min.	Průměr hodnot z 10% max.	závodů min.	Rozpětí vztaženo na střed	Průměr ze surováren	Průměry celkové jednotlivých zemí Č	M		S	Průměr ČSR 1937/38
1. Průměrná výhřevnost uhlí	kcal/kg	5·489	7·676	2.200	7.159	3,797	61	5.221	4.993	6.324		6.268	5.359
2. Hrubá odpařivost	—	6·71	9·94	4·56	9·22	4·31	73	5·37	6·07	8·51		7·50	6·80
3. Užitečný efekt kotelny	—	72·34	84·40[2])	59·02[2])	81·01	62·60	25	56·62	71·58	75·86		70·91	72·56
4. Komínové ztráty	%	15·84	24·50	8·60	22·47	9·51	82	15·60	16·24	13·78		16·84	16·30
5. Teplota napájecí vody	° C	110[3])	142	80	130	91	35	110	108	116		114	111
6. Spotřeba thermií (1 th = 1000 kcal)	th/q	38·97[4])	56·80	24·17	54·06	26·77	70	36·66	38·14	37·25		52·43	40·01
7. Spotřeba páry na 1 q řepy	kg	46·28[5])	60·50	35·31	57·94	36·48	46	46·36	46·10	47·16		—	47·22
8. Uhelná režie na 1 q řepy	K	1·07[6])	1·57	0·62	1·53	0·66	81	1·01	1·04	0·94		1·54	1·06
9. Uhelná režie na 1000.000 kcal (= 100 th)	K	2·65[7])	3·38	1·77	3·00	2·01	37	2·64	2·67	2·41		2·91	2·59
10. Uhelná režie na 1 q páry	K	2·16[8])	2·90	1·55	2·62	1·66	44	2·11	2·18	1·99		2·35	2·03
11. Spotřeba vápence na řepu	%	3·87[9])	6·50	2·36	5·65	2·64	78	3·89	4·07	3·45		3·71	3·76
12. Spotřeba koksu na řepu	%	0·39[10])	0·66	0·24	0·57	0·26	79	0·40	0·41	0·35		0·37	0·58
13. Spotřeba koksu na vápenec	%	10·04[11])	12·29	7·66	11·37	8·69	27	10·07	10·01	10·07		10·15	10·08

[1]) Rozpětí stouplo proti loňsku jen ze 67 na 73% a přece letos mohla býti uvedena již všechna sdělená čísla.

[2]) Vynecháno pouze jedno číslo a to 55·4, protože korespondující komínové ztráty byly 16·1, což značí příliš velkou položku pro ztráty ve škváře a zbytkové ztráty totiž 28·5%. U maxima 84·4 byly komínové ztráty pouze 8·6, tedy na ostatní zůstává podíl v 7%.

[3]) Vynechána čísla 144, 154 a 198° C. Velký rozptyl souvisí s tím, že není teplota napájecí vody sdělována jednotně: Místy jsou uváděny teploty vody jak vstupuje do kotelny, místy při vstupu do kotle, tedy po případném projití předhřívačem.

[4]) Průměrné hodnoty vykazují v posledních třech kampaních pokles podle této řady: 41·0, 40·01, 38·97. Vynechány tyto hodnoty ze smíšených továren: 58·3, 58·9, 59·0, 63·4, 66·3, 64·5, 70·8, 71·4. Minimum 24·2 zaznamenává jedna surovárna. V průměrech jednotlivých zemí je číslo 52·4, které vyšlo u Slovenska, příliš vysoké a souvisí se způsobem výpočtu, neboť je to hodnota ze smíšených továren, kde lze těžko odděliti provoz surovárny a výrobu bílého zboží. Celostátní průměr samotných surováren je 36·7, tedy nižší než celkový průměr, což také souvisí se záznamy ze smíšených továren.

[5]) Vynechána čísla: 58·3, 61·0, 62·4, 63·4, 66·4, 66·4, 66·8, 68·5, 69·5, 71·0, 72·0, 76·5, 97·1, 128·6.

[6]) Vynecháno 8 čísel nad 1·57, vztahujících se zřejmě na smíšený provoz. Vzhledem k této neurčitosti nelze z uvedeného průměru soudit na skutečnou uhelnou režii, neboť malý vzestup průměru nezachycuje plně výkyv, který nastal na podzim a který se uplatnil velmi rušivě u těch závodů, které neměly plnou zásobu.

[7]) Uhelná režie na 100 th stoupla proti loňsku v průměru o 2·5%; v jednotlivých závodech podstatně více.

[8]) Uhelná režie na 1 q páry stoupla proti loňsku v průměru o 6%.

[9]) Spotřeba vápence na řepu v průměru stoupla proti loňsku o 0·11%.

[10]) Vynecháno číslo 0·68%.

[11]) Vynecháno číslo 23·5%, neboť se vztahuje i na přitápění uhlím.

HISTORICAL

1. Paroměry, světelné elektrické zařízení u Michaelisů. 2. Na odváděčích kondensované vody, systém „Schneider-Helmecke", v topných komorách I. a II. těleso odparky, máme světelné signalisační zařízení pro kontrolu správné funkce odváděčů. 3. Elektrické signalisační zařízení od cukerního výtahu ve skladišti k odstředivkám. 4. Světelné signály k zvedačům těžké šťávy a kondensovaných brýdových vod. Světelný signál od odparky do kotelny. 5. Volquartzův aparát na měření hutnoty těžké šťávy. 6. Elektrické zvonkové a světelné (červené a modré) signály. 7. Reg. tlakoměr páry a ostré páry, měřič výsladů, Volquartzův přístroj na měření hustoty těžké šťávy. 8. Signalisační zařízení pro odběr jednotlivých druhů brýdových par u vakui. Přístroj pro kontrolu sváření Mikkelsen (zapisovací milivoltmetr). 9. U odpařovací stanice: Světelná signalisace stavu šťávy a tlaku páry v I. tělese, hustoty těžké šťávy, registrátor hustoty těžké šťávy. 10. Registrační přístroj teploty napájecí vody, tachoměr, pyrometr Orsatův přístroj na CO_2, signalisační zařízení kontroly laboratoře do manipulace (kontrola napájecích vod). 11. Honigův konduktometr, 2 vodoměry u vakui. 12. Roučkův aparát, dvojnásobný multimetr „Ados", měřič páry Klinghoff, měřič napájecí vody „Meinecke". 13. Signalisační zařízení světelné od vakua do kotelny. 14. Měření páry paroměrem, systém „Klinghoff", měření vody počitadlem samočinného napájecího zařízení a signalisační zařízení automat. napájení. 15. Registrační hustoměr těžké šťávy „Volquartz". 16. Siréna, parní píšťala, zvonkový telefon, barevné žárovky. 17. U odparky Divišův bareoskop na stálé určování hustoty těžké šťávy. 18. Světelný signál od centrifug k filtraci syrobů, od mísících reservů k vakuím, od centrifug k váze na cukerní půdě a od odparky do kotelny. 19. Teploměry, pyrometry, tachoměry, Forward. 20. Paroměry pro celou surovárnu, přístroj k měření hustoty těžké šťávy „Volquartz" (Registraci hustoty těžké šťávy označuje ještě dalších pět závodů). 21. Paroměr na měření spotřeby páry na vaření krystalu. 22. Manometry, teploměry, plaváky na šňůrách se znaky. 23. Vodoměr Meinecke na měření vody, potřebné k vyslázení kalů (vodoměry na vyslázecí vodu hlásí ještě dva cukrovary). 24. Paroměry a vodoměry u krystalových vakuí, kontrolní miliampermetry u zadinových vakuí, hutnoměr Volquartz a Zörkler na hutnoty klérů, elektrické vlhkoměry u sušek kostkových v rafinerii atd. 25. Vodoměr na měření přitahované vody do zrničů (tři cukrovary). 26. Světelný signál o stavu vody v nádrži pro barometrickou kondensaci. Zvonkový a světelný signál u centrovek, ukazující, že stojí cukerný výtok. 27. Měření spotřeby páry na difusi, odparce, vakua a odstředivek krystalu. 28. Elektrické signalisační zařízení odběru páry pro všechna vakua elektr. signál. zařízení vyprázdnění jednotlivých saturaterů I. saturace.

7. *Přehled výroby a ztrát.*

Výroba surového cukru (88 rdmt) je v číslech oficielní předběžné i definitivní statistiky a ústavní týdenní a celokampaňové statistiky uvedena pro možnost srovnání v tabulce XV.

Tabulka XV.

Výroba surového cukru 88 rdmt v % řepy.

	Část státu			
	Č	M	S	ČS
Kampaň 1937/38:				
Oficiální statistika lednová	16·73	15·80	14·49	16·12
Oficiální statistika definitivní*)	17·05	15·72	14·61	16·28
Ústavní týdenní	16·79	16·00	14·18	16·42
Ústavní celokampaňová	16·93	15·98	13·75	16·58
Kampaň 1938/39:				
Oficiální statistika lednová*)	16·37	15·71	15·32	16·03
Ústavní týdenní	15·83	15·72	15·98	16·50
Ústavní celokampaňová	16·44	16·13	16·51	16·33

Srovnáme-li ústavní celokampaňové výsledky, je patrný pokles v celkovém průměru (ČS) o 0·25, t. j. o 1·5% proti předešlé kampani. Tento pokles je též patrný v diagramu 4 B, kde je loňský průměr naznačen slabě čerchovaně proti letošnímu vyznačenému silně čerchovaně. Srovnáme-li výrobu 1937/38 s kampaní 1938/39, vidíme nápadně jiné rozdělení. V loňské kampani byly oblasti I, II a III nad průměrem a směrem k východu byl stálý pokles. Letos je nejvyšší výroba z oblasti II; oblast III je již pod průměrem. Celkové rozdíly jsou mnohem menší než loni. Prů-

Tabulka XVI.

Výroba a ztráty v % na řepu.

1	2	3	4	5	6	7	8
Označení	Střed	Max.	Min.	Průměr hodnot z 10% závodů max.	min.	Rozpětí vztaženo na střed	Průměr 1937/38
Surového cukru 88 rendement	16·33	17·50	14·25	17·29	14·92	15	16·58
Melasy 50 pol. v surovárně	1·86	3·03	1·20	2·58	1·37	65	1·64
Melasy 50 pol. ve smíšených závodech	3·58	4·27	2·27	4·25	2·44	51	3·26
Známé ztráty	0·53	0·89	0·29	0·72	0·40	60	0·52
Neznámé ztráty	0·44	0·73	0·10	0·67	0·17	114	0·46
Celkové ztráty	0·96	1·30	0·53	1·23	0·70	55	0·97

*) Podle zprávy Ústředního spolku čs. průmyslu cukrovarnického ze 7./1. 1939.

HISTORICAL

měrně je pokles tvořen značným poklesem průměrné výroby v Čechách (— 0·49), malým vzestupem na Moravě (+ 0·15) a značným přírůstkem na Slovensku (+ 2·76).

Přehled *výroby melasy* je v tabulce XVI. Průměr je o něco vyšší než předešle a blíží se tedy hodnotě z kampaně 1936/37.

Průměrné ztráty stále zachovávají svoji téměř konstantní hladinu. Snad dojde k revisi po uplatnění nových prací, které se tomuto důležitému odvětví znovu věnují (*H. Claassen*, D. Zuckerind. 1939, 167, 187; *U. Ciancarelli*, Ind. saccher. Ital. *31*, 1938, 367—371).

Přehled výsledků.

Po technické stránce se právě minulá kampaň podobala kampaním 1931/32, 1936/37, 1937/38, vzhledem k souvislosti k blízkým vegetačním podmínkám. Průběh filtrace, vyvářky a odpařování byl rušen jen asi v pětině cukrovarů závadami, uvedenými v přehledech. Rozdíly ve změnách alkality při odpařování byly velmi značné. Sváření cukrovin bylo nestejné a potíže se objevovaly zejména při zrnění a převáření. Kvocient melasy byl téměř shodný s předešlou kampaní, vzhledem k trhovým podmínkám. Výroba surového cukru opět poklesla a to o 0·25% na řepu, t. j. o 1·5% z výroby. Poklesem ve srovnání s loňskem trpěly Čechy. Na Moravě a Slovensku zaznamenán vzestup výroby. Výroba melasy byla o 0·2 vyšší než loni. Výsledky zpracovaných dotazníků téměř ze všech cukrovarů na území státu do 14./III. 39 jsou uvedeny v 16 tabulkách, 4 diagramech a 12 přehledech.

* * *

Autoři obou částí kampaňové zprávy konají milou povinnost, když upřímně děkují i při dokončení své statistické práce všem spolupracovníkům v cukrovarech za námahu, kterou věnovali vyplňování dotazníků. Jsou jim tím více povděčni, že tentokráte byla celá práce konána za zvlášť těžkých podmínek. Stejně srdečně děkují za všechny náměty a připomínky, které byly podle možnosti využity. Přátelský zájem, projevovaný z mnohých stran, je autorům plně oceněným povzbuzením k další práci. Svými díky jsou stejně zavázáni panu řediteli *Vl. Staňkovi* za mnohý námět a za posouzení obou referátů.

НСГБ

BERICHT ÜBER DEN VERLAUF DER KAMPAGNE 1938-39 IN DER EHEM. ČECHO-SLOVAKEI.

FILTRATION, VERDAMPFEN, VERKOCHEN, KRISTALLISATION, WÄRMEBILANZ UND AUSBEUTE.

Ing. Dr. K. Šandera.

HAAH

1. Bei der Filtration der Saturationssäfte gehörten Schaumbildung und Verlegen bezw. Hartwerden der Filtertücher zu den häufigsten Betriebsstörungen. Der durchschnittliche Kostenaufwand (70·17 K je 1000 q Rübe) für die Filtergewebe (Tab. III) stieg um weitere 11·6%. Mit Rücksicht auf das Hartwerden der Filtertücher wurde ein häufigeres Überziehen der Schlammpressen verzeichnet. Die mittlere Menge der Absüße auf Schlamm (133%) und des Schlammes auf Rübe (7·3%) hat sich gegenüber dem Vorjahre praktisch nicht geändert (Tab. IV).

2. Die Heizflächen der *Erwärmer* (Tab. V) und der *Auskochung* (Tab. VI) — im Durchschnitt 13·9 m² je 1000 q Rübe täglich) blieben fast unverändert, ebenso auch der Saftraum (3·6 m³) der Auskochung.

3. Beim *Verdampfen* wurden beträchtliche Unterschiede in der Alkalität beobachtet, Sinken bei einem Fünftel der Betriebe von der 4. Woche an und Steigen bei 70% und am Schluß bei 20% der Betriebe (Tab. VII, Schaubild 1). In Tab. VIII sind Beispiele besonders interessanter Ablagerungen angeführt. Die Zusammensetzung des Dicksaftes (Tab. I, III und XIII und Diagramm 2) hat einen weiteren Rückgang des Quotienten bis auf einen Durchschnitt von 94·89 ergeben.

4. Zusammensetzung der *Füllmassen*, des *Zuckers*, der *Abläufe*, der *Melasse* und die technologischen Werte (Dauer und Effekt der Reifung) sind in Tab. XII, XIII und im Diagramm 3 angeführt. Die Durchschnittzahlen sind: Reifungsdauer der I. Füllmassen 3 Stunden, der Nachprodukt-Füllmassen 56 Stunden, Reinheitsrückgang im Sirupkocher 9·5, im Refrigeranten 5·9, zusammen 14·0. Quotient der I. Füllmasse 93·38, des Grünsirups 81·27, der Nachprodukt-Füllmassen 79·18, der Melasse 65·98; Trockensubstanz der I. Füllmasse 93·52, der Nachprodukt-Füllmasse 93·17, Rendement des Rohzuckers 90·55, Aschegehalt 0·96.

Von den in Tab. XIV zusammengefaßten wärmetechnischen Daten seien die folgenden angeführt: mittlerer Heizwert der verwendeten Kohle 5489, Brutto-Verdampffähigkeit 6·71, Nutzeffekt des Kesselhauses 72·34; Wärmeverbrauch 38·97 th je 100 kg Rübe (in Rohzuckerfabriken allein 36·66 th); Verbrauch an Kalkstein auf Rübe 3·87, Verbrauch von Koks auf Kalkstein 10·04%.

6. Die Signalisations- und Kontrollvorrichtungen wurden mit Bezug auf ihre Bedeutung für die Wirtschaft der Fabrik beschrieben.

7. Die Ausbeute an *Rohzucker* 88 Rdmt (Tab. XV) ist 16·03, also wiederum niedriger als im Vorjahre. Der durchschnittliche Rückgang war in Böhmen sehr empfindlich, da-

gegen ist in Mähren und in der Slovakei gegenüber der Kampagne 1937/38 eine Besserung zu verzeichnen. Der Anfall von Melasse (Tab. XVI) ist um eine Kleinigkeit (0·2) gestiegen. Die *Verluste* (Tab. I und XVI) betragen im Durchschnitt 0·96.

НИСГБ НААН

LISTY
CUKROVARNICKÉ
ROČNÍK 1938-39
Str. 219—232, 233—241

*

VZRŮST ŘEPY V ROCE 1938.*)

Ing. Dr. Josef Pázler.

ARCHIV HAAH

Zima r. 1937/38 byla střídavá; větší mrazy, které se rychle stupňovaly, dostavily se teprve v poslední třetině prosince a dosáhly svého vrcholu (až —20° C) již počátkem ledna. Koncem prosince a počátkem ledna napadlo současně dosti sněhu, takže se vytvořila souvislá sněhová pokrývka. Mrazy netrvaly však dlouho, neboť již v polovině ledna se oteplilo, v řepařských krajích vydatně pršelo a nastala všeobecná obleva. Toto teplé a vlhké počasí trvalo až do konce ledna i v prvé třetině února. Teprve v polovině února byly opět větší mrazy, které však netrvaly dlouho, neboť již ke konci tohoto měsíce bylo teplo a při tom dosti slunečno. Toto příznivé počasí trvalo i v březnu, počasí v tomto měsíci bylo velice teplé a jasné s nepatrnými srážkami; v druhé polovině března dosahovala teplota během dne až 20° C.

Zimní vláha ani v letošním roce plně neuspokojila. Největší byla na Slovensku, kde dosáhla celkem asi 200 mm a to v jednotlivých měsících průměrně v mm: listopad 64, prosinec 74, leden 42, únor 17 a březen 15.

V zemi Moravskoslezské bylo zimní vláhy jen asi kolem 150 mm a to průměrně v listopadu 30, v prosinci 54, v lednu 41, v únoru 11 a v březnu 15 mm srážek. Řepařské oblasti ve středních a východních Čechách měly zimní vláhu podstatně větší (průměr asi 160 mm) než oblasti v severozápadních Čechách, kde tato dosahovala celkem jen kolem 100 mm srážek. Průměrně v Čechách spadlo v listopadu 20, v prosinci 25, v lednu 59, v únoru 18 a v březnu 16 mm srážek. Je ovšem samozřejmé, že podle jednotlivých obvodů cukrovarů byly velmi značné rozdíly.

Z rozdělení srážek v jednotlivých měsících je patrno, že měsíce únor a březen byly velice suché. Kromě toho v březnu při větrném, jasném a suchém počasí přišla značná část vláhy nazmar a vrchní vrstvy půdní byly proto koncem března úplně vysušeny a řepa proto seta do půdy s nedostatečnou vláhou ve vrchních vrstvách.

Příznivé počasí v březnu umožnilo velmi časné zahájení a rychlé provedení polních prací, neboť půda byla v dobrém fysikálním stavu.

Osev řepy byl proto zahájen velmi brzy. V jihozápadní části Slovenska (cukrovary Diosek, Oroska, Sered, Šurany) začato s osevem řepy již ke konci prvé poloviny března a koncem března byl její prvý osev již úplně skončen. V této oblasti nejraněji seté řepy byly již koncem března a začátkem dubna

*) Zpráva tato je sestavena na základě týdenních zpráv o průběhu povětrnosti a řepních rozborech, které zasílaly všechny pracující čs. cukrovary řepnímu oddělení Výzkumného ústavu v období od 1. dubna do 7. října t. r. Uvedené průměry jsou vypočteny ze všech hlášení, tudíž i z těch závodů, které byly po 1. říjnu t. r. obsazeny Německem a Maďarskem, neboť ve zpravodajství v r. 1938 s námi ještě po celou dobu spolupracovaly.

vzešlé. V Čechách a na Moravě byl osev řepy zahájen již počátkem druhé poloviny března a v četných ranějších obvodech byl koncem tohoto měsíce již v plném proudu a značná část zamýšleného řepného osevu byla proto provedena; místy i úplně.

Rychlý postup setí řepy byl zpomalen teprve koncem března a počátkem dubna náhlým značnějším ochlazením a menšími srážkami. V této době noční teploty silně poklesly i pod bod mrazu a noční mrazíky byly velmi časté. Proto vzcházení raných řep v Čechách i na Moravě bylo velmi pomalé. Vzešlé řepy na Slovensku byly téměř úplně zničeny prudkou studenou vichřicí, která se mohutně rozpoutala zejména 3. až 5. dubna a musely se proto všeobecně zaorávati.

Nepříznivé počasí s počátku dubna trvalo téměř celý duben. Po celou tu dobu převládalo velmi chladné a větrné počasí s nepatrnými srážkami, které byly ponejvíce jako sněhové přeháňky. Teploty ve dne byly velmi nízké (jen několik stupňů nad nulou) a v noci pak trvalé citelné noční mrazíky, které dosahovaly po polovině dubna ještě všeobecně —5 až —7° C. Neustálé studené a suché větry úplně vysušovaly půdu, takže zaseté řepové semeno nemělo dostatek vláhy ani k nabobtnání, ani k vyklíčení. V obvodech s dostatečnou půdní vláhou zabraňovaly rychlejšímu vzcházení nízké teploty. Silné noční mrazy, přes všeobecné sucho v této době, zpomalily postup setí řepy a toto proto v dubnu jen zvolna pokračovalo, takže přes velké množství řepy zaseté v březnu nebyl ještě v druhé polovině dubna prvý osev řepy všeobecně ukončen. Vzešlé nebo vzcházející rané řepy byly nočními mrazíky a studenými suchými větry většinou zničeny, zejména na Slovensku, kde zaorávky a nový osev byly velmi rozsáhlé. Rozsah zaorávek před koncem dubna byl ovšem podle obvodů velmi rozdílný.

Teprve před koncem dubna a počátkem května dostavily se všeobecné deště a s nimi částečné, ale přechodné oteplení. V tuto dobu byly dokončeny zbytky prvého osevu a prováděn v četných oblastech druhý osev ve větším rozsahu, neboť ranně zaseté řepy (v březnu) byly téměř všechny zničeny. Vzcházení později setých řep bylo až dosud velmi pomalé a nestejnoměrné. Také vývoj vzešlých řep, které přetrvaly nepříznivé vegetační podmínky, byl velmi pomalý a neuspokojivý; mladé rostlinky byly zažloutlé a „ztrácely se s pole“ a proto se prováděla u nich prvá ruční okopávka a plečkování a jejich vzrůst podporován ledkováním. Znovu v prvých květnových dnech se dostavivší noční mrazíky opět podstatně poškodily po předcházejících deštích a oteplení rychle vzcházející řepu. Způsobené škody, vzhledem k větší půdní vláze po předcházejících srážkách, byly místy velmi citelné. V prvé polovině května prováděly se velmi rozsáhlé řepní zaorávky, přesahující místy i $^1/_5$ celkového osevu, kdežto ve Slezsku dokončoval se teprve prvý osev. Toto nepříznivé — velmi studené a suché — počasí trvalo téměř až do poloviny května. Po celou tu dobu se řepa v Čechách a na Moravě neustále zaorávala a znovu sela a její vývoj byl velmi nepříznivý. Při nepatrném vzrůstu trpěla řepa značně i škůdci, zejména maločlenci, dřepčíky a larvami kovaříků (drátovci); škody těmito škůdci způsobované byly velmi citelné. Nejlépe, vlivem předchozích vydatnějších srážek, vyvíjela se v tuto dobu řepa na Slovensku, kde dobře vzcházel dříve již provedený druhý osev a kde u prvého osevu byla provedena již prvá okopávka a započalo se proto u něho s jednocením. V Čechách a na Moravě se teprve s okopávkou a s jednocením jen ojediněle začínalo.

Těsně před polovinou května po menších srážkách nastalo všeobecné prudké oteplení, takže teploty během několika dní dostoupily letní výše. Toto prudké oteplení a několik dní trvající parna působily na vývoj řepy velmi rozdílně. V Čechách, kde bylo většinou sucho, působily nepříznivě, kdežto na Moravě a na Slovensku se vývoj řepy se stoupající teplotou podstatně zlepšoval. Činnost škůdců v tomto období, až na Slovensko, byla velmi značná. Též rozšíření „spály“ bylo u řepy značné. Obdělávací práce, t. j. první okopávka, plečkování a ledkování, se urychleně prováděly, neboť nepříznivými podmínkami zeslabené a ve vývoji zpožděné řepy je velmi vyžadovaly. Jednocení řepy ve větším rozsahu provádělo se jen na Slovensku. Po těchto předčasných vedrech a parnech nastalo deštivé období, zejména v Čechách byly srážky velmi vydatné, a trvalo až do počátku června. Bylo však prováženo značným ochlazením. Vzrůst řepy v tomto období byl dobrý ve všech zemích republiky a jejich stav doznal podstatného zlepšení. Řepy byly však i v této době značně nestejné a ve vývoji silně pozadu. Při dostatku vláhy uplatňoval se ještě nedostatek tepla, takže zpoždění ve vývoji proti jiným letům bylo ještě velmi značné. Kulturní práce prováděly se sice urychleně — zejména jednocení — ale deštivé počasí velmi ztěžovalo i znemožňovalo jejich provádění. Řepa proto místy přerůstala a zároveň zarůstala plevelem. Škůdcům i spále již řepa odrostla a jejich škody nebyly již tak citelné.

V prvé třetině června panovalo již převážně jasné a velice teplé počasí. Toto počasí nejen prospělo vydatně vzrůstu řepy, ale umožnilo

také vyjednocení řepy, které bylo již velmi nutné, neboť nevyjednocené řepy byly již značně „přerostlé". Pilně se také řepy okopávaly, plečkovaly a ledkovaly. Počátkem druhé třetiny června vydatně napršelo, zejména ve středních a východních Čechách a severní Moravě, kde se i ochladilo. Naproti tomu však na jižní Moravě a na Slovensku se naopak oteplilo a srážky byly jen nepatrné. Suché a teplé, později i parné počasí trvalo pak ve všech zemích republiky téměř až do konce června. V polovině června dokončovalo se jednocení řepy a počala se prováděti druhá okopávka. Rané řepy kryly jen místy již zem. Ke konci června byl vývoj řepy velmi rozdílný. V obvodech, kde bylo dostatek vláhy, byl vzrůst řepy velice dobrý a řepa kryla většinou již chrástem zem. V obvodech, kde předcházející srážky byly nedostatečné (jižní Morava a severozápadní Čechy), trpěla řepa suchem a značně vadla a byla celkově ve vývoji neustále značně pozadu. V tuto dobu dokončovaly se všeobecně kultivační práce. V řepných raných kulturách vyrůstaly rychle ve značném množství vykvetlice. Ze škůdců se značně rozšířila mšice máková a místy moucha buráková.

Prvý týden v červenci přinesl zejména v Čechách vydatné deště, nejvíce jako prudké lijáky, kdežto na Slovensku a jižní Moravě bylo poměrně sucho a teplo. Po přechodném prudkém oteplení dostavily se počátkem druhé třetiny tohoto měsíce další deště, které zejména na Moravě byly velmi vydatné. Řepa rostla v tuto dobu velice dobře a dohánělа svůj opožděný vývoj. Vybíhání raných řep neustále pokračovalo. Po polovině července deště dále pokračovaly a byly zejména v Čechách velmi vydatné. Při tom bylo poměrně teplo. Řepa měla nyní v Čechách i na Moravě dostatek vláhy a rostla velmi pěkně. Na Slovensku byly však srážky nepatrné a řepa trpěla tam suchem. Ještě na počátku poslední třetiny července byly další, ponejvíce jen místní srážky provázené často bouřemi, které ve východní oblasti a zejména na Slovensku byly mnohem

Tabulka I.

Srážky a teplota v řepní oblasti česko-slovenské v r. 1938.

Týden do	Srážky v mm: Česká	Země Moravsko-slezská	Slovenská	Republika	Průměrná denní teplota v ° C: Česká	Země Moravsko-slezská	Slovenská	Republika
7. dubna	4·5	2·3	1·2	3·5	7·7	9·0	9·6	8·3
14. „	4·8	5·1	2·7	4·7	4·6	5·0	5·9	4·9
21. „	1·7	1·0	0·8	1·4	4·6	5·6	6·0	5·0
28. „	15·0	12·1	11·0	13·7	5·9	6·8	7·9	6·3
5. května	11·3	20·8	19·4	15·0	8·6	9·8	10·8	9·2
12. „	0·2	5·5	29·5	4·5	11·1	11·5	11·4	11·3
19. „	7·2	1·9	1·1	5·0	17·7	18·2	17·2	17·8
26. „	32·1	18·0	36·7	28·1	14·1	14·4	15·2	14·3
2. června	33·2	13·8	15·9	25·5	16·1	16·8	17·0	16·4
9. „	8·9	1·4	3·9	6·1	17·9	19·2	19·6	18·5
16. „	28·9	23·3	14·9	25·9	16·1	18·5	20·2	17·2
23. „	2·7	2·7	5·0	2·9	18·0	19·2	19·4	18·5
30. „	8·0	3·3	7·8	6·5	22·6	24·5	23·9	23·3
7. července	31·1	19·8	9·5	25·7	18·4	21·4	21·9	19·6
14. „	11·2	33·6	12·6	18·4	18·5	18·5	19·9	18·6
21. „	30·3	23·2	3·5	25·7	19·5	21·5	22·3	20·3
28. „	6·7	19·5	27·7	12·4	21·4	22·1	22·5	21·7
4. srpna	8·6	7·7	9·6	8·4	23·3	23·8	24·8	23·6
11. „	0·2	1·5	16·3	1·8	23·5	23·8	23·6	23·6
18. „	33·1	46·5	29·1	37·2	19·1	19·3	19·9	19·2
25. „	74·2	71·5	41·6	70·5	16·3	16·7	16·9	16·5
1. září	38·4	83·2	36·7	52·5	16·7	17·6	18·0	17·1
8. „	10·2	14·2	10·9	11·3	13·5	14·6	15·0	14·0
15. „	24·0	16·5	8·3	20·3	15·1	16·5	16·8	15·6
22. „	0·1	0·8	0·0	0·2	12·9	13·5	13·7	13·1
29. „	0·0	0·0	0·4	0·0	15·6	15·8	16·2	15·7
6. října	11·5	17·5	22·6	13·9	12·5	14·0	14·8	13·0
Celkem	*438·1*	*466·7*	*378·7*	*441·1*	*2879·1*	*3063·2*	*3152·8*	*2958·2*

HCTB HAM

vydatnější než v Čechách. Teploty byly značně vysoké. V dalším období téměř až do poloviny srpna převládalo pak abnormálně parné a jasné počasí, při němž od konce července (na Slovensku již dříve) teploty během dne pravidelně stoupaly přes 30° C. Pokud byly srážky, byly jen místní a provázené ponejvíce bouřemi a krupobitím. Tato parna a vedra se stupňovala a dosáhla nejvyššího stupně koncem prvé a počátkem druhé třetiny srpna. Řepa na počátku tohoto období tepla a parna rostla velice dobře, neboť měla dostatek vláhy v půdě. Tato však byla záhy spotřebována a řepa od počátku srpna trpěla čím dále tím více suchem — během dne silně vadla a na lehčích půdách i žloutla a zasychala. Na těžkých půdách vzdorovala řepa suchu dobře.

Jestliže se téměř celá prvá polovina srpna vyznačovala velkými vedry a parny, pak naopak celá druhá polovina srpna vyznačovala se ve všech zemích republiky abnormálně vydatnými a trvalými dešti, takže po celé dva týdny nebylo téměř dne, aby nepršelo.

Tyto deště ze začátku řepu velmi osvěžily a podnítily nový rychlý vzrůst kořene i chrástu, ale zároveň způsobily i pokles cukernatosti. Později však dosáhly takové vydatnosti (v týdnu až 150 mm), že celé komplexy pozemků v rovinách byly několik dní úplně pod vodou. Četná pole se tím zamokřila a zbahnila, takže řepa trpěla nedostatkem vzduchu v půdě a její chrást předčasně žloutl a kořen i zahníval. Z chorob se rozšiřovala v tuto dobu hlavně cercospora. V povodí řek nastaly zátopy kolem Labe i Moravy, které trvaly delší dobu, a zatopené řepy úplně vyhnily.

Počátkem září měly sice již srážky mnohem menší vydatnost, ale přesto bylo většinou zamračeno, chladno a mlhavo a bylo proto velmi málo slunečního svitu. Teprve těsně před polovicí září se během dne postupně vyjasňovalo a oteplovalo a jen noci zůstaly velmi chladné. Toto jasné, slunečné a ve dne velice teplé počasí, s chladnými nocemi, trvalo pak celou druhou polovinu září. Srážek v tomto období vůbec nebylo, po celou tu dobu byly však velmi silné ranní rosy. Pro vyzrávání řepy bylo toto suché, slunné a teplé počasí velmi příznivé a proto se jakost cukrovky v tomto období podstatně zlepšila.

Na počátku října bylo počasí deštivé a chladné, ale záhy se vyjasnilo a oteplilo a počasí bylo celkem velice příznivé až na menší deště koncem druhé a poslední třetiny října. Toto příznivé počasí umožnilo hladké provedení sklizně řepy, třebaže bylo s ní započato velmi pozdě a byla prováděna při nedostatku pracovních a hlavně potažních sil.

Podrobné údaje o *teplotě a srážkách* ve vegetační době r. 1938 jsou uvedeny pro jednotlivé země i celou republiku v tab. I.

Tabulka II.

Zprávy o stavu řepy v jednotlivých týdnech z celé republiky.

V týdnu do	Počet zpráv	Stav řepy byl označen v % jako velmi dobrý	dobrý	uspokojivý	špatný
12. května	66	0	18	52	30
19. ,,	91	0	31	54	15
26. ,,	95	0	56	43	1
2. června	104	3	64	33	0
9. ,,	105	2	72	26	0
16. ,,	107	6	75	19	0
23. ,,	105	6	78	16	0
30. ,,	104	6	74	19	1
7. července	103	10	74	15	1
14. ,,	107	11	79	10	0
21. ,,	105	10	83	7	0
28. ,,	100	13	82	5	0
4. srpna	102	15	79	6	0
11. ,,	102	12	79	9	0
18. ,,	92	8	86	6	0
25. ,,	102	8	81	11	0
1. září	96	6	73	21	0
8. ,,	102	6	72	22	0
15. ,,	96	4	69	26	1
22. ,,	95	3	74	18	0
29. ,,	92	4	82	14	0
6. října	89	5	79	16	0

Stav řepy, jak byl během vegetační doby hlášen čs. cukrovary, je uveden v tab. II. Je z ní velice dobře patrný velmi nepříznivý stav cukrovky v polovině května i jeho postupné zlepšování až do poloviny července, nezměněný jeho stav až do poloviny srpna a jeho částečné zhoršení hlavně v prvé polovině září. Nejlepší stav vykazovala cukrovka v týdnu od 29. července do 3. srpna (15% velmi dobrý, 79% dobrý, 6% uspokojivý a 0% špatný) a nejhorší v týdnu do 12. května (0% velmi dobrý, 18% dobrý, 52% uspokojivý a 30% špatný).

Pro lepší posouzení srážkových poměrů v době provádění řepných rozborů, t. j. od 29. července do 29. září, jsou v níže uvedeném přehledu srovnány týdenní srážky v r. 1938 s průměrným jejich množstvím v posledních desíti letech (1928/37) a to jak pro Čechy, tak pro východní oblast i celou republiku.

HISTORIE HAH

Srážky v mm.

V týdnu do	Čechy 1938	Čechy průměr let 1928/37	Čechy 1938 proti letům 1928/37	Východní oblast 1938	Východní oblast průměr let 1928/37	Východní oblast 1938 proti letům 1928/37	Republika 1938	Republika průměr let 1928/37	Republika 1938 proti letům 1928/37
28. července	6·7	14·4	— 7·7	21·1	17·5	+ 3·6	12·4	15·4	— 3·0
4. srpna	8·6	14·5	— 5·9	8·1	18·1	— 10·0	8·4	16·0	— 7·6
11. „	0·2	13·2	— 13·0	4·3	15·8	— 11·5	1·8	14·2	— 12·4
18. „	33·1	15·6	+ 17·5	43·3	20·5	+ 12·8	37·2	16·9	+ 20·3
25. „	74·2	16·3	+ 57·9	65·0	15·7	+ 49·3	70·5	16·2	+ 54·3
1. září	38·4	8·2	+ 30·2	73·7	9·0	+ 64·7	52·5	8·4	+ 44·1
8. „	10·2	11·9	— 1·7	13·1	16·0	— 2·9	11·3	14·1	— 2·8
15. „	24·0	8·9	+ 15·1	14·9	13·8	+ 1·1	20·3	10·9	+ 9·4
22. „	0·1	8·6	— 8·5	0·5	13·8	— 13·3	0·2	11·1	— 10·9
29. „	0·0	11·8	— 11·8	0·1	10·2	— 10·1	0·0	10·8	— 10·8
Celkem od 22. července do 29. září	*195·5*	*123·4*	*+ 72·1*	*244·1*	*150·4*	*+ 83·7*	*214·6*	*134·0*	*+ 80·6*
Celkem od 1. dubna do 22. července	*231·1*	*213·0*	*+ 18·1*	*84·8*	*198·1*	*— 13·3*	*212·6*	*208·1*	*+ 4·5*
Celkem od 1. dubna do 29. září ...	*426·6*	*336·4*	*+ 90·0*	*428·9*	*348·5*	*+ 80·4*	*427·2*	*342·1*	*+ 85·1*

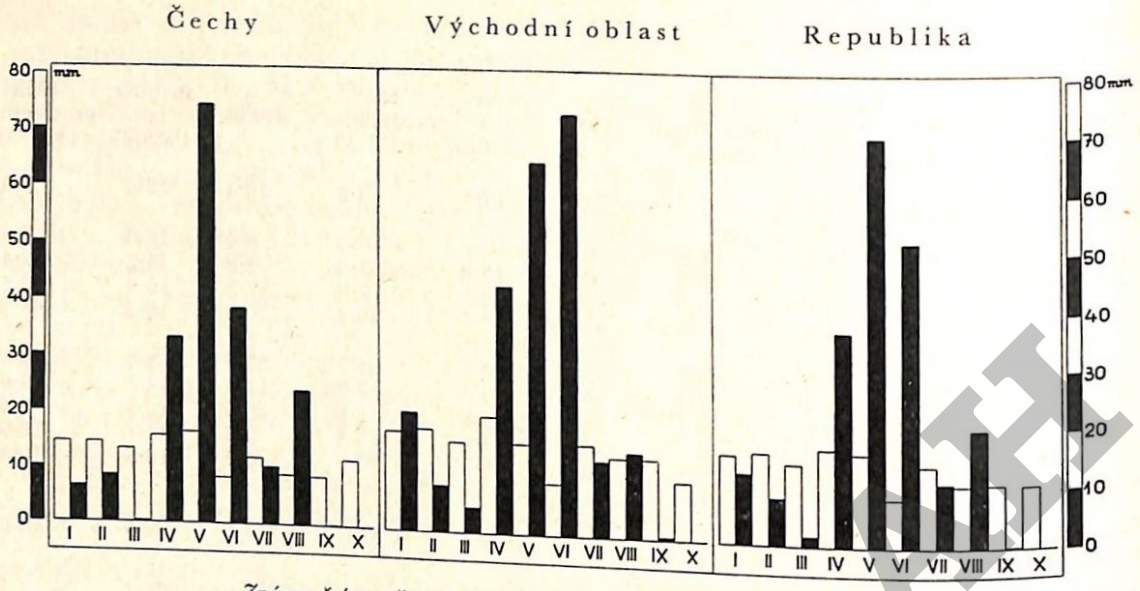
V zemi *České* byly *srážky* v období před prováděním rozborů jen nepatrně nadprůměrné — o 18·1 mm, t. j. o 8·5% než v 10letém průměru — kdežto v období provádění rozborů naopak značně nadprůměrné a to o 72·1 mm, t. j. o 58·4%. Toto nadprůměrné množství srážek v tomto období bylo způsobeno téměř výhradně abnormálními dešti ve 3 za sebou jdoucích týdnech od 12. srpna do 1. září, neboť ve všech ostatních týdnech, až na týden od 9. do 15. září, byly naopak srážky podprůměrné. Nejvydatnější deště byly v Čechách v týdnu od 19. do 25. srpna, kdy spadlo 74·2 mm srážek, t. j. o 57·9 mm více než v 10letém průměru. Téměř beze srážek byly týdny od 5. do 11. srpna a od 16. do 29. září. Ve *východní oblasti* bylo množství *srážek* do počátku provádění rozborů naopak podprůměrné o 13·3 mm, t. j. o 6·7% proti posledním desíti letům, ale v období provádění rozborů také nadprůměrné, dokonce o 83·7 mm, t. j. 55·6% větší. Také v této oblasti bylo toto nadprůměrné množství srážek docíleno abnormálně vydatnými dešti v období od 12. srpna do 1. září, neboť v týdnech od 22. do 28. července a od 9. do 15. září byly srážky jen nepatrně nadprůměrné a ve všech ostatních týdnech naopak značně podprůměrné. Nejvydatnější deště byly v týdnu od 26. srpna do 1. září, kdy spadlo 73·7 mm srážek, t. j. o 64·7 mm více v 10letém průměru. Nejméně srážek bylo v období od 16. do 29. září. V průměru *celé republiky* bylo množství *srážek* před prováděním řepních rozborů jen nepatrně nadprůměrné (o 4·5 mm, t. j. o 2·2%), kdežto v období jejich provádění o 80·6 mm, t. j. o 60·1% vyšší než v průměru posledních desíti let. Značně nadprůměrné srážky byly také v období od 12. srpna do 1. září, kdy spadlo celkem 160·2 mm, t. j. o 118·7 mm více než v 10letém průměru. Ve všech ostatních týdnech byly srážky podprůměrné až na týden od 9. do 15. září. Nejvíce naprŝelo v týdnu od 19. do 25. srpna (70·5 mm, t. j. o 54·3 mm nad průměr) a téměř úplně beze srážek bylo období od 16. do 29. září. Všechny tyto údaje jsou dobře patrny z grafického znázornění.

Za celou vegetační dobu, t. j. od 1. dubna do 29. září, naprŝelo v r. 1938 v Čechách o 90·0 mm, t. j. 26·8%, v zemi Moravskoslezské o 80·4 mm, t. j. 23·1% a v průměru celé republiky o 85·1 mm, t. j. o 24·9% více než v průměru posledních deseti let. Podle těchto hodnot má rok 1938 ráz roku mokrého, třebaže od počátku provádění rozborů měl více ráz roku normálního a naopak ještě do konce prvé poloviny srpna spíše ráz roku sucha. Teprve abnormální deště v druhé polovině srpna vtiskly mu skutečně ráz mokrého roku.

Rozdělení cukrovarů podle množství srážek v celém vegetačním období je patrno z tohoto číselného přehledu:

Srážek v mm	Počet cukrovarů absol.	Počet cukrovarů v %	Průměr srážek ve skupině v mm
pod 300	5	4·4	277·4
301—350	16	14·0	332·8
351—400	26	22·8	375·3
401—450	21	18·4	422·0
451—500	23	20·2	471·8
501—550	11	9·6	518·1
551—600	10	8·8	572·1
nad 600	2	1·8	643·7

ÚHÚL ČHMÚ



Znázornění množství srážek v průměru let 1928/37 a v roce 1938.

1928/37 □ 1938 ■

I—X. Množství srážek v jednotlivých týdnech.

Průběh *průměrné denní teploty* v jednotlivých týdnech období provádění řepních rozborů v r. 1938 ve srovnání s průměrem posledních desíti let (1928/37) je uveden pro Čechy, východní oblast a celou republiku v tomto přehledu:

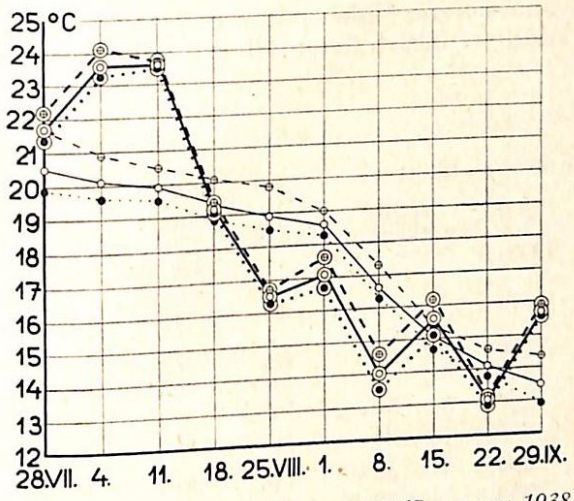
Průměrná teplota ve ° C.

V týdnu do	Čechy 1938	Čechy průměr let 1928/37	Čechy 1938 proti letům 1928/37	Východní oblast 1938	Východní oblast průměr let 1928/37	Východní oblast 1938 proti letům 1928/37	Republika 1938	Republika průměr let 1928/37	Republika 1938 proti letům 1928/37
28. července ..	21·4	19·9	+ 1·5	22·2	21·6	+ 0·6	21·7	20·5	+ 1·2
4. srpna	23·3	19·6	+ 3·7	24·1	20·9	+ 3·2	23·6	20·1	+ 3·5
11. „	23·5	19·5	+ 4·0	23·7	20·5	+ 3·2	23·6	19·9	+ 3·7
18. „	19·1	18·9	+ 0·2	19·4	20·1	— 0·7	19·2	19·3	— 0·1
25. „	16·3	18·5	— 2·2	16·7	19·8	— 3·1	16·5	18·9	— 2·4
1. září	16·7	18·3	— 1·6	17·6	19·0	— 1·4	17·1	18·6	— 1·5
8. „	13·5	16·3	— 2·8	14·6	17·3	— 2·7	14·0	16·6	— 2·6
15. „	15·1	14·7	+ 0·4	16·2	15·4	+ 0·8	15·6	15·0	+ 0·6
22. „	12·9	13·8	— 0·9	13·2	14·6	— 1·4	13·1	14·1	— 1·0
29. „	15·6	12·9	+ 2·7	15·9	14·4	+ 1·5	15·7	13·5	+ 2·2
Suma tepelná .	*1.241·8*	*1.206·8*	*+ 35·0*	*1.285·2*	*1.285·2*	*0·0*	*1.260·7*	*1.235·5*	*+ 25·2*

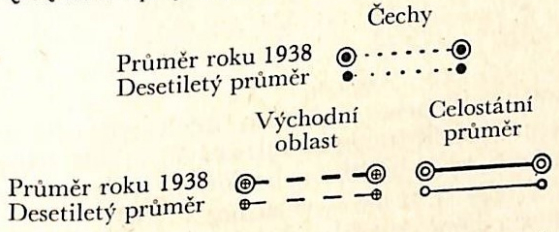
Celková suma tepelná za celé období přesahuje nepatrně 10letý průměr a to o 3·4%, kdežto ve východní oblasti se s tímto 10letým průměrem úplně shoduje. Značně nadprůměrné teploty v této oblasti byly v týdnech od 29. července do 11. srpna a od 23. do 29. září; slabě nadprůměrné v týdnech od 22. do 28. července a od 9. do 15. září, kdežto v týdnech od 12. srpna do 8. září a v týdnu od 16. do 22. září byly teploty značně podprůměrné. Teplota v průměru celé republiky měla celkem obdobný průběh jako ve východní oblasti, ale celková suma tepelná je v r. 1938 o 2% vyšší než v průměru let 1928/37. Tyto tepelné poměry jsou dobře patrny z grafického znázornění.

Z přehledu o průběhu teploty je patrno, že její průběh byl v různých časových obdobích velmi rozdílný. V Čechách byla značně nadprůměrná teplota v týdnech od 22. června až do 11. srpna a v týdnu od 23. do 29. září, kdežto v týdnech od 19. srpna do 8. září byla teplota v souvislosti s abnormálními srážkami značně podprůměrná. V týdnech od 12. do 18. srpna a od 9. do 15. září pohybovala se teplota jen nepatrně nad 10letým průměrem.

НСГБ НАН



Znázornění teploty v průměru let 1928/37 a v roce 1938.



Nejvýznačnějším znakem průběhu povětrnosti v období provádění řepných rozborů, která se nejvíce uplatnila ve vývoji cukrovky, jsou dvě období: Období parna a sucha v týdnech od 29. července do 11. srpna a období abnormálně vydatných dešťů a chladna v týdnech od 12. srpna do 8. září.

Přehled *o váze chrástu* v r. 1938 ve srovnání s průměrem let 1928/37 je pro Čechy, východní oblast i celou republiku uveden v níže sestaveném přehledu:

Váha chrástu v g.

Dne	Čechy 1938	Čechy průměr let 1928/37	Čechy 1938 proti letům 1928/37	Východní oblast 1938	Východní oblast průměr let 1928/37	Východní oblast 1938 proti letům 1928/37	Republika 1938	Republika průměr let 1928/37	Republika 1938 proti letům 1928/37
29. července	516	405	+ 111	435	361	+ 74	484	390	+ 94
5. srpna	540	410	+ 130	463	373	+ 90	510	397	+ 113
12. „	498	410	+ 88	465	375	+ 90	485	397	+ 88
19. „	482	415	+ 67	464	380	+ 84	475	403	+ 72
26. „	502	407	+ 95	486	373	+ 113	496	395	+ 101
2. září	512	392	+ 120	502	371	+ 131	508	385	+ 123
9. „	493	373	+ 120	475	364	+ 111	486	370	+ 116
16. „	473	353	+ 120	450	351	+ 99	463	352	+ 111
23. „	455	340	+ 115	434	344	+ 90	448	342	+ 106
30. „	427	322	+ 105	416	321	+ 95	424	322	+ 102

Váha chrástu jedné řepy byla po celou dobu provádění řepných rozborů jak v Čechách, tak ve východní oblasti i v průměru celé republiky neustále značně nadprůměrná. Rozdíly v jednotlivých týdnech kolísaly v souvislosti s průběhem počasí. *V Čechách* byl největší rozdíl dne 5. srpna, kdy činil 130 g, t. j. váha chrástu toho dne byla o 31·7% vyšší než její hodnota v 10letém průměru, ale tento rozdíl zmenšil se do 19. srpna na 67 g, takže váha chrástu toho dne byla jen o 16·1% vyšší než průměrná váha z let 1928/37. Průběhem dalších 14 dnů zvýšil se tento rozdíl na 120 g a zůstal nezměněn po další 3 týdny, kdežto v posledních 14 dnech nepatrně poklesl a činil při posledním rozboru dne 29. září 105 g, takže konečná váha chrástu v r. 1938 byla v Čechách téměř o $^1/_3$ vyšší (o 32·6%) než v průměru posledních desíti let. Ve *východní oblasti* byla při prvním rozboru váha chrástu jedné řepy jen o 74 g větší (o 20·5%) než v 10letém průběhu a tento rozdíl se do 19. srpna jen nepatrně měnil. V dalších dvou týdnech však se rychle zvětšil a byl dne 2. září v celém období největší a činil 130 g, takže váha chrástu byla v tu dobu o více než $^1/_3$ větší (o 35·3%) než v 10letém průměru. Od této doby se však tento rozdíl opět střídavě zmenšoval, takže konečná váha chrástu byla o 95 g, t. j. o 29·6% větší než její průměrná hodnota z let 1928/37. Obdobné jsou i rozdíly *v průměru celé republiky*. Při prvním rozboru dne 29. června byla letošní váha chrástu vyšší o 94 g, t. j. o 24·1%; v dalším týdnu sice tento rozdíl vzrostl na 113 g, ale v dalších 14 dnech naopak klesl na 72 g. V dalších dvou týdnech se však již opět zvětšil a dne 2. září dosáhl největší hodnoty 123 g, takže toho dne byla váha chrástu téměř o $^1/_3$ větší (31·9%) než její hodnota v průměru let 1928/37. Do konce provádění rozborů se sice již tento rozdíl zmenšoval, ale přes to dne 29. září 1938 byla váha chrástu jedné řepy ještě 102 g, t. j. o 31·7% větší než její průměr v posledních desíti letech.

Váhu *kořene jedné řepy* v r. 1938 ve srovnání s průměrem posledních desíti let v Čechách,

HISTORIE

ve východní oblasti a v průměru celé republiky vykazuje níže sestavený přehled:

Váha kořene v g.

Dne	Čechy 1938	Čechy průměr let 1928/37	Čechy 1938 proti letům 1928/37	Východní oblast 1938	Východní oblast průměr let 1928/37	Východní oblast 1938 proti letům 1928/37	Republika 1938	Republika průměr let 1928/37	Republika 1938 proti letům 1928/37
29. července	222	231	— 9	231	230	+ 1	225	231	— 6
5. srpna	274	269	+ 5	276	266	+ 10	275	268	+ 7
12. „	295	307	+ 12	310	304	+ 6	301	306	+ 5
19. „	357	352	+ 5	383	343	+ 40	367	349	+ 18
26. „	413	392	+ 21	418	379	+ 39	415	388	+ 27
2. září	455	424	+ 31	458	409	+ 49	456	419	+ 37
9. „	486	453	+ 33	478	439	+ 39	483	448	+ 35
16. „	507	472	+ 35	509	460	+ 49	508	468	+ 40
23. „	519	491	+ 28	535	481	+ 54	524	487	+ 37
30. „	544	510	+ 34	566	493	+ 73	551	504	+ 47

Počáteční váha kořene jedné řepy byla *v Čechách* slabě podprůměrná, ale již při druhém rozboru překročila nepatrně průměrnou váhu z posledních desíti let. V dalším období až do 2. září zvětšil se původní rozdíl 5 g až na 31 g, kdežto v dalším období až do konce provedení rozborů zůstal vlastně již téměř nezměněn. Konečná váha kořene jedné řepy byla v Čechách o 34 g, t. j. o 6·7% větší než v průměru let 1928/37. Ve *východní oblasti* odpovídala počáteční váha kořene jedné řepy průměrné desítileté její hodnotě a v prvých dvou týdnech jen nepatrně ji převýšila. V týdnu od 13. do 19. srpna však převýšila ji o 40 g a tento rozdíl se jen nepatrně střídavě měnil až do 16. září, kdy činil 49 g. Teprve v posledních dvou týdnech rostl kořen opět více, takže při posledním rozboru 29. září byl o 73 g, t. j. o 14·8% těžší než v 10letém průměru. *V průměru celé republiky* byla počáteční váha kořene slabě podprůměrná (o 6 g), kdežto v dalších dvou týdnech slabě nadprůměrná. Teprve v dalších třech týdnech se tento rozdíl podstatněji zvětšil, takže dne 2. září byla letošní váha kořene jedné řepy o 37 g, t. j. o 8·8% větší než v 10letém průměru. Tento rozdíl v období dalších tří týdnů se téměř nezměnil a jen v posledním týdnu se zvětšil, takže 29. září byla letošní váha kořene o 47 g, t. j. o 9·3% větší než v průměru let 1928/37.

Srovnání *cukernatosti* v r. 1938 s průměrnou cukernatostí posledních desíti let 1928/37 je pro Čechy, východní oblast a průměr celé republiky provedeno v tomto přehledu:

Cukernatost v %.

Dne	Čechy 1938	Čechy průměr let 1928/37	Čechy 1938 proti letům 1928/37	Východní oblast 1938	Východní oblast průměr let 1928/37	Východní oblast 1938 proti letům 1928/37	Republika 1938	Republika průměr let 1928/37	Republika 1938 proti letům 1928/37
29. července ...	11·67	13·79	— 2·12	12·98	14·36	— 1·38	12·18	13·99	— 1·81
5. srpna	13·17	14·76	— 1·59	13·92	14·84	— 0·92	13·46	14·79	— 1·33
12. „	15·01	15·41	— 0·40	15·10	15·27	— 0·17	15·04	15·35	— 0·31
19. „	14·52	15·70	— 1·18	14·20	15·56	— 1·36	14·39	15·64	— 1·25
26. „	13·84	16·03	— 2·19	13·66	15·83	— 2·17	13·77	15·94	— 2·17
2. září	13·77	16·71	— 2·94	13·54	16·47	— 2·93	13·68	16·61	— 2·93
9. „	14·29	17·13	— 2·84	14·29	16·79	— 2·50	14·29	16·99	— 2·70
16. „	14·85	17·69	— 2·84	14·82	17·26	— 2·44	14·84	17·52	— 2·68
23. „	15·72	18·15	— 2·43	15·57	17·52	— 1·95	15·66	17·91	— 2·25
30. „	16·58	18·50	— 1·92	16·08	17·86	— 1·78	16·41	18·26	— 1·85

Všeobecným znakem letošní cukernatosti je ve všech zemích republiky její značná podprůměrnost téměř po celou dobu provádění rozborů. Počáteční cukernatost *v Čechách* byla o více než 2% pod průměrem posledních 10 let. Tento velmi značný rozdíl se sice do 12. srpna zmenšil na 0·4%, ale v dalším ob-

HGTB ČAAH

dobí tří týdnů se opět zvětšil téměř na 3% a zůstal v dalších 14 dnech téměř na stejné výši. Teprve při posledních dvou rozborech změnil se tento rozdíl o 1%, takže konečná cukernatost byla v Čechách absolutně o 1·92%, t. j. relativně o 10·6% nižší než jest její 10letá průměrná hodnota. Ve *východní oblasti* byla počáteční cukernatost jen o 1·38% pod průměrem posledních desíti let a do 12. srpna se téměř vyrovnala (až na 0·17%) této průměrné hodnotě. V dalším období, obdobně jako v Čechách se rozdíl opět rychle zvětšil, takže 2. září byla letos téměř o 3% nižší než v 10letém průměru. Při dalších rozborech se již rozdíl mezi letošní a průměrnou cukernatostí z let 1928/37 postupně zmenšoval, ale přes to 29. září byla letos cukernatost absol. o 1·78%, t. j. relativně o 10% nižší. Vývoj cukernatosti *v průměru celé republiky* měl obdobný průběh. Počáteční cukernatost byla nižší o 1·81% a vyrovnala se do 12. srpna desítiletému průměru až na 0·31%. Pak však rozdíl se rychle zvětšoval a dosáhl maxima 2·93% 2. září, kdežto do 29. září se naopak zmenšil na 1·85% Konečná cukernatost byla tudíž v průměru celé republiky relativně o 10·1% nižší než její hodnota v průměru let 1928/37.

Přehled o poměrech *množství cukru v kořeni* jedné řepy v jednotlivých týdnech provádění rozborů v r. 1938 s průměrem let 1928/37 je pro Čechy, východní oblast i celou republiku tento:

Množství cukru v kořeni jedné řepy v g.

Dne	Čechy			Východní oblast		Republika		
	1938	průměr let 1928/37	1938 proti letům 1928/37	1938	průměr let 1928/37	1938 proti letům 1928/37	1938	průměr let 1928/37	1938 proti letům 1928/37
29. července	25·9	31·8	— 5·9	30·0	33·0	— 3·0	27·4	32·3	— 4·9
5. srpna	36·1	39·7	— 3·6	38·4	39·5	— 1·1	37·0	39·6	— 2·6
12. „	44·3	47·3	— 3·0	46·8	46·4	+ 0·4	45·3	47·0	— 1·7
19. „	51·8	55·3	— 3·5	54·4	53·4	+ 1·0	52·8	54·6	— 1·8
26. „	57·1	62·8	— 5·7	57·1	60·0	— 2·9	57·1	61·8	— 4·7
2. září	62·6	70·8	— 8·2	62·0	67·4	— 5·4	62·4	69·6	— 7·2
9. „	69·4	77·6	— 8·2	68·3	73·7	— 5·4	69·0	76·1	— 7·1
16. „	75·3	83·5	— 8·2	75·4	79·4	— 4·0	75·4	82·0	— 6·6
23. „	81·6	89·1	— 7·5	83·3	84·3	— 1·0	82·1	87·2	— 5·1
30. „	90·2	94·3	— 4·1	91·0	88·0	+ 3·0	90·4	92·0	— 1·6

Množství cukru v kořeni jedné řepy bylo *v Čechách* a *v průměru celé republiky* po celou dobu provádění rozborů podprůměrné a rozdíly v jednotlivých týdnech nebyly velké. V Čechách bylo nejvíce podprůměrné množství cukru v období od 2. do 16. září a to 8·2 g u všech třech rozborů: nejméně podprůměrné bylo množství cukru dne 12. srpna a to jen o 3·0 g. Při prvním rozboru bylo množství cukru v kořeni jedné řepy menší o 5·9 g, kdežto při posledním rozboru o 4·1 g, t. j. o 4·3% menší než v průměru let 1928/37. V průměru celé republiky bylo při prvním rozboru o 4·9 g cukru v kořeni jedné řepy méně než v desetiletém průměru, kdežto 12. srpna již méně jen o 1·7 g. V dalším týdnu sice zůstal tento rozdíl nezměněn, ale za to v dalších dvou týdnech zvětšil se až na 7·2 g. Tento rozdíl, zjištěný 2. září, zůstal téměř nezměněný i při rozboru 9. září a teprve při dalších třech rozborech se podstatně zmenšil, takže konečné množství cukru dne 29. září bylo jen o 1·6 g, t. j. o 1·7% nižší než v průměru posledních desíti let 1928/37. Ve *východní oblasti* bylo počáteční množství cukru v kořeni jedné řepy podprůměrné jen o 3·0 g, kdežto při čtvrtém rozboru dne 19. srpna již nepatrně nadprůměrné — o 1·0 g. V dalších dvou týdnech byla však tvorba cukru velmi malá a proto již 2. září bylo cukru v kořeni jedné řepy o 5·4 g méně než v desítiletém průměru. V následujícím týdnu zůstal sice tento stav nezměněn, ale v dalších týdnech byla již tvorba cukru velice dobrá a proto rozdíl tento se zmenšoval tak rychle, že konečné množství cukru v kořeni jedné řepy bylo o 3·0 g, t. j. o 3·4% nad průměrem let 1928/37.

Celkové přehledy týdenních zpráv o vývoji řepy v r. 1938 jsou uvedeny pro Čechy v tabulce III, pro východní oblast v tabulce IV a pro celou republiku v tabulce V. Graficky jsou hodnoty, dosažené v r. 1938, ve srovnání s desítiletým průměrem znázorněny v diagramech, z nichž již na prvý pohled je patrný nepravidelný, ale mohutný vývoj chrástu, celkem normální, časem i nadprůměrný, a dosti příznivý vzrůst kořene, velmi nepravidelný a naprosto nepříznivý vývoj cukernatosti a téměř normální a dosti pravidelné přibývání cukru v kořeni jedné řepy.

Změny, jaké nastaly ve vzrůstu řepy v kaž-

HICFR

Tabulka III.

Vývoj řepy v zemi České.

Datum	Počet zaslaných zpráv	Počet zkoušených řep	Počet polí, z nichž byla řepa zkoušena	Průměrná váha chrástu g	Průměrná váha kořene g	Na 100 dílů kořene připadá dílů chrástu	Cukernatost řepy v %	Cukr v kořeni jedné řepy v g
29. července	57	3.940	465	516	222	232	11·67	25·9
5. srpna	66	4.380	559	540	274	197	13·17	36·1
12. „	67	5.050	635	498	295	169	15·01	44·3
19. „	65	6·235	801	482	357	135	14·52	51·8
26. „	67	5.560	710	502	413	121	13·84	57·1
2. září	66	5·370	702	512	455	112	13·77	62·6
9. „	68	6.755	1.013	493	486	101	14·29	69·4
16. „	65	9.480	1.538	473	507	93	14·85	75·3
23. „	66	9.440	1.674	455	519	88	15·72	81·6
30. „	66	4.250	552	427	544	78	16·58	90·2
7. října	66	5.375	870	410	562	73	16·94	95·2

Tabulka IV.

Vývoj řepy v zemi Moravskoslezské a Slovenské.

(Východní oblast.)

Datum	Počet zaslaných zpráv	Počet zkoušených řep	Počet polí, z nichž byla řepa zkoušena	Průměrná váha chrástu g	Průměrná váha kořene g	Na 100 dílů kořene připadá dílů chrástu	Cukernatost řepy v %	Cukr v kořeni jedné řepy v g
29. července	37	2.910	363	435	231	188	12·98	30·0
5. srpna	42	3.445	431	463	276	168	13·92	38·4
12. „	44	4.110	503	465	310	150	15·10	46·8
19. „	43	3.975	542	464	383	121	14·20	54·4
26. „	45	4.225	528	486	418	116	13·66	57·1
2. září	43	4.165	543	502	458	110	13·54	62·0
9. „	43	4.555	656	475	478	99	14·29	68·3
16. „	45	4.730	682	450	509	88	14·82	75·4
23. „	42	4.390	609	434	535	81	15·57	83·3
30. „	33	2.870	405	416	566	73	16·08	91·0
7. října	35	3.655	557	376	590	64	16·23	95·8

Tabulka V.

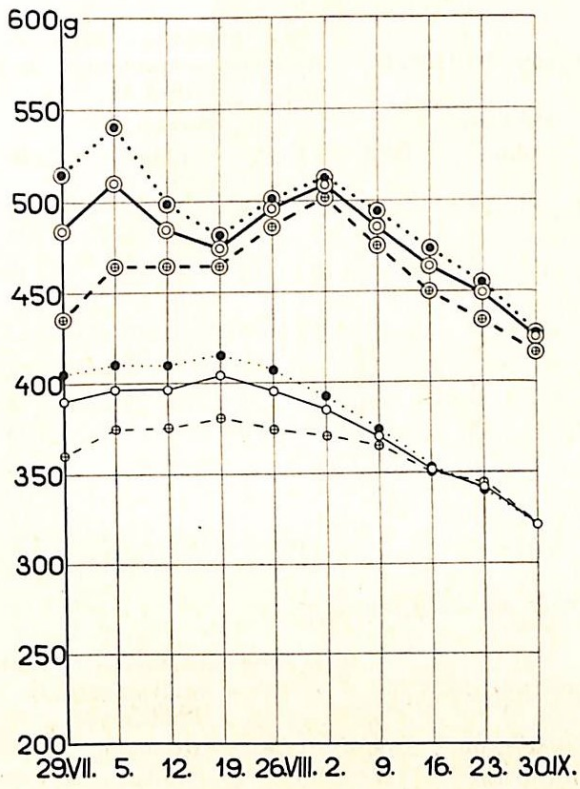
Vývoj řepy v celé republice.

Datum	Počet zaslaných zpráv	Počet zkoušených řep	Počet polí, z nichž byla řepa zkoušena	Průměrná váha chrástu g	Průměrná váha kořene g	Na 100 dílů kořene připadá dílů chrástu	Cukernatost řepy v %	Cukr v kořeni jedné řepy v g
29. července	94	6.850	828	484	225	215	12·18	27·4
5. srpna 108		7.825	990	510	275	185	13·46	37·0
12. „ 111		9.160	1.138	485	301	161	15·04	45·3
19. „ 108		10.210	1.343	475	367	129	14·39	52·8
26. „ 112		9.785	1.238	496	415	119	13·77	57·1
2. září 109		9.535	1.245	508	456	111	13·68	62·4
9. „ 111		11.310	1.669	486	483	101	14·29	69·0
16. „ 110		14.210	2.220	463	508	91	14·84	75·4
23. „ 108		13.830	2.283	448	524	85	15·66	82·1
30. „ 99		7.120	957	424	551	77	16·41	90·4
7. října 101		9.030	1.427	398	572	70	16·69	95·5

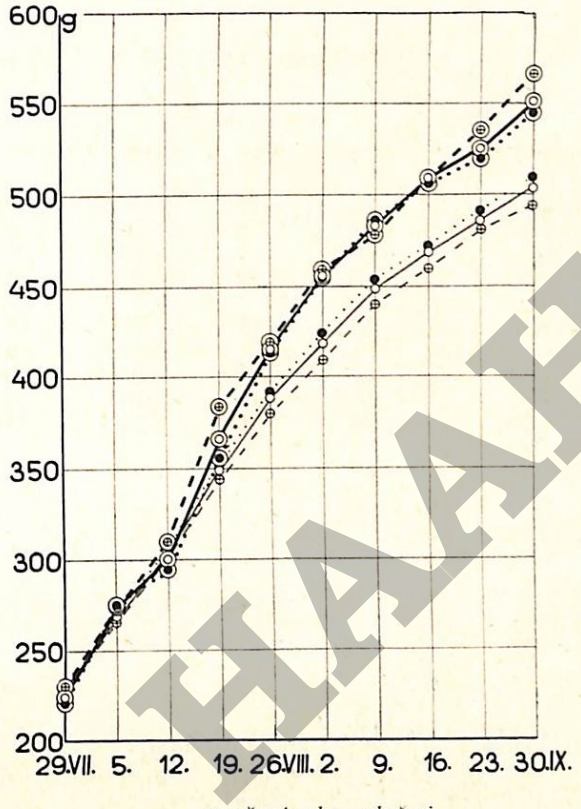
НСГБ НАН

Vývoj:

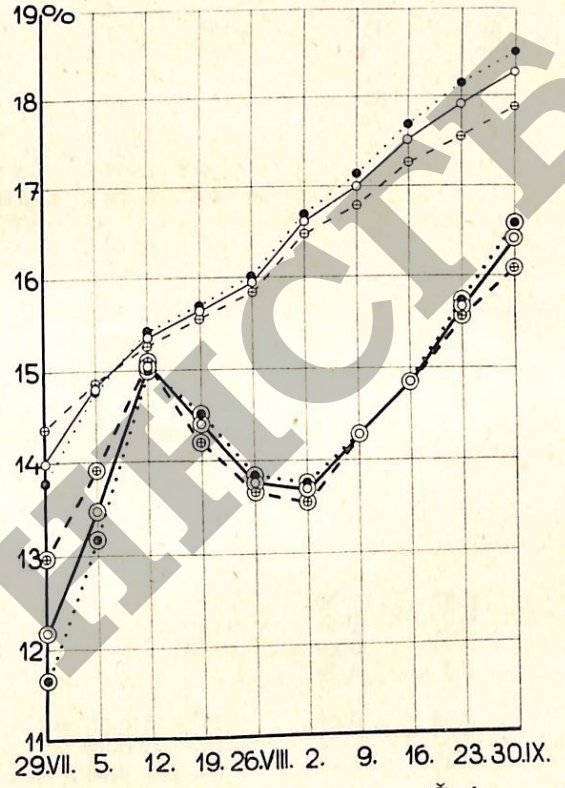
chrástu



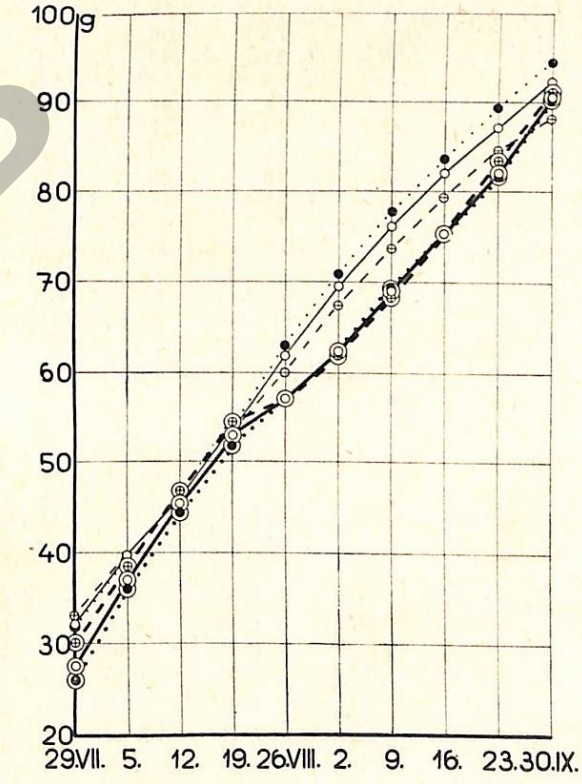
kořene



cukernatosti



množství cukru v kořeni



Čechy

Východní oblast

Celostátní průměr

Průměr roku 1938

Desetiletý průměr

НИСТБ НААН

Tabulka VI.

Týdenní přírůstky (+) a úbytky (—) váhy chrástu jedné řepy v g.

V týdnu do	V roce 1938			V průměru let 1928/37			V r. 1938 přibylo více (+) nebo méně (—) proti průměru let 1928/37		
	Čechy	Východní oblast	ČSR	Čechy	Východní oblast	ČSR	Čechy	Východní oblast	ČSR
5. srpna	+ 24	+ 28	+ 26	+ 5	+ 12	+ 7	+ 19	+ 16	+ 19
12. ,, ...	— 42	+ 2	— 25	0	+ 2	0	— 42	0	— 25
19. ,, ...	— 16	— 1	— 10	+ 5	+ 5	+ 6	— 21	— 6	— 16
26. ,, ...	+ 20	+ 22	+ 21	— 8	— 7	— 8	+ 28	+ 29	+ 29
2. září	+ 10	+ 16	+ 12	— 15	— 2	— 10	+ 25	+ 18	+ 22
9. ,, ...	— 19	— 27	— 22	— 19	— 7	— 15	0	— 20	— 7
16. ,, ...	— 20	— 25	— 23	— 20	— 13	— 18	0	— 12	— 5
23. ,, ...	— 18	— 16	— 16	— 13	— 7	— 10	— 5	— 9	— 6
30. ,, ...	— 28	— 18	— 24	— 18	— 23	— 20	— 10	— 5	— 4
Celkem	*— 89*	*— 19*	*— 61*	*— 83*	*— 40*	*— 68*	*— 6*	*+ 11*	*+ 7*

Tabulka VII.

Týdenní přírůstky váhy kořene jedné řepy v g.

V týdnu do	V roce 1938			V průměru let 1928/37			V roce 1938 přibylo více (+) nebo méně (—) proti průměru let 1928/37		
	Čechy	Východní oblast	ČSR	Čechy	Východní oblast	ČSR	Čechy	Východní oblast	ČSR
5. srpna	52	45	50	38	36	37	+ 14	+ 9	+ 13
12. ,, ...	21	34	26	38	38	38	— 17	— 4	— 12
19. ,, ...	62	73	66	45	39	43	+ 17	+ 34	+ 23
26. ,, ...	56	35	48	40	36	39	+ 16	— 1	+ 9
2. září	42	40	41	32	30	31	+ 10	+ 10	+ 10
9. ,, ...	31	20	27	29	30	29	+ 2	— 10	— 2
16. ,, ...	21	31	25	19	21	20	+ 2	+ 10	+ 5
23. ,, ...	12	26	16	19	21	19	— 7	+ 5	— 3
30. ,, ...	25	31	27	19	12	17	+ 6	+ 19	+ 10
Celkem	*322*	*335*	*326*	*279*	*263*	*273*	*+ 43*	+ 72	*+ 53*

Tabulka VIII.

Týdenní stoupání (+) a klesání (—) cukernatosti v %.

V týdnu do	V roce 1938			V průměru let 1928/37			V roce 1938 bylo proti průměru let 1928/37 stoupnutí větší (+) nebo menší (—)		
	Čechy	Východní oblast	ČSR	Čechy	Východní oblast	ČSR	Čechy	Východní oblast	ČSR
5. srpna	+ 1·50	+ 0·94	+ 1·28	+ 0·97	+ 0·48	+ 0·80	+ 0·53	+ 0·46	+ 0·48
12. ,, ...	+ 1·84	+ 1·18	+ 1·58	+ 0·65	+ 0·43	+ 0·56	+ 1·19	+ 0·75	+ 1·02
19. ,, ...	— 0·49	— 0·90	— 0·65	+ 0·29	+ 0·29	+ 0·29	— 0·78	— 1·19	— 0·94
26. ,, ...	— 0·68	— 0·54	— 0·62	+ 0·33	+ 0·27	+ 0·30	— 1·01	— 0·81	— 0·92
2. září	— 0·07	— 0·12	— 0·09	+ 0·68	+ 0·64	+ 0·67	— 0·75	— 0·76	— 0·76
9. ,, ...	+ 0·52	+ 0·75	+ 0·61	+ 0·42	+ 0·32	+ 0·38	+ 0·10	+ 0·43	+ 0·23
16. ,, ...	+ 0·56	+ 0·53	+ 0·55	+ 0·56	+ 0·47	+ 0·53	0·00	+ 0·06	+ 0·02
23. ,, ...	+ 0·87	+ 0·75	+ 0·82	+ 0·46	+ 0·26	+ 0·39	+ 0·41	+ 0·49	+ 0·43
30. ,, ...	+ 0·86	+ 0·51	+ 0·75	+ 0·35	+ 0·34	+ 0·35	+ 0·51	+ 0·17	+ 0·40
Celkem	*+ 4·91*	*+ 3·10*	*+ 4·23*	*+ 4·71*	*+ 3·50*	*+ 4·27*	*+ 0·20*	*— 0·40*	*— 0·04*

НСГБ НАН

Tabulka IX.

Týdenní přírůstky množství cukru v kořeni jedné řepy v g.

V týdnu do	V roce 1938			V průměru let 1928/37			V roce 1938 přibylo proti průměru let 1928/37 více (+) nebo méně (—)		
	Čechy	Východní oblast	ČSR	Čechy	Východní oblast	ČSR	Čechy	Východní oblast	ČSR
5. srpna	10·2	8·4	9·6	7·9	6·5	7·3	+ 2·3	+ 1·9	+ 2·3
12. ,, ...	8·2	8·4	8·3	7·6	6·9	7·4	+ 0·6	+ 1·5	+ 0·9
19. ,, ...	7·5	7·6	7·5	8·0	7·0	7·6	— 0·5	+ 0·6	— 0·1
26. ,, ...	5·3	2·7	4·3	7·5	6·6	7·2	— 2·2	— 3·9	— 2·9
2. září	5·5	4·9	5·3	8·0	7·4	7·8	— 2·5	— 2·5	— 2·5
9. ,, ...	6·8	6·3	6·6	6·8	6·3	6·6	0·0	0·0	0·0
16. ,, ...	5·9	7·1	6·4	5·9	5·7	5·9	0·0	+ 1·4	+ 0·5
23. ,, ...	6·3	7·9	6·7	5·6	4·9	5·2	+ 0·7	+ 3·0	+ 1·5
30. ,, ...	8·6	7·7	8·3	5·2	3·7	4·8	+ 3·4	+ 4·0	+ 3·5
Celkem	*64·3*	*61·0*	*63·0*	*62·5*	*55·0*	*59·8*	+ *1·8*	+ *6·0*	+ *3·2*

dém týdnu provádění rozborů v r. 1938 ve srovnání s desítiletým průměrem let 1928/37, jsou vyčísleny pro chrást v tab. VI, pro kořen v tab. VII, pro cukernatost v tab. VIII a pro množství cukru v kořeni jedné řepy v tab. IX.

Z tabulky o týdenních přírůstcích a úbytcích *váhy chrástu v Čechách* je především patrno, že v r. 1938 ubývání chrástu nastalo proti desetiletému průměru mnohem dříve, najednou a velice prudce. Za dva týdny (od 6. do 19. srpna) klesla váha chrástu v Čechách o 58 g, kdežto v desítiletém průměru stoupá jeho váha ještě o 5 g. Tento prudký pokles váhy chrástu byl však jenom přechodný, neboť po suchém a parném počasí následovalo počasí silně deštivé. Tyto deště podnítily vzrůst nového chrástu a tak jeho váha v období od 20. srpna do 2. září stoupla o 30 g a teprve od této doby rovnoměrně klesala, zprvu shodně s desítiletým průměrem, kdežto v posledních 14 dnech byly úbytky jeho váhy nadprůměrné. Rozdíl mezi počáteční a konečnou vahou chrástu jedné řepy činí v r. 1938 v Čechách 89 g, kdežto v desítiletém průměru 83 g, takže letošní úbytek je o 6 g větší. Ve *východní oblasti* k předčasnému poklesu váhy téměř nedošlo, ale jeho váha v týdnech od 6. do 19. srpna zůstala téměř nezměněna, zatím co v desetiletém průměru ještě nepatrně stoupá. V dalším období ovšem jeho váha, obdobně jako v Čechách, se podstatně zvětšila (o 38 g) a teprve od 3. září začala klesati, na rozdíl od Čech, s počátku prudce a později mírněji. Pokles váhy chrástu ve východní oblasti projevil se vlivem dešťů tudíž v r. 1938 o 14 dnů opožděně. Proto rozdíl mezi počáteční a konečnou vahou chrástu činí jen 19 g, kdežto v desítiletém průměru činí 40 g a je tudíž o 11 g menší. *V průměru celé republiky* váha chrástu v prvém týdnu provádění rozborů ještě stoupla nadprůměrně, ale již v dalších dvou týdnech předčasně a značně klesla (o 35 g proti desetiletému přírůstku 6 g). V období silných dešťů od 20. srpna do 2. září ovšem též stoupla o 33 g a teprve ve zbývajících týdnech klesala a to více než v desetiletém průměru. Konečná váha chrástu jedné řepy je v r. 1938 v průměru celé republiky o 61 g nižší, kdežto v desítiletém průměru je nižší o 68 g, takže letošní úbytek váhy chrástu je o 7 g menší.

Porovnáním týdenních přírůstků *váhy kořene* jedné řepy v r. 1938 s průměrnými přírůstky z posledních desíti let zjistí se, že *v Čechách* byly pouze v týdnech od 6. do 12. srpna a od 17. do 23. září přírůstky podprůměrné, kdežto ve dvou týdnech od 3. do 16. září téměř průměrné a v ostatních týdnech nadprůměrné. Největší týdenní přírůstky byly v období vydatných dešťů od 13. do 26. srpna (59 g). Za celou dobu provádění rozborů vzrostla letos váha kořene v Čechách o 322 g, kdežto v průměru let 1928/37 vzrůstá jen o 279 g, takže letošní celkový přírůstek je o 43 g, t. j. o 15·4% větší. Je též zajímavé, že přírůstky po období dešťů, t. j. od 3. do 16. září byly jen průměrné vlivem nejen nižší teploty, ale i nadbytku vody a nedostatku vzduchu v půdě. Zároveň tyto normální přírůstky jsou důkazem, že abnormální přírůstky kořene v předcházejícím období velkých dešťů byly převážně způsobeny pouhým nassátím značného množství vody, čehož důsledkem byl i pokles cukernatosti. Ve *východní oblasti* byl vzrůst kořene podprůměrný pouze v týdnu od 6. do 12. srpna (jen slabě o 4 g) a v týdnu od 3. do 9. září; podprůměrný přírůstek v tomto týdnu, právě tak jako sotva průměrný přírůstek v týdnu od 20. do 26. srpna jsou velice charakteristické také tím, že se pro-

jevily právě za velmi vydatných dešťů, anebo krátce po nich. Jinak ve všech ostatních týdnech byly přírůstky kořene ve východní oblasti vesměs nadprůměrné. Největší přírůstek 73 g vykazuje týden od 13. do 19. srpna, který je o 34 g větší než přírůstek v desetiletém průměru. Za celou dobu provádění rozborů vzrostla váha kořene ve východní oblasti o 335 g, kdežto v desítiletém průměru vzrůstá pouze o 263 g, takže letošní přírůstek je o 72 g, t. j. o 27·4% větší. Byl tudíž při provádění řepných rozborů v r. 1938 vzrůst kořene ve východní oblasti příznivější než v Čechách. *V průměru celé republiky* byl vzrůst kořene podprůměrný vlastně jen v týdnu od 6. do 12. srpna; v týdnech od 2. do 9. září a od 17. do 23. září byl téměř průměrný, kdežto ve všech ostatních týdnech nadprůměrný. Nejpříznivější byl vzrůst kořene v týdnu od 13. do 19. srpna, kdy přírůstek činil 66 g a byl o 23 g větší než v desetiletém průměru. Za celou dobu provádění rozborů vzrostla letos váha kořene v průměru celé republiky o 326 g, kdežto v průměru let 1928/37 vzrůstá pouze o 273 g, takže letošní přírůstek je o 53 g, t. j. o 19·4% větší.

Poměr váhy kořene, který se udává za hlavní znak vyzrávání cukrovky, je sestaven pro rok 1938 a pro průměr let 1928/37 v tomto přehledu:

Na 100 dílů kořene připadalo dílů chrástu.

Dne	V roce 1938			V průměru let 1928/37		
	Čechy	Východní oblast	Republika	Čechy	Východní oblast	Republika
29. července	232	188	215	175	157	169
5. srpna	197	168	185	152	140	148
12. „	169	150	161	134	123	130
19. „	135	121	129	118	111	115
26. „	121	116	119	104	98	102
2. září	112	110	111	92	91	92
9. „	101	99	101	82	83	83
16. „	93	88	91	75	76	75
23. „	88	81	85	69	72	70
29. „	78	73	77	63	65	64

Podle tohoto poměru byla cukrovka v r. 1938 po celou dobu provádění rozborů méně vyzrálá než v průměru let 1928/37; na počátku rozborů byla více nevyzrálá, ke konci rozborů nebyl již rozdíl tak veliký. Avšak ani v r. 1938 obdobně jako v r. 1937 nevystihuje tento poměr váhy kořene a chrástu správně stupeň vyzrání cukrovky, neboť cukrovka byla ve skutečnosti koncem září méně vyzrálá, než jak naznačuje rozdíl uvedených hodnot v r. 1938 a v průměru posledních desíti let. Tento stupeň vyzrání je opět jen zdánlivý a způsobený větší vahou kořene a výskytem cercospory, která předčasně ničí řepný chrást.

Vývoj *cukernatosti* byl v r. 1938 jak v Čechách, tak ve východní oblasti republiky i v průměru celé republiky velmi nepravidelný a abnormálně nepříznivý. V prvých dvou týdnech stoupala cukernatost zcela abnormálně prudce, zejména v Čechách, kde v týdnu od 6. do 12. srpna činilo její stoupnutí 1·84% a bylo o 1·19% větší než v desítiletém průměru. Toto abnormálně prudké stoupání cukernatosti, způsobené částečným vysýcháním kořene při značném suchu a velkých vedrech, bylo však v dalších třech týdnech vystřídáno všeobecným a značným jejím poklesem, který byl největší ve východní oblasti v týdnu od 13. do 19. srpna a činil 0·90%. Tak značné a tak dlouho trvající klesání cukernatosti nebylo ještě ve vzrůstu řepy u nás zaznamenáno. Po tomto abnormálním klesnutí vyvíjela se cukernatost v dalších 14 dnech již opět slabě nadprůměrně a v dalších 14 dnech do konce provádění rozborů dokonce značně nadprůměrně, zvláště v Čechách. Proto přes značný pokles cukernatosti v Čechách, v období od 13. srpna do 2. září (celkem o 1·24%), je rozdíl mezi počáteční a konečnou cukernatostí v r. 1938 o 0·20% větší (4·91%) než v desítiletém průměru (4·71%). Byl tudíž pokles cukernatosti v Čechách vyvážen jejím prudkým vzestupem na počátku a dobrým vývojem ke konci provádění rozborů. Počáteční nízká cukernatost a pozdní doba, v níž došlo ještě k poklesu cukernatosti, jsou hlavními příčinami abnormálně nízké cukernatosti v Čechách. Ve *východní oblasti* činí roz-

HCTB

díl mezi počáteční a konečnou cukernatostí jen 3·10% a je o 0·40% menší než v průměru posledních desíti let. Tento nepříznivější vývoj cukernatosti ve východní oblasti než v Čechách je způsoben jednak tím, že pokles cukernatosti byl větší (celkem o 1·56%) a stoupnutí cukernatosti jak na začátku, tak ke konci provádění rozborů nebylo tak veliké. Proto přes to, že počáteční cukernatost byla ve východní oblasti vyšší než v Čechách, byla naopak konečná cukernatost menší. *V průměru celé republiky* je celkové zvýšení cukernatosti za dobu provádění rozborů v r. 1938 totožné s celkovým zvýšením v průměru let 1928/37. Je samozřejmé, že i zde, obdobně jako v Čechách a ve východní oblasti, projevil se též v období od 13. srpna do 2. září značný pokles cukernatosti (celkem o 1·36%), který byl sice vyrovnán proti desítiletému průměru značným zvýšením cukernatosti v prvých a posledních dvou týdnech rozborů, ale poněvadž počáteční cukernatost byla značně podprůměrná, byla značně podprůměrná i konečná cukernatost.

Rozdíly v týdenních *přírůstcích množství cukru v kořeni* jedné řepy v r. 1938 proti desítiletému průměru nejsou značné. V období od 30. července do 12. srpna byla tvorba cukru slabě nadprůměrná jak v Čechách, tak ve východní oblasti i v průměru celé republiky, kdežto v týdnu od 13. do 19. srpna téměř průměrná. V dalších dvou týdnech, kdy byly abnormální srážky, jsou přírůstky množství cukru v kořeni samozřejmě značně podprůměrné, kdežto v následujících týdnech opět jen průměrné. Teprve v dalších dvou posledních týdnech převyšují letošní přírůstky opět desítiletý jejich průměr. V Čechách byly největší přírůstky právě v prvém (10·2 g) a v posledním (8·6 g) týdnu provádění rozborů, kdy byly zároveň i nejvíce nad průměrem, kdežto nejmenší byly v týdnech od 20. srpna do 2. září (5·3 a 5·5 g).

Ve *východní oblasti* byly sice největší přírůstky v týdnech od 30. července do 12. srpna (8·4 g) a nejmenší v týdnu od 20. do 26. června (2·7 g), ale nejvíce nadprůměrně (o 4·0 g) přibylo cukru v kořeni v týdnu od 24. do 30. září. *V průměru celé republiky* byl největší přírůstek cukru v kořeni 9·6 g již v týdnu od 30. července do 5. srpna, ale ve srovnání s desetiletým průměrem bylo docíleno nejvíce nadprůměrného přírůstku (o 3·5 g) v posledním týdnu provádění rozborů od 24. do 30. září. Nejmenší přírůstky a zároveň také nejvíce podprůměrné byly v týdnech od 20. srpna do 2. září. Přibývalo tudíž nejvíce cukru v kořeni všeobecně v prvých dvou a v posledních dvou týdnech provádění rozborů, kdežto v období, kdy jsou podle desítiletého průměru přírůstky pravidelně největší, byly v r. 1938 právě nejmenší. Za celou dobu provádění rozborů, t. j. od 30. července do 30. září přibylo v r. 1938 celkem v Čechách 64·3 g, ve východní oblasti 61·0 g a v průměru celé republiky 63·0 g, kdežto v desítiletém průměru přibývá v Čechách 62·5 g, ve východní oblasti 55·0 g a v průměru celé republiky 59·8, takže přibylo v Čechách o 1·8 g, ve východní oblasti o 6·0 g a v průměru celé republiky o 3·2 g cukru v kořeni jedné řepy více než v průměru let 1928/37. Relativně přibylo tudíž cukru nejvíce ve východní oblasti (o více než 10%), třebaže absolutně přibylo více cukru v Čechách.

Srovnání vývoje řepy v Čechách s jejím vývojem ve východní oblasti v r. 1938 i v desítiletém průměru je provedeno v tabulce X.

Podle uvedených hodnot byla *váha chrástu* jedné řepy ve východní oblasti po celou dobu provádění rozborů menší než v Čechách. Při prvním rozboru byl tento rozdíl velmi značný (81 g), ale při dalších rozborech se postupně zmenšoval a klesl do 2. září na pouhých 10 g. Při dalších třech rozborech se sice tento rozdíl zdvojnásobil, ale konečná váha chrástu dne 30. září byla ve východní oblasti opět již jen o 11 g menší než v Čechách. Také v desítiletém průměru je váha chrástu ve východní oblasti při rozborech v srpnu podstatně nižší (o 44 až 34 g), ale v prvé polovině září se rozdíl rychle zmenšuje a v druhé polovině září naopak je již váha chrástu jedné řepy ve východní oblasti nepatrně vyšší než v Čechách. *Váha kořene* jedné řepy byla v r. 1938 naopak téměř po celou dobu provádění rozborů nepatrně větší ve východní oblasti než v Čechách; jedině při rozboru dne 9. září byla přechodně nižší o 8 g. Největší rozdíly byly zjištěny při rozborech dne 19. srpna (26 g) a při posledním rozboru dne 30. září (22 g). V desítiletém průměru je však ve východní oblasti váha kořene po celou dobu provádění rozborů naopak menší než v Čechách. Nepatrný rozdíl (1 g) při prvním rozboru se postupně zvětšuje a činí při posledním rozboru 17 g. *Cukernatost řepy* byla v r. 1938 ve východní oblasti při prvním rozboru značně vyšší než v Čechách (o 1·31%), ale při dalších dvou rozborech se tento rozdíl tak zmenšil, že 12. srpna byla cukernatost vyšší již jen o 0·09% a při dalších rozborech naopak již nepatrně nižší. Při rozboru dne 19. září byla sice cukernatost v Čechách i ve východní oblasti stejná, ale při dalších rozborech byla již ve východní oblasti nižší. Konečná cukernatost ve východní oblasti byla dne 30. září o 0·50% nižší než v Čechách. Také v desítiletém průměru je již při prvním rozboru cukernatost ve východní oblasti vyšší (o 0·57%) než v Čechách, ale již při třetím rozboru na-

Tabulka X.

Ve východní oblasti měla řepa proti řepě v Čechách více (+) nebo méně (—).

Dne	V roce 1938 chrást v g	kořen v g	cukernatost v %	cukru v kořeni v g	V průměru let 1928/37 chrást v g	kořen v g	cukernatost v %	cukru v kořeni v g
29. července ..	— 81	+ 9	+ 1·31	+ 4·1	— 44	— 1	+ 0·57	+ 1·2
5. srpna	— 77	+ 2	+ 0·75	+ 2·3	— 37	— 3	+ 0·08	— 0·2
12. „	— 33	+ 15	+ 0·09	+ 2·5	— 35	— 3	— 0·14	— 0·9
19. „	— 18	+ 26	— 0·32	+ 2·6	— 35	— 9	— 0·14	— 1·9
26. „	— 16	+ 5	— 0·18	0·0	— 34	— 13	— 0·20	— 2·8
2. září	— 10	+ 3	— 0·23	— 0·6	— 21	— 15	— 0·24	— 3·4
9. „	— 18	— 8	0·00	— 1·1	— 9	— 14	— 0·34	— 3·9
16. „	— 23	+ 2	— 0·03	+ 0·1	— 2	— 12	— 0·43	— 4·1
23. „	— 21	+ 16	— 0·15	+ 1·7	+ 4	— 10	— 0·63	— 4·8
30. „	— 11	+ 22	— 0·50	+ 0·8	+ 1	— 17	— 0·64	— 6·3

Tabulka XI.

Vývoj řepy v zemi Moravskoslezské.

Datum	Počet zaslaných zpráv	Průměrná váha v g chrástu	Průměrná váha v g kořene	Na 100 dílů kořene připadá dílů chrástu	Cukernatost řepy v %	Cukr v kořeni jedné řepy v g	Obsah škodlivého amidického dusíku v mg na 100 dílů řepy	na 100 dílů cukru	v kořeni jedné řepy
29. července ..	28	490	227	216	12·46	28·3	26·8	214·7	60·0
5. srpna	32	508	266	191	13·56	36·1	28·9	213·0	75·1
12. „	35	493	301	164	15·01	45·2	34·5	230·3	101·8
19. „	35	504	374	135	14·02	52·4	31·4	224·1	115·9
26. „	36	519	413	126	13·55	56·0	28·5	210·9	114·9
2. září	34	535	452	118	13·39	60·5	28·1	209·5	125·0
9. „	36	512	467	110	14·17	66·2	26·1	184·2	120·1
16. „	36	486	508	96	14·72	74·8	27·1	184·3	135·5
23. „	34	468	532	88	15·55	82·7	27·2	175·5	142·3
30. „	26	440	558	79	16·22	90·5	25·4	156·8	140·5
7. října	29	395	577	68	16·24	93·7	28·3	174·2	163·0

Tabulka XII.

Vývoj řepy v zemi Slovenské.

Datum	Počet zaslaných zpráv	Průměrná váha v g chrástu	Průměrná váha v g kořene	Na 100 dílů kořene připadá dílů chrástu	Cukernatost řepy v %	Cukr v kořeni jedné řepy v g	Obsah škodlivého amidického dusíku v mg na 100 dílů řepy	na 100 dílů cukru	v kořeni jedné řepy
29. července ...	10	285	240	119	14·73	35·4	27·8	188·5	73·4
5. srpna	10	318	307	104	15·05	46·2	29·3	191·8	96·1
12. „	10	337	340	99	15·62	53·1	32·3	202·1	116·6
19. „	10	335	412	81	14·68	60·5	28·8	196·2	121·5
26. „	9	356	439	81	14·13	62·0	31·1	219·6	141·5
2. září	9	375	480	78	14·12	67·8	24·3	170·0	114·7
9. „	10	338	508	67	14·58	74·1	25·0	171·0	130·0
16. „	9	299	518	58	15·28	79·2	25·9	168·3	135·7
23. „	8	286	538	53	15·61	84·0	28·3	180·1	154·2
30. „	7	283	598	47	15·72	94·0	31·6	202·3	189·6
7. října	8	268	649	41	15·75	102·2	26·5	164·9	175·2

HCTB FAH

opak nižší a tento s počátku nepatrný rozdíl se hlavně v září postupně zvětšuje, takže konečná cukernatost v průměru posledních desíti let je ve východní oblasti o 0·64% nižší než v Čechách. *Množství cukru* v kořeni jedné řepy bylo v r. 1938 ve východní oblasti při prvních čtyřech rozborech o 4·1 až 2·6 g větší než v Čechách; při rozboru dne 26. srpna stejné, kdežto v dalších 14 dnech naopak nepatrně nižší (o 0·6 až 1·1 g). Teprve při dalších rozborech bylo opět množství cukru ve východní oblasti nepatrně větší než v Čechách. Konečný rozdíl činí však jen 0·8 g. V desítiletém průměru je sice počáteční množství cukru v kořeni jedné řepy ve východní oblasti nepatrně větší než v Čechách, ale v celém dalším období provádění rozborů je již neustále postupně menší, takže konečné množství cukru v kořeni jedné řepy je ve východní oblasti o 6·3 g menší než v Čechách. Ve východní oblasti vyvíjí se cukrovka však zcela rozdílně v zemi Moravskoslezské než ve Slovenské krajině. Výsledky rozborů z těchto dvou zemí jsou sestaveny v tabulce XI a XII. Vývoj řepy v zemi Moravskoslezské shoduje se více s vývojem v Čechách než ve Slovenské krajině. Hlavním znakem vývoje řepy na Slovensku je podstatně nižší váha chrástu jedné řepy a tím ovšem i podstatně menší podíl jeho na 100 dílů kořene. Cukernatost řepy na Slo-

Tabulka XIII.

Obsah škodlivého amidického dusíku v mg.

Den rozboru	Počet zpráv: Čechy	Vých. oblast	Republika	Na 100 dílů řepy: Čechy	Vých. oblast	Republika	Na 100 dílů cukru: Čechy	Vých. oblast	Republika	V kořeni jedné řepy: Čechy	Vých. oblast	Republika
29. července	52	30	82	25·2	27·0	25·8	218·2	208·8	214·1	56·2	62·6	58·3
5. srpna ...	62	33	95	28·6	29·0	28·7	217·3	208·9	214·0	78·4	78·9	78·6
12. ,, ...	63	36	99	34·2	34·1	34·1	228·3	225·1	226·7	101·9	104·3	102·6
19. ,, ...	64	36	100	30·6	31·0	30·7	211·2	219·5	213·8	109·2	117·2	112·1
26. ,, ...	65	38	103	27·5	28·9	28·0	199·1	212·0	203·8	113·8	119·4	115·9
2. září	62	39	101	27·9	27·3	27·7	203·1	200·9	202·5	126·9	123·1	125·5
9. ,, ...	64	41	105	26·1	25·9	26·0	183·3	181·6	182·4	126·8	122·2	124·8
16. ,, ...	62	41	103	25·7	26·9	26·2	173·8	181·3	176·9	130·3	135·6	132·6
23. ,, ...	62	36	98	27·7	27·4	27·6	176·4	176·2	176·4	144·0	144·4	144·3
30. ,, ...	63	29	92	27·8	26·7	27·5	168·0	166·0	167·7	150·7	150·3	150·7
7. října ...	63	34	97	27·3	27·9	27·5	161·0	172·1	165·3	153·7	160·7	157·6

Tabulka XIV.

Změny v obsahu škodlivého amidického dusíku v mg (více +, méně —).

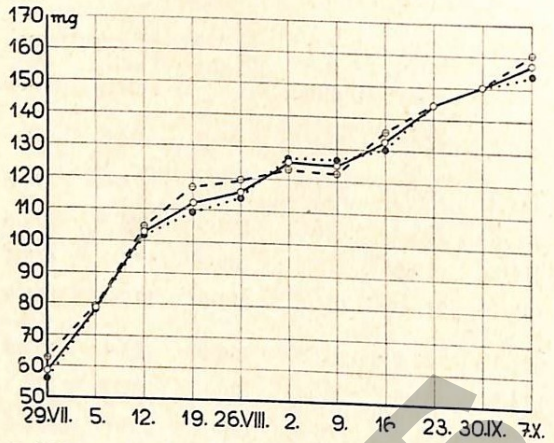
V týdnu do	Na 100 dílů řepy: Čechy	Východní oblast	Republika	Na 100 dílů cukru: Čechy	Východní oblast	Republika	V kořeni jedné řepy: Čechy	Východní oblast	Republika
5. srpna	+ 3·4	+ 2·0	+ 2·9	— 0·9	+ 0·1	— 0·1	+ 22·2	+ 16·3	+ 20·3
12. ,, ...	+ 5·6	+ 5·1	+ 5·4	+ 11·0	+ 16·2	+ 12·7	+ 23·5	+ 25·4	+ 24·0
19. ,, ...	— 3·6	— 3·1	— 3·4	— 17·1	— 5·6	— 12·9	+ 7·3	+ 12·9	+ 9·5
26. ,, ...	— 3·1	— 2·1	— 2·7	— 12·1	— 7·5	— 10·0	+ 4·6	+ 2·2	+ 3·8
2. září	+ 0·4	— 1·6	— 0·3	+ 4·0	— 11·1	— 1·3	+ 13·1	+ 3·7	+ 9·6
9. ,, ...	— 1·8	— 1·4	— 1·7	— 19·8	— 19·3	— 20·1	— 0·1	— 0·9	— 0·7
16. ,, ...	— 0·4	+ 1·0	+ 0·2	— 9·5	— 0·3	— 5·5	+ 3·5	+ 13·4	+ 7·8
23. ,, ...	+ 2·0	+ 0·5	+ 1·4	+ 2·6	— 5·1	— 0·5	+ 13·7	+ 8·8	+ 11·7
30. ,, ...	+ 0·1	— 0·7	— 0·1	— 8·4	— 10·2	— 8·7	+ 6·7	+ 5·9	+ 6·4
Celkem	*+ 2·6*	*— 0·3*	*+ 1·7*	*— 50·2*	*— 42·8*	*— 46·4*	*+ 94·5*	*+ 87·7*	*+ 92·4*

HIGR HAH

vensku je v prvých týdnech provádění rozborů vždy vyšší než v Čechách i v zemi Moravskoslezské, ale naopak podstatně nižší v posledních týdnech provádění těchto rozborů.

Výsledky rozborů na *obsah škodlivého amidického dusíku* podle kolorimetrické metody Staňkovy-Pavlasovy jsou uvedeny v tab. XIII a znázorněny též graficky.

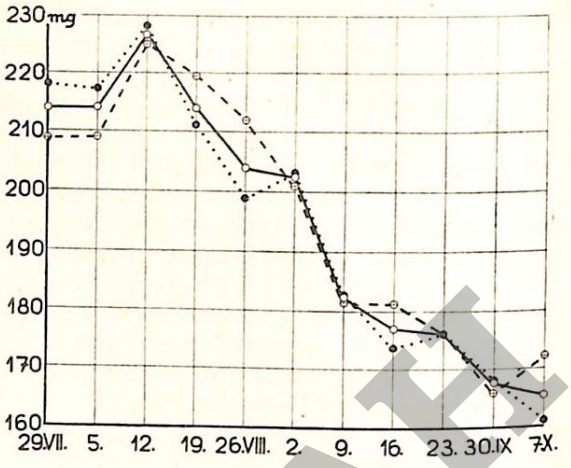
Obsah škodlivého amidického dusíku byl na 100 dílů řepy v r. 1938 obdobně jako v letech 1936 a 1937 opět nízký, ale v průběhu celého období provádění rozborů byly změny jeho obsahu proti uvedeným dvěma letům poněkud větší, ale souvisely také se změnami počasí. Při prvých třech rozborech do 12. srpna, kdy bylo slunečné počasí, stoupal jeho obsah dosti význačně, kdežto při dalším deštivém a mlhavém počasí, jaké převládalo téměř do poloviny



Grafické znázornění obsahu škodlivého amidického dusíku v mg v kořeni jedné řepy.

Čechy
Východní oblast
Průměr býv. republiky

září, naopak vytrvale klesal zejména ve východní oblasti. Teprve v druhé polovině září se jeho obsah opět zvyšoval, ale přesné závěry, zejména z východní oblasti, nelze si učiniti pro podstatně menší počet zpráv o jeho obsahu. V Čechách byl zjištěn nejnižší obsah škodlivého amidického dusíku na 100 dílů řepy při rozborech dne 29. července (25·2 mg) a 16. září (25·7 mg), kdežto nejvyšší (34·2 mg) dne 12. srpna. Ve východní oblasti byl nejnižší obsah zjištěn dne 9. září (25·9 mg) a dne 30. září (26·7 mg), kdežto nejvyšší (34·1 mg) obdobně jako v Čechách dne 12. srpna. V průměru celé republiky vykazuje obsah škodlivého amidického dusíku nejnižší hodnoty 25·8 mg dne 29. července a 26·0 mg dne 9. září a nejvyšší 34·1 mg také dne 12. srpna. Změny v obsahu škodlivého amidického dusíku na 100 dílů řepy v jednotlivých týdnech prová-

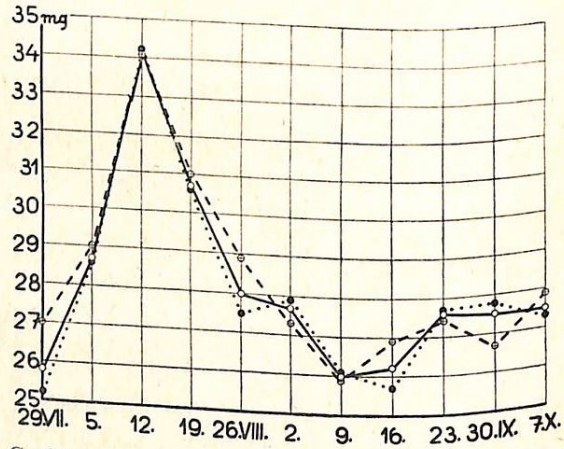


Grafické znázornění obsahu škodlivého amidického dusíku v mg na 100 dílů cukru.

Čechy
Východní oblast
Průměr býv. republiky

dění rozborů jsou uvedeny v tabulce XIV. Je z ní patrno, že v Čechách a v průměru celé republiky se jeho obsah nepatrně zvýšil (o 2·6 resp. 1·7 mg), čili že jeho počáteční obsah byl nižší než konečný, kdežto ve východní oblasti byl naopak počáteční jeho obsah nepatrně vyšší (o 0·3 mg).

Vlastní tvorba škodlivého amidického dusíku a hlavně jeho celkového množství vysvítá mnohem lépe z jeho množství v kořeni jedné řepy. Příslušné hodnoty jsou též uvedeny v tabulce XIII. Toto množství škodlivého amidického dusíku, jak je též patrno z tab. XIV, má téměř všeobecně tendenci vzestupnou. Jedině v týdnu od 3. do 9. září celkový obsah



Grafické znázornění obsahu škodlivého amidického dusíku v mg na 100 dílů řepy.

Čechy
Východní oblast
Průměr býv. republiky

HIGD HAH

škodlivého amidického dusíku se nezvýšil, nýbrž v Čechách zůstal nezměněn a ve východní oblasti nepatrně klesl. V tomto týdnu panovalo velmi chladné, mlhavé, trvale deštivé počasí (srážky měly však jen malou vydatnost) s naprostým nedostatkem slunečního svitu, kdy tvorba škodlivého amidického dusíku je malá; zajímavé také je, že v tomto týdnu se ale zase projevil po delší době úbytek váhy chrástu a tak je otázkou, není-li nějaké souvislosti mezi vyzráváním chrástu cukrovky a změnami v obsahu škodlivého amidického dusíku. Jinak však hodnoty zjištěné při rozborech v r. 1938 opět potvrzují, že při slunném, teplém a suchém počasí stoupá obsah škodlivého amidického dusíku v kořeni jedné řepy mnohem více než za počasí chladného a deštivého, anebo zamračeného. Za celou dobu provádění rozborů přibylo letos v kořeni jedné řepy v Čechách 94·5 mg (téměř stejně jako v r. 1937), ve východní oblasti 87·7 mg (o 17 mg méně než loni) a v průměru celé republiky 92·4 mg (o 5·7 mg méně než loni) škodlivého amidického dusíku.

Množství škodlivého amidického dusíku na 100 dílů cukru (viz též tabulky XIII a XIV) v Čechách nepravidelně kolísalo, neboť stouplo v týdnech od 6. do 12. srpna (o 11 mg), od 27. srpna do 2. září (o 4·0 mg) a v týdnu od 17. do 23. září (o 2·6 mg), kdežto v ostatních týdnech nepravidelně klesalo: nejméně o 0·9 mg v týdnu od 30. července do 5. srpna a nejvíce o 19·8 mg v týdnu od 2. do 9. září. Také ve východní oblasti není žádné pravidelnosti; téměř nezměněný zůstal obsah škodlivého amidického dusíku v týdnech od 30. července do 5. srpna a od 10. do 16. září; stoupnutí se projevuje jen v týdnu od 6. do 12. srpna, ale je za to velmi značné (o 16·2 mg), kdežto ve všech ostatních týdnech projevil se již jeho pokles, ale také velmi nestejně (od 5·1 do 19·3 mg). Obdobně kolísají tyto hodnoty i v průměru celé republiky. Tyto nepravidelnosti v r. 1938 jistě úzce souvisí s nepravidelným vývojem cukernatosti. Konečné množství amidického dusíku na 100 dílů cukru bylo r. 1938 podstatně nižší než počáteční a to jak v Čechách (o 50·2 mg), tak ve východní oblasti (o 42·8 mg), tak i v průměru celé republiky (o 46·4 mg).

Rozdíly v obsahu škodlivého amidického dusíku u řepy v Čechách a ve východní oblasti jsou uvedeny v tabulce XV. Rozdíly jsou celkem nepatrné a průběhem celého období velmi proměnlivé. Cukrovka ve východní oblasti měla počáteční obsah škodlivého amidického dusíku na 100 dílů řepy nepatrně vyšší, kdežto konečný naopak nepatrně nižší. Množství škodlivého amidického dusíku na 100 dílů cukru bylo sice nižší jak při prvním

Tabulka XV.

Ve východní oblasti měla řepa více (+) nebo méně (—) škodlivého amidického dusíku v mg.

Dne	Na 100 dílů řepy	Na 100 dílů cukru	V kořeni jedné řepy
29. července	+ 1·8	— 9·4	+ 6·4
5. srpna	+ 0·4	— 8·4	+ 0·5
12. ,,	— 0·1	— 3·2	+ 2·4
19. ,,	+ 0·4	+ 8·3	+ 8·0
26. ,,	+ 1·4	+ 12·9	+ 5·6
2. září	— 0·6	— 2·2	— 3·8
9. ,,	— 0·2	— 1·7	— 4·6
16. ,,	+ 1·2	+ 7·5	+ 5·3
23. ,,	— 0·3	— 0·2	+ 0·4
30. ,,	— 1·1	— 2·0	— 0·4

(o 9·4 mg), tak při posledním rozboru (o 2·0 mg), ale při některých rozborech bylo i značně vyšší (na př. 26. srpna o 12·9 mg). Celkové množství škodlivého amidického dusíku v kořeni jedné řepy bylo ve východní oblasti od 29. července do 26. srpna neustále větší, ale v dalších dvou týdnech již nižší, pak v dalších dvou týdnech opět vyšší a při posledním rozboru téměř stejné.

Rozdíly v obsahu škodlivého amidického dusíku podle obvodu jednotlivých cukrovarů jsou patrny z tohoto přehledu:

Škod. amid. dusík mg	Počet cukrovarů absol.	Počet cukrovarů v %	Průměr ve skupině mg
10·1—20·0	29	27·6	18·0
20·1—30·0	45	42·9	26·6
30·1—40·0	20	19·0	34·7
40·1—50·0	11	10·5	45·2

Převládal tudíž v r. 1938 nejvíce obsah od 20·1 do 30·0 mg.

Vykvetlice (vyběhlice) vytvořily se ve větším množství u raně zasetých řep, které vydržely nepříznivé vegetační podmínky — značné a trvale se opakující noční mrazíky — v dubnu. Poněvadž však značná část těchto raně zasetých řep byla jimi úplně zničena, anebo byla podle zkušenosti z r. 1933 již předem zaorána, právě vzhledem k obavám velkého pozdějšího výskytu vykvetlice, nebyl počet polí s větším počtem vykvetlic značný. Prokázalo se znovu, že vykvetlice vytvářejí se v největším množství právě u těch řep, které před obdobím nočních mrazíků byly jen slabě naklíčelé, takže jejich klíčky nevynikly ještě na povrch a noční mrazíky způsobily trvalé zastavení jejich vývoje. Jest to vlastně přírodou prováděná jarovisace. Z takového mladého klíčku — vydrží-li toto nepříznivé období — vyroste pak nejčastěji řepa, která předčasně vykvétá. Menší množství vykvetlic

HISTORIA

v letošním roce u raných řep ve srovnání s rokem 1933, kdy byly celkem obdobné nepříznivé podmínky, nutno také přičísti práci šlechtitelských podniků, jimž výskyt vykvetlic v r. 1933 byl nejen výstrahou před nesledováním této vlastnosti cukrovky, ale zároveň možností přesvědčiti se o náchylnosti jednotlivých rodin a jejich vyloučením zlepšiti svůj šlechtitelský materiál. Jarovisací může se ovšem nyní přesvědčiti šlechtitel v kterémkoli roce o vzdornosti svých rodin k vybíhání.

Výskyt vykvetlic sledoval náš ústav obdobně jako v r. 1933 dotazníkovou akcí, ale při mimořádných okolnostech letošního roku nemohla býti této otázce věnována ani dostatečná pozornost, ani dosti času. Podle pozorování provedených ve 14 obvodech cukrovarů vyplývá, že letošního roku vytvářely se vykvetlice velmi brzy, již počátkem června, sotvaže řepa byla vyjednocená. Nejvíce se jich také vytvořilo do konce července, mnohem méně již v srpnu a velmi málo v září. Převládaly tudíž v r. 1938 rané vykvetlice, které jsou právě nejnebezpečnější, ale ani tyto letošního roku, tam kde nebyly odstraněny, nepůsobily při zpracování (hlavně na řezačkách) větší obtíže, neboť při nadbytečné vláze a podprůměrné teplotě v druhé polovině srpna a v září příliš neztvrdly. Podrobnější jejich složení bude uveřejněno samostatně.

Pozorování o počtu vytvořených vykvetlic bylo provedeno podle tří rozdílných druhů osevů:

I. nejranějšího, který byl proveden většinou již v březnu,

II. normálního, který byl proveden ponejvíce od poloviny do konce dubna,

III. druhého, který byl proveden po zaoraném prvém osevu teprve až v květnu.

Podle uvedených dotazníků vytvořilo se průměrně toto množství vykvetlic na 1 aru:

	Do konce července	V srpnu	V září	Celkem
Osev I.	24·0	8·9	2·7	35·6
Osev II.	8·4	4·6	1·6	14·6
Osev III.	2·0	0·9	0·5	3·4

Z tohoto přehledu je velice dobře patrný vliv doby setí na počet vytvořených vykvetlic i jejich vývin v různou dobu. Řepy zaseté velmi raně měly více než dvojnásobný počet vykvetlic než řepy zaseté v normální době a více než desetkrát tak velký počet, než řepy zaseté pozdě. Poněvadž sama setba, je-li již půda řádně vyspělá, je ale výhodnější jak s hlediska řepařského, tak s hlediska cukrovarnického, je velmi důležité, aby při šlechtění cukrovky byla sledována i vzdornost její proti vybíhání.

НСГБ ВНАН

DAS WACHSTUM DER RÜBE IM JAHRE 1938.

Ing. Dr. Josef Pázler.

HHCFB HAAH

Der Verlauf der Vegetationsbedingungen war für das Wachstum der Rübe auf dem Gebiete der ehemaligen Čecho-Slovakei im Jahre 1938 ziemlich ungünstig. Im März war das Wetter sehr warm und trocken, so daß der Rübenanbau bald in Angriff genommen wurde. Im April jedoch war es sehr kühl und durch eine längere Zeit hindurch stellten sich andauernde empfindliche Nachtfröste ein, die den Fortgang des Rübenanbaues sehr verlangsamten und einen beträchtlichen Teil der frühzeitig angebauten und aufgegangenen Rüben vernichteten. Diese Nachtfröste wiederholten sich auch während einer kurzen Zeit anfangs Mai, verursachten weitere Einackerungen und ihre ungünstigen Wirkungen auf das Wachstum der Rübe traten sehr deutlich in Erscheinung. Die anfängliche Entwicklung der Rübe gestaltete sich unter dem Einflusse dieser Bedingungen äußerst langsam und unbefriedigend — die kleinen Pflänzchen waren gelblich und „verloren sich" vom Felde. Das kühle und trockene Wetter dauerte fast bis Mitte Mai an, wo es sich rasch erwärmte und heißes und dunstiges Wetter eintrat. Erst vor Ende Mai und Anfang Juni stellten sich ausgiebige Niederschläge unter gleichzeitiger Abkühlung ein. Der weitere Witterungsverlauf war im Juni veränderlich und je nach den einzelnen Gebieten sehr verschieden; Ende Juni herrschten jedoch wieder allgemeine Hitzen, welche anfangs Juli von heftigen Gußregen abgelöst wurden. Nach vorübergehender heftiger Erwärmung traten weitere Regenfälle ein, die mit neuerlichen Niederschlägen nach Mitte Juli ein gutes Wachstum der Rübe anregten, so daß diese ihre verspätete Entwicklung einholen konnte. Vor Ende Juli setzte jedoch bereits ein abnormal heißes und trockenes Wetter ein, welches sich fast bis Mitte August steigerte. Deshalb litt die Rübe seit Anfang August je weiter desto mehr durch Trockenheit, welkte stark tagsüber, später wurde sie gelblich und trocknete ein. Die zweite Augusthälfte war jedoch im Gegenteil bereits durch abnormal ergiebige und andauernde Regenfälle gekennzeichnet, so daß fast kein Tag regenlos blieb. Durch diese Regen wurde die Rübe anfangs sehr erfrischt und ein rasches Wachstum der Wurzel sowie der Blätter, zugleich aber auch ein dauernder Rückgang des Zuckergehaltes verursacht. Die Niederschläge waren stellenweise so ausgiebig, daß in den Ebenen ausgedehnte Bodenflächen einige Tage unter Wasser standen, so daß die Felder durchweicht wurden und versumpften, weshalb die Rübe an Luftmangel im Boden litt, das Blattwerk gelb wurde und die Wurzel faulte. Im Bereiche der Flüsse dauerten die Überschwemmungen längere Zeit an und die überschwemmten Rüben verfaulten vollkommen. Ungünstige Witterung — Nebel und Kühle — herrschten auch in der ersten Sep-

temberhälfte, wo sich ein vollkommener Mangel an Sonnenschein geltend machte. Erst in der zweiten Hälfte September war es klar und sonnig, tagsüber auch warm, die Nächte jedoch blieben sehr kühl. Anfang Oktober war es kühl und regnerisch, doch heiterte sich das Wetter bald auf und wurde wärmer und blieb bis auf kleine Regenfälle im ganzen günstig. Dieses günstige Wetter ermöglichte eine glatte Durchführung der Rübenernte, welche sehr spät in Angriff genommen und unter Mangel an Arbeitskräften und hauptsächlich an Zugvieh durchgeführt wurde.

Die *Niederschläge* in Böhmen waren im Vergleiche mit dem zehnjährigen Durchschnitte bis zum Beginn der Analysen nur schwach überdurchschnittlich (um 18·1 mm), während sie in der Zeit, da die Analysen vorgenommen wurden (von Ende Juli bis Ende September), den Durchschnitt stark überschritten (um 72·1 mm, d. i. um 58·4%). Im östlichen Bereiche waren die Niederschläge im Gegenteil bis Ende Juli schwach unterdurchschnittlich (um 13·3 mm) und in der Zeit der Analysenvornahmen auch stark überdurchschnittlich (um 83·7 mm, d. i. um 55·6%). Nach der Gesamtaufteilung der Niederschläge hatte das Jahr 1938 während des größeren Teiles der Vegetationszeit den Charakter eines normalen Jahres und vor Mitte August im Gegenteil den Charakter eines trockenen Jahres. Erst die abnormalen Niederschläge in der zweiten Hälfte August verliehen ihm den Charakter eines nassen Jahres.

Der *Temperaturverlauf* war in den verschiedenen Zeitabschnitten sehr verschieden, doch überschreitet die Wärmesumme in Böhmen im ganzen den zehnjährigen Durchschnitt nur geringfügig und in dem östlichen Gebiete deckt sie sich mit diesem Durchschnitte.

Das *Blattgewicht* einer Rübe war während der ganzen Zeit der Analysenvornahmen beträchlich überdurchschnittlich; die Unterschiede während der einzelnen Wochen schwankten je nach dem Witterungsverlaufe. Der größte Unterschied im Durchschnitte der ganzen Republik war am 2. September und betrug 123 g, d. i. um 31·9% mehr als im zehnjährigen Durchschnitte. Bei der letzten Analyse war heuer das Blattgewicht um 102 g, d. i. um 31·7% höher.

Das *Wurzelgewicht* war bei der ersten Analyse etwas unterdurchschnittlich (um 6 g), während es in den weiteren Wochen anfangs schwach und seit Ende August stärker überdurchschnittlich war. Das endliche Gewicht das Blattwerkes war im Durchschnitte der ganzen Republik um 47 g, d. i. um 9·3% höher als im Durchschnitte der letzten zehn Jahre.

Der *Zuckergehalt* war im Jahre 1938 fast während der ganzen Zeit der Analysenvornahmen durch beträchtliche Unterdurchschnittlichkeit gekennzeichnet. Der anfängliche Zuckergehalt war um 1·81% (absol.) unter dem zehnjährigen Durchschnitte, bis 12. August verringerte sich die Differenz auf 0·31%, während sie sich infolge ausgiebiger Regenfälle bis 2. September auf 2·93% vergrößerte. Der endgültige Zuckergehalt war absol. um 1·85% und rel. um 10·1% geringer als im Durchschnitte der letzten zehn Jahre.

Die *Zuckermenge in der Wurzel einer Rübe* war während der ganzen Zeit der Analysenvornahmen schwach unterdurchschnittlich. Bei der ersten Analyse betrug der Unterschied 4·9 g, bei der Analyse am 2. September wurde ein maximaler Unterschied von 7·2 g festgestellt, während bei der letzten Analyse im Jahre 1938 die Zuckermenge in der Wurzel einer Rübe nur um 1·6 g, d. i. um 1·7% geringer war als im Durchschnitte der Jahre 1928—1937.

Detaillierte Angaben für Böhmen finden sich in Tabelle III, für das östliche Gebiet in Tabelle IV, für den Durchschnitt der ganzen Republik in Tabelle V, für Mähren-Schlesien in Tabelle XI, und für die Slovakei in Tabelle XII.

Unter den Übersichten über die im Rübenwachstume im Jahre 1938 eingetretenen Änderungen, welche im Vergleiche mit dem zehnjährigen Durchschnitte der Jahre 1928 bis 1937 in den Tabellen VI bis IX angeführt sind, sind die wichtigsten:

Vorzeitiger und beträchtlicher Rückgang des Blattgewichtes Anfang August und sein neuerliches beträchtliches Wachstum in der Zeit vom 20. August bis 2. September. Abnormales Wachstum der Wurzel in der zweiten Hälfte August, namentlich in der Woche vom 13. bis 19. August, wo der Zuwachs 66 g betrug und um 23 g größer war als im zehnjährigen Durchschnitte. Während der ganzen Zeit der Analysenvornahmen vergrößerte sich das Wurzelgewicht um 326 g und dieser Zuwachs ist um 53 g, d. i. um 19·4% größer als der durchschnittliche zehnjährige Zuwachs. Unregelmäßige Entwicklung des Zuckergehaltes, welcher bis Mitte August abnormal stieg, in der zweiten Augusthälfte jedoch während drei Wochen zurückging (insgesamt um 1·36%); dieser Rückgang des Zuckergehaltes wurde auch durch die überdurchschnittliche Steigerung des Zuckergehaltes gegen Ende der Analysenvornahmen nicht wettgemacht und so war der schließliche Zuckergehalt unterdurchschnittlich. Die günstigsten Steigerungen der Zuckermenge in einer Rübe wurden bei der ersten und bei den zwei letzten

Analysen festgestellt, während in der Zeit, wo normalerweise die Zunahmen am größten sind, sie im Jahre 1938 im Gegenteil am geringsten waren (vom 20. August bis 2. September).

Der *Gehalt an schädlichem Amidostickstoff* in 100 Teilen war im Jahre 1938 wieder gering und schwankte beträchtlich während der Analysenvornahmen, im Zusammenhange mit den Witterungsveränderungen (siehe Tab. XIII). Die Menge an schädlichem Aminostickstoff in der Wurzel einer Rübe (siehe Tab. XIII und XIV) zeigte eine allgemein steigende Tendenz. Seine Menge in 100 Teilen Zucker schwankte unregelmäßig.

Schoßrüben zeigten sich am häufigsten in den frühesten Saaten und die meisten bildeten sich bis Ende Juli. Die entstandenen Schößlinge verursachten bei der Verarbeitung keine größeren Schwierigkeiten, da sie bei der überreichen Feuchtigkeit und unterdurchschnittlichen Temperatur im September nicht zu hart wurden. Auf 1 Ar wurden beim frühesten Anbau 35·6 Schößlinge festgestellt (hievon bis Ende Juli 24·0), beim normalen Anbau 14·6 (8·4) und beim Nachbau 3·4 (2·0).

НСГБ НААН

LISTY
CUKROVARNICKÉ
ROČNÍK 1938-39
Str. 251—256

*

ZPRÁVA O SLOŽENÍ ŠŤAV Z KAMPANĚ 1938-39.

Ing. Dr. Jiří Vondrák, Ing. Dr. Miloš Kmínek.

UCCB HAAH

Již v předchozích osmnácti ročnících byl zjištěn velmi úzký vztah mezi rázem počasí, za kterého řepa rostla a mezi jejím složením, resp. význačnými zjevy při jejím zpracování. V uplynulém roce 1938, který je již devatenáctý v nepřetržité řadě těchto systematických pozorování, byly dřívější zkušenosti opět potvrzeny.

Pro podání stručné charakteristiky vegetačního období postačí uvésti, že až do poloviny července byly poměry celkem normální, načež až do poloviny srpna převládalo suché a teplé počasí. Od druhé poloviny srpna a zejména ke konci tohoto měsíce dostavily se mimořádně vydatné deště a teprve od konce září až do sklizně bylo celkem příznivé počasí. Podrobnější údaje jsou obsaženy ve zprávě Dra Pázlera o vzrůstu řepy, avšak i z tohoto stručného přehledu je zřejmo, že v nejvýznačnějším období předkampaňovém rostla u nás řepa v r. 1938 za poměrně velkého nadbytku vláhy. Tak bylo průměrně naměřeno od 1. dubna do 30. září 1938 v českých cukrovarech 426·6 mm dešťových srážek, v moravskoslezských a slovenských závodech 428·9 mm. Celostátní průměr dešťových srážek v době vegetačního období 427·2 mm byl za posledních 19 let předstižen pouze dvakrát a to v r. 1926 (471·1 mm) a v r. 1937 (437·9 mm). Za takových podmínek bylo možno očekávati obvyklé příznaky, které jsou typické pro vlhký ročník, totiž poměrně nízký obsah dusíkatých látek a vyšší množství alkalií ve šťavách.

Již prvé rozbory řep před kampaní potvrdily předpoklad nízkým obsahem škodlivého dusíku amidického, tak v 10. zprávě o stavu řepy ke dni 30. září 1938 uvádí Dr. Pázler průměrné amidické číslo 27·4 a to v Čechách 27·7, v zemi Moravskoslezské 25·4 a na Slovensku 31·6, což jsou poměrně nízké hodnoty. K obvyklým systematickým rozborům řepy z různých oblastí řepařských nemohlo býti před kampaní přikročeno pro mimořádné události, jež náš stát koncem září a začátkem října zastihly a proto ani nebyla vydána obvyklá předpověď očekávaného rázu kampaňových prací.

V kampani bylo přikročeno k odebrání obvyklých vzorků šťav difusních a těžkých a v následujících tabulkách je podán přehled výsledků, získaných při jejich rozborech.

V tabulce I jsou sestaveny výsledky normálního rozboru 12 vzorků difusních a těžkých šťav, celkem ze 7 českých cukrovarů, ze 4 moravských a z 1 slovenského závodu. U difusních šťav zaslouží pozornosti především nízká sacharisace, zaviněná značně nepříznivou cukernatostí; také kvocient čistoty byl nižší než průměrné údaje z předchozích tří kampaní (90·67 proti 91·22, 92·00 a 91·52). Obsah necukrů v difusní šťávě je proto vykázán vyšší hodnotou než jindy (10·41 na 100 cukru, proti 9·63, 8·69 a 9·28 z předchozích

Tabulka I.

Složení difusních a těžkých šťav z kampaně 1938/39.

Cukrovary	Difusní šťávy					Těžké šťávy								
				na 100 cukru								na 100 cukru		
	sacharisace	polarisace	kvocient	necukry	popel síranový —1/10	sacharisace	polarisace	kvocient	alkalita % CaO	vápenaté soli % CaO	barva °St na 100 Bg	necukry	popel síranový —1/10	organ. necukry / popel
a) z Čech:														
A	17·67	15·98	90·41	10·57	2·47	59·34	56·50	95·21	0·101	0·014	20·62	5·02	2·20	1·28
B	18·11	16·40	90·55	10·42	2·39	62·92	59·75	94·96	0·176	0·024	10·56	5·31	2·38	1·23
C	16·76	15·30	91·28	9·54	2·07	62·32	58·60	94·03	0·041	—	13·33	6·34	2·09	2·03
D	18·59	16·90	90·90	11·00	2·36	66·34	62·50	94·21	0·035	0·043	10·71	6·14	2·30	1·67
E	16·72	15·32	91·62	9·13	2·50	65·62	62·08	94·60	0·101	0·092	16·47	5·70	2·35	1·43
F	15·51	13·97	90·12	11·02	2·58	71·82	68·00	94·68	0·065	0·065	17·11	5·62	2·02	1·78
G	16·50	15·05	91·21	9·63	2·55	60·80	57·23	94·12	0·059	0·013	19·09	6·24	2·14	1·92
Průměr šťav z Čech	17·12	15·56	90·87	10·19	2·42	64·17	60·67	94·54	0·082	0·040	15·41	5·77	2·21	1·60
b) z Moravy:														
H	17·89	15·95	89·15	12·16	2·58	60·21	56·98	94·63	0·039	0·051	27·73	5·67	2·23	1·54
J	17·45	15·85	90·83	10·09	2·66	64·35	60·45	93·93	0·041	0·060	12·61	6·45	2·43	1·65
K	16·88	15·05	89·15	12·15	2·65	63·03	59·90	95·03	0·096	0·059	8·63	5·23	2·57	1·04
L	16·50	15·10	91·51	9·27	2·21	63·48	60·30	94·99	0·024	0·027	16·27	5·27	1·95	1·70
Průměr šťav z Moravy	17·18	15·49	90·16	10·92	2·53	62·77	59·41	94·64	0·050	0·049	16·31	5·66	2·29	1·47
c) ze Slovenska														
M	16·17	14·71	90·97	9·92	2·64	64·05	60·03	93·72	0·092	0·131	13·25	6·69	2·26	1·96
Celkový průměr šťav z kampaně 1938/39	17·06	15·47	90·67	10·41	2·48	63·66	60·20	94·51	0·072	0·052	15·53	5·81	2·24	1·59
Průměr z kampaní:														
1937/38	16·50	15·05	91·22	9·63	2·47	65·23	61·78	94·74	0·044	0·029	20·2	5·56	1·99	1·79
1936/37	18·69	17·21	92·00	8·69	2·12	63·11	60·21	95·39	0·040	0·023	13·6	4·84	1·71	1·83
1935/36	18·49	16·92	91·52	9·28	2·19	62·11	58·89	94·53	0·041	0·028	17·4	5·86	2·11	1·84

HISTORICKÝ ÚSTAV

Tabulka II.

Podrobné složení difusních a těžkých šťav z kampaně 1938/39.

Průměr rozborů	Sacharisace	Polarisace	Kvocient	Alkalita % CaO	Vápenaté soli % CaO	Přepočteno na 100 dílů polarisačního cukru: Necukry	Popel síranový — 1/10	Organ. necukry / Popel	jednotlivé formy dusíku: N veškerý	N bílkovin	N amoniaku	N amoniaku + ½ amidů	N amidů	N betainu	N škodlivý	K_2O	Na_2O	P_2O_5
Difusní šťávy:																		
z Čech	17·12	15·56	90·87	—	—	10·19	2·42	—	0·535	0·086	0·031	0·099	0·136	0·133	0·350	0·834	0·209	0·298
z Moravy	17·18	15·49	90·16	—	—	10·92	2·53	—	0·523	0·071	0·022	0·077	0·110	0·113	0·375	0·854	0·220	0·292
ze Slovenska	16·17	14·71	90·97	—	—	9·92	2·64	—	0·627	0·071	0·049	0·128	0·158	0·134	0·428	0·902	0·325	0·312
Průměr difusních šťav z kamp. 1938/39	17·06	15·47	90·67	—	—	10·41	2·48	—	0·538	0·080	0·030	0·094	0·128	0·126	0·364	0·846	0·222	0·297
Průměr z kampaní:																		
1937/38	16·50	15·05	91·22	—	—	9·63	2·47	—	0·501	0·081	0·024	0·101	0·154	0·134	0·320	0·741	0·081	0·295
1936/37	18·69	17·21	92·00	—	—	8·69	2·12	—	0·397	0·082	0·024	0·065	0·083	0·087	0·250	0·712	0·064	0·283
1935/36	18·49	16·92	91·52	—	—	9·28	2·19	—	0·576	0·075	0·031	0·101	0·140	0·176	0·403	0·674	0·082	0·239
1934/35	17·52	15·91	90·70	—	—	10·22	2·17	—	0·558	0·076	0·025	0·098	0·146	0·139	0·384	0·710	0·078	0·231
Průměr z 19 kampaní	17·62	16·07	91·24	—	—	9·57	2·46	—	0·514	0·081	0·025	0·097	0·144	0·133	0·351	0·791	0·099	0·289
Těžké šťávy:																		
z Čech	64·17	60·67	94·54	0·082	0·040	5·77	2·21	1·60	0·374	0·007	0·005	0·025	0·040	0·124	0·342	—	—	—
z Moravy	62·77	59·41	94·64	0·050	0·049	5·66	2·29	1·47	0·357	0·009	0·003	0·028	0·050	0·110	0·321	—	—	—
ze Slovenska	64·05	60·03	93·72	0·092	0·131	6·69	2·26	1·96	0·409	0·011	0·003	0·026	0·046	0·119	0·372	—	—	—
Průměr těžkých šťav z kamp. 1938/39	63·66	60·20	94·51	0·072	0·052	5·81	2·24	1·59	0·371	0·008	0·004	0·026	0·044	0·119	0·337	—	—	—
Průměr z kampaní:																		
1937/38	65·23	61·78	94·74	0·044	0·029	5·56	1·99	1·79	0·341	0·003	0·008	0·037	0·058	0·125	0·301	—	—	—
1936/37	63·11	60·21	95·39	0·040	0·023	4·84	1·71	1·83	0·267	0·007	0·004	0·020	0·032	0·084	0·240	—	—	—
1935/36	62·11	58·89	94·53	0·041	0·028	5·86	2·11	1·84	0·407	0·007	0·003	0·023	0·039	0·170	0·377	—	—	—
1934/35	62·06	58·79	94·75	0·033	0·044	5·56	1·80	2·11	0·371	0·003	0·002	0·025	0·046	0·133	0·342	—	—	—
Průměr z 19 kampaní	62·01	58·83	94·76	0·043	0·030	5·54	2·00	1·94	0·348	0·004	0·004	0·031	0·054	0·128	0·319	—	—	—

HHCTB HAAH

3 let), a projevil se též i ve šťavách po saturaci, takže těžké šťávy se v r. 1938 vyznačovaly vysloveně nadprůměrným obsahem necukrů (5·81 na 100 cukru proti 19letému průměru 5·54) a v souvislosti s tím byl u nich nalezen i nižší kvocient (94·51) než v předešlých dvou letech (94·74 a 95·39). V necukrech se uplatnila složka anorganická více než jindy, tak popela zjištěno na 100 cukru 2·24 dílů, kdežto před tím ze 4 kampaní jest udána hodnota menší (1·71—2·11) a také průměr ze sledovaných 19 kampaní 2·00 je nižší. Je to obvyklý zjev v mokrých ročnících, že řepa načerpá z půdy více popelovin, zejména alkalií. Nejvýstižněji je tento vztah vyjádřen poměrem, kolik organických necukrů připadá na 1 díl popela. Pro r. 1938 vyplývá hodnota 1·59; ze srovnání s ostatními údaji (1937: 1·79, 1936: 1·83, 1935: 1·84, 1934: 2·11, 19letý průměr: 1·94) je zřejmý výjimečně nízký nález v posledním roce. Vyšší obsah popelovin se projevil mimo jiné i ve vysoké alkalitě těžkých šťav (průměr 0·072% CaO proti obvyklému průměru kol 0·040% CaO), ovšem při tom není bez zajímavosti nadprůměrný obsah vápenatých solí v těžkých šťavách.

Invertního cukru, resp. redukujících látek, bylo zjištěno v difusních šťávách od 0·064% do 0·172%, průměrně 0·099%, v těžkých šťavách od 0·030% do 0·087%, průměrně 0·053%.

Tyto hodnoty jsou ovšem dány jako výsledek rozborů 12 náhodně odebraných vzorků a proto spolehlivěji jsou vystiženy kvocienty šťav a alkalita v přehledném zpracování kampaňových dotazníků, jež bylo uveřejněno v samostatné zprávě.

Hlavní pozornost byla věnována jako obvykle podrobnému výzkumu o rozdělení jednotlivých forem dusíkatých látek. Výsledky jsou sestaveny v tabulce II.

V obsahu veškerého dusíku byla u difusních šťav zjištěna slabě nadprůměrná hodnota 0·538 g N, jež je též o něco vyšší, než loňský nález 0·501 g N. Rozdíl 0·024 proti průměrné hodnotě 0·514 je způsoben jednak vyšším nálezem amoniaku (o 0·005), jednak vyšším škodlivým dusíkem (0·364 proti 0·351 g N na 100 cukru). Naproti tomu obsah bílkovin v difusních šťavách odpovídal průměru, kdežto nález dusíku amidů jest o 0·016 nižší (0·128 proti 0·144) a také dusíku betainu se zjistilo méně (0·126), než je průměrná hodnota z posledních 19 let (0·133).

Tyto poměry se přenášejí i na těžké šťávy, kde rovněž vyplývá slabě nadprůměrný veškerý dusík (0·371 proti 0·348 g N na 100 cukru) i škodlivý dusík (0·337 proti 0·319 g N). Dusíku amidů v těžké šťávě (0·044 g N) i dusíku betainu (0·119 g N) bylo o něco méně, než odpovídá průměrným nálezům z posledních 19 let (0·054 a 0·128 g N).

Při mimořádné vydatnosti dešťových srážek bylo možno očekávati, že nižší nálezy dusíku se neomezí jen na amidy a betain, naproti tomu však veškerý i škodlivý dusík přestoupil průměrné hodnoty. Jsou to sice jen poměrně malé rozdíly, nicméně však nasvědčují, jak

Tabulka III.

Obsah některých forem dusíku na 100 cukru v difusních a těžkých šťavách.

	Difusní šťávy			Těžké šťávy		
	N sražitelný octanem Hg a sodou	N amino-kyselin	N škodlivý amidický	N sražitelný octanem Hg a sodou	N amino-kyselin	N škodlivý amidický
Kampaň 1938/39:						
Čechy	0·289	0·122	0·190	0·134	0·087	0·109
Morava	0·299	0·167	0·222	0·136	0·083	0·108
Slovensko	0·371	0·163	0·242	0·129	0·070	0·103
býv. ČSR	0·299	0·140	0·205	0·134	0·084	0·107
Kampaň 1937/38:						
býv. ČSR	0·268	0·117	0·167	0·140	0·074	0·103
Kampaň 1936/37:						
býv. ČSR	0·184	0·078	0·120	0·111	0·075	0·107
Saturační efekt:						
kampaň 1938/39	55%	40%	48%	—	—	—
kampaň 1937/38	48%	37%	38%	—	—	—
kampaň 1936/37	40%	4%	11%	—	—	—

HCTB HAAP

Tabulka IV.

Saturací a odpařováním odstraněno průměrně ze 100 částí jednotlivých necukrů šťávy difusní.

	Kampaň					Průměr
	1938/39	1937/38	1936/37	1935/36	1934/35	z 19 kampaní
Veškeré necukry	44	42	44	37	46	42
Popeloviny	11	19	19	5	17	19
Organické necukry	54	50	52	47	53	51
Veškerý dusík	31	32	33	29	34	33
Dusík bílkovin	90	96	91	91	96	95
Dusík amoniaku	87	67	83	90	92	84
Dusík amidů	66	62	62	72	68	58
Dusík betainu	6	7	3	3	4	4
Dusík škodlivý	7	8	4	6	11	9

význačně se uplatnilo jednoměsíční suché letní období, když ani tak vydatné deště nemohly jeho vliv zcela vyrovnati.

Ve srovnání s oběma předchozími lety (viz tabulku III) byl zjištěn vyšší obsah dusíku aminokyselin jak v difusních šťavách (0·140 proti 0·117 a 0·078), tak i v těžkých šťavách (0·084 proti 0·074 a 0·075) a stejně i škodlivého amidického dusíku bylo nalezeno více (difusní šťávy: 0·205 proti 0·167 a 0·120; těžké šťávy 0·107 proti 0·103 a 0·107).

Při saturaci se odstranila téměř polovina škodlivého amidického dusíku (48%), takže po této stránce bylo dosaženo příznivějšího vyčištění šťávy čeřením a saturací (v r. 1937 38% a v r. 1936 11%), také aminokyselin více ubylo (40% proti 37% a 4%). Ze srovnání s odstraněným podílem škodlivého dusíku se však zdá, že u škodlivého dusíku amidického jen z části může jíti o skutečné vysrážení do saturačního kalu, z části však asi jen o přeměnu chemické povahy příslušných látek (na př. o přeměnu solí kyseliny glutaminové na soli kyseliny glutiminové, která se při stanovení aminokyselin sráží octanem rtuťnatým a sodou jen neúplně).

Také v ostatních složkách jest efekt saturace celkem nadprůměrný (viz tab. IV), až na popeloviny, veškerý dusík a bílkoviny. Největší rozdíl vykazují právě popeloviny. (Odstraněno 11% proti průměru 19%.) Je to však snadno pochopitelné, neboť z tab. II je zřejmo, že v difusních šťávách se nalézalo značně více drasla než v předešlých letech (0·846 g K_2O na 100 cukru proti 0·674—0·741 z let 1934/37 a proti průměru z 19 sledovaných kampaní 0·791). Ve srovnání s dosavadními hodnotami je však též obsah sodíku více než dvojnásobný (0·222 g Na_2O proti průměru 0·099 a proti 0·064—0·082 z let 1934—1937). Z toho je patrno, že řepa načerpala z půdy značně bohatší zásobu alkalií nežli v jiných letech a také množství kyseliny fosforečné bylo nadprůměrné (0·297 g P_2O_5 na 100 cukru proti průměru 0·289). Nasvědčuje to vydatnějšímu hnojení, nežli bylo v několika předešlých letech.

Souhrn.

V roce 1938 rostla řepa s počátku za celkem normálního počasí, od polovice července do polovice srpna převládalo sucho, načež se dostavily mimořádně vydatné deště. V souvislosti s tím měla řepa nízkou cukernatost a difusní i těžké šťávy vykazovaly podprůměrný kvocient (90·67, 94·51 proti průměru 19 kampaní 91·24 a 94·76). Ve vyšším obsahu necukrů se uplatnilo větší množství popelovin (u těžkých šťav 2·24 síranového popela na 100 cukru proti průměru 2·00) a to zejména alkalií (na př. v difusních šťávách 0·846 g K_2O na 100 g cukru proti průměru 0·791). V těžkých šťávách připadlo na 1 díl popela 1·59 dílů organických necukrů, tedy značně méně než obvykle (průměr 1·94). Za nadbytku vláhy mohla řepa načerpati z půdy hojně alkalií a v souvislosti s tím také alkalita šťav byla vyšší než obvykle, ačkoliv také zavápnění proti jiným letům stouplo.

V obsahu dusíkatých látek zaznamenán mírně nadprůměrný nález veškerého a škodlivého dusíku. (Difusní šťávy: veškerý dusík 0·538 g N na 100 cukru, škodlivý dusík 0·364 g proti průměru 0·514 g a 0·351 g; těžké šťávy: veškerý dusík 0·371 g a škodlivý 0·337 g proti průměru 0·348 g a 0·319 g.) Naproti tomu u amidů a betainu zjištěn menší nález (difusní šťávy 0·128 g N amidů a 0·126 g N betainu proti průměru 0·144 g a 0·133 g; těžké šťávy: 0·044 g a 0·119 g N proti 0·054 a 0·128 g N).

Vyčištění, dosažené čeřením a saturací, bylo u většiny sledovaných složek příznivější než v minulých letech, na př. odstraněno 44% necukrů, kdežto průměrně se dociluje efektu 42%. Nižší podíl odstraněných popelovin (11% proti 19%) souvisí s vydatnějším podílem alkalií.

BERICHT ÜBER DIE ZUSAMMENSETZUNG DER SÄFTE AUS DER KAMPAGNE 1938-39.

Ing. Dr. Jiří Vondrák, Ing. Dr. Miloš Kmínek.

Im Jahre 1938 wuchs die Rübe anfangs bei im großen und ganzen normaler Witterung, von Mitte Juli bis Mitte August überwog jedoch Dürre, worauf außerordentlich ausgiebige Regen eintraten. Dementsprechend hatte die Rübe einen niedrigen Zuckergehalt und die Diffusions- und Dicksäfte wiesen unter dem Durchschnitt liegende Quotienten auf (90·67, 94·51 gegenüber dem Durchschnitte von 19 Kampagnen von 91·24 und 94·76). Im höheren Nichtzukkergehalt waren größere Mengen Asche vorhanden (in den Dicksäften 2·24 Sulfatasche auf 100 Zucker gegenüber dem Durchschnitt 2·00), insbesondere größere Alkalimengen (z. B. in den Diffusionssäften 0·846 g K_2O auf 100 g Zucker gegenüber dem Durchschnitte von 0·791). In den Dicksäften entfielen auf 1 Teil Asche 1·59 Teile organischer Nichtzucker, also viel weniger als gewöhnlich (Durchschnitt 1·94). Bei dem Feuchtigkeitsüberfluß konnte die Rübe aus dem Boden reichlich Alkalien aufnehmen und die Saftalkalität war dementsprechend höher als in anderen Jahren, obwohl auch der Kalkgehalt gegenüber anderen Jahren gestiegen ist.

Was die stickstoffhaltigen Substanzen anbelangt, wurde ein mäßig überdurchschnittlicher Gehalt an Gesamt- und schädlichem Stickstoff gefunden (Diffusionssäfte: Gesamtstickstoff 0·538 g N auf 100 Zucker, schädlicher Stickstoff 0·364 g gegenüber den Durchschnitten von 0·514 und 0·351 g; Dicksäfte: Gesamtstickstoff 0·371 g, schädlicher Stickstoff 0·337 g gegenüber den Durchschnitten von 0·348 und 0·319 g.) Bei den Amiden und dem Betain war der Befund dagegen geringer (Diffusionssaft: 0·128 g Amidstickstoff und 0·126 g Betainstickstoff gegenüber den Durchschnitten von 0·144 g und 0·133 g; Dicksaft: 0·044 g und 0·119 g N gegenüber 0·054 und 0·128 g N).

Die durch Scheidung und Saturation erzielte Reinigung war bei den meisten verfolgten Komponenten günstiger als in den früheren Jahren. Es wurden z. B. 44% Nichtzukkerstoffe entfernt, während durchschnittlich ein Effekt von 42% erzielt wird. Der niedrigere Anteil der entfernten Aschesubstanzen (11% gegenüber 19%) hängt mit dem größeren Alkalianteil zusammen.

HAAH

LISTY
CUKROVARNICKÉ
ROČNÍK 1938-39
Str. 256—261

*

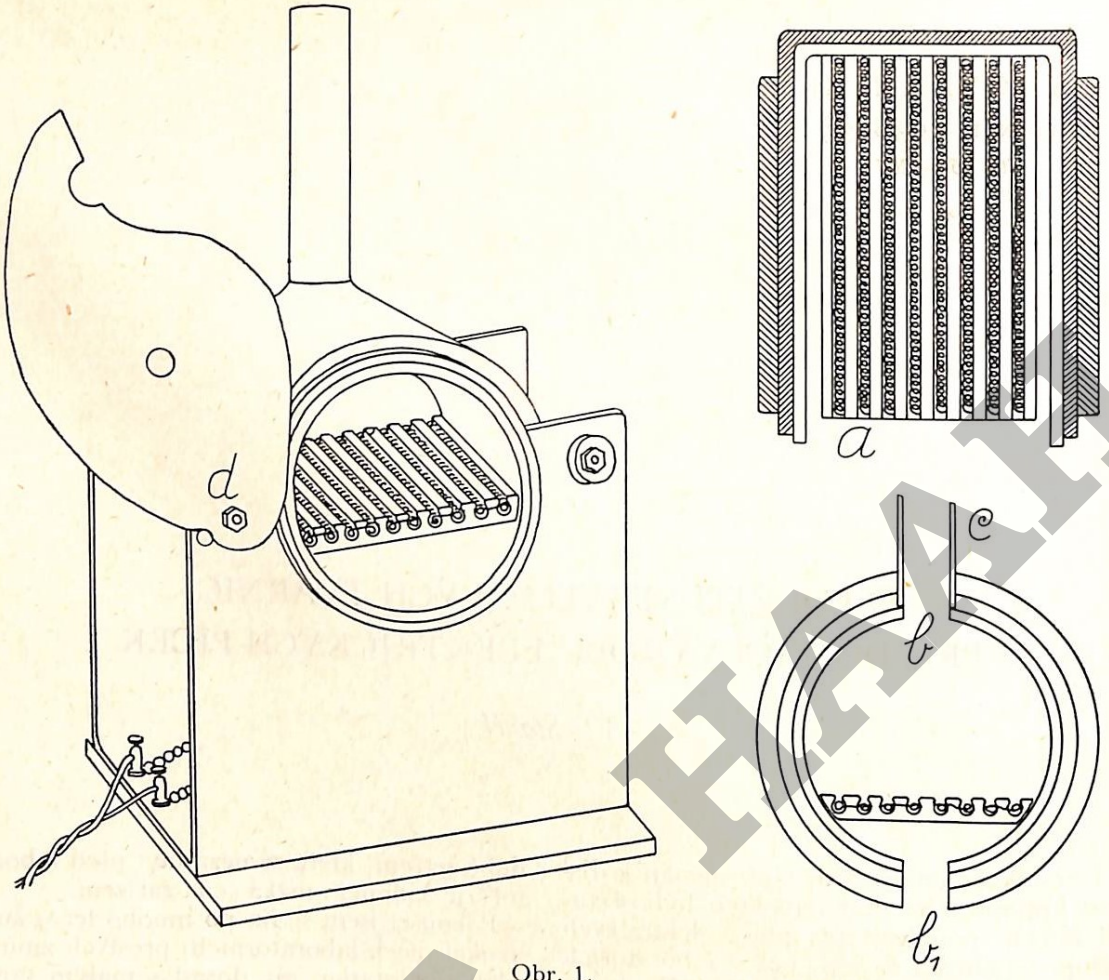
O POUŽITÍ STEATITOVÝCH TVÁRNIC PRO DOMÁCÍ VÝROBU ELEKTRICKÝCH PÍCEK.

Vl. Staněk.

Chemikové cukrovarů, kteří nemají k dispposici plynových kahanů, na které byli ze studií zvyklí, používají při práci elektrických zdrojů tepelných častěji, než v laboratořích velkoměstských. Závadou je však jednak vysoká cena elektrických přístrojů (kromě obvyklých vařidel kuchyňských), hlavně pícek a muflí, dále malý výběr velikostí, neboť chemik surovárny potřebuje zpravidla malou mufli, na 1—2 popele, kdežto chemik v rafinerii používá muflí velkých. Hlavně vadí převinování spálených přístrojů, které často znemožňuje jejich rychlou opravu, takže chemik, který má zpravidla jen jeden přístroj, musí na jeho opravu čekat tak dlouho, že jej dostane opravený až po kampani. Ač obtíže s muflemi jsou namnoze odstraněny zavedením Šanderova konduktometru, přece je však někdy nutno sáhnouti ke spalování, na př. když má cukr přes 1% popela. Vedle muflí je zapotřebí často i tyglíkových pícek při analysách usazenin, vápenců atd. Velmi dobře se hodí též malé elektrické sušárny. Malé rozměry přístrojů odpovídají lépe obvyklé práci chemika v cukrovarnické laboratoři, který zpravidla neprovádí rozbory hromadné, takže většinou stačí zařízení, umožňující žíhání jediné malé misky neb tyglíku. K tomuto účelu hodí se velmi dobře malé jednotky, které nejen dovolují rychleji docíliti žádané teploty, ale jsou i v provozu mnohem úspornější než přístroje veliké. Konečně v dnešní době šetření, které se nezastaví před laboratoří, je žádoucí i nízká cena zařízení.

Pokoušel jsem se již po mnoho let o konstrukci pícek laboratorních, prostých zmíněných nedostatků, ale dosud s malým úspěchem, neboť mi chyběly dvě podmínky, především vhodné podklady pro vodič žárový a pak vhodný materiál žárový — staré dráty nichromové dosti rychle oxydovaly. V posledních letech přišly do obchodu vhodné tvárnice steatitové — firmy Steatit-Magnesia A. G. v Berlíně, jejíž zastoupení u nás má firma E. Šmolka v Praze XVI, Jeronýmova ul. 12. Tyto tvárnice, které tvoří podklad pro žhavící drát, jsou vyrobeny z magnesie a steatitu, vysokým žárem slinulé a vyznačují se značným odporem při vysoké teplotě a okolností, že snesou značné rozdíly teplot, aniž by pukaly. Jelikož se jedná o isolační materiál, vyráběný pro elektrotechniku na veliko, je cena poměrně levná. Z ceníku Steatit-Magnesia A. G. jsem vybral několik tvárnic pro naše účely vhodných, ač nepochybuji, že by se dalo vybrat ještě mnoho jiných k podobným účelům. Jako odporového drátu užívám nové slitiny chromu, železa, niklu a aluminia, zvanou HS 5, jehož zastoupení má též firma Šmolka. Drát jest velice obtížně tavitelný (b. t. asi 1400° C), takže lze docíliti teploty až 1200° C. Při tom velmi zvolna oxyduje a kysličník hlinitý tvoří na povrchu látku, podobnou spinelu, která neodpadává, takže je možno užíti i pecí

HAAH



Obr. 1.

s vnitřním vedením drátu, který sálá přímo na zahřívanou hmotu. Odpor je velmi vysoký — asi o 30% větší než u drátu nichromového. Ještě stálejší je drát prostý železa, označený DE 110, který je značně dražší. V následujícím popíši výrobu několika pícek, které se velmi dobře osvědčily.

a) *Muflová pícka pro 2 misky* (obr. 1).

Jako nosníku pro žhavící drát je použito tvaru č. 2622 — destička rozměrů 65 × 100 mm, opatřená 8 žlábky průměru 10 mm, nahoře otevřenými (detail *a*, obr. 1).

Tento útvar vložíme do obvyklé diafragmy, asi v polovici přeříznuté, do níž upravíme dva otvory b -b_1 a diafragmu isolujeme obmykem z asbestové desky 5 mm silné (obr. 1). Pro napětí 120 V vložíme do žlábku destičky 3·6 m drátu síly 0·4 mm = 35 Ω, který předem svineme na spirálku o průměru 3 mm. Konce drátů, spletené dvojnásobně, vyvedeme otvorem a upevníme na 2 svorkách. Vývody drátu nepočítáme do předepsané délky. Takto upravenou pícku vložíme na vhodně ohnutý kousek silné navlhčené asbestové desky (alespoň 5 mm), kterou pak ovlhčíme roztokem vodního skla, na polovici zředěným.

Do otvoru *b* zatmelíme směsí asbestu a vodního skla kousek těžce tavitelné rourky *c*[1]) jako komínek; otvor pícky uzavíráme deskou, rovněž asbestovou, vodním sklem tvrzenou, kterou upevníme pomocí čepu *d* otáčivě na nosný asbest. Podobnou pícku užíváme již 1½ roku, aniž dosud zlobila. Spalování je velmi rychlé, neboť v peci je stálý proud předehřátého vzduchu.

Při konstrukci pece pro jiné napětí postupujeme tak, že si nejprve vypočteme spotřebu pece ve wattech podle vzorce:

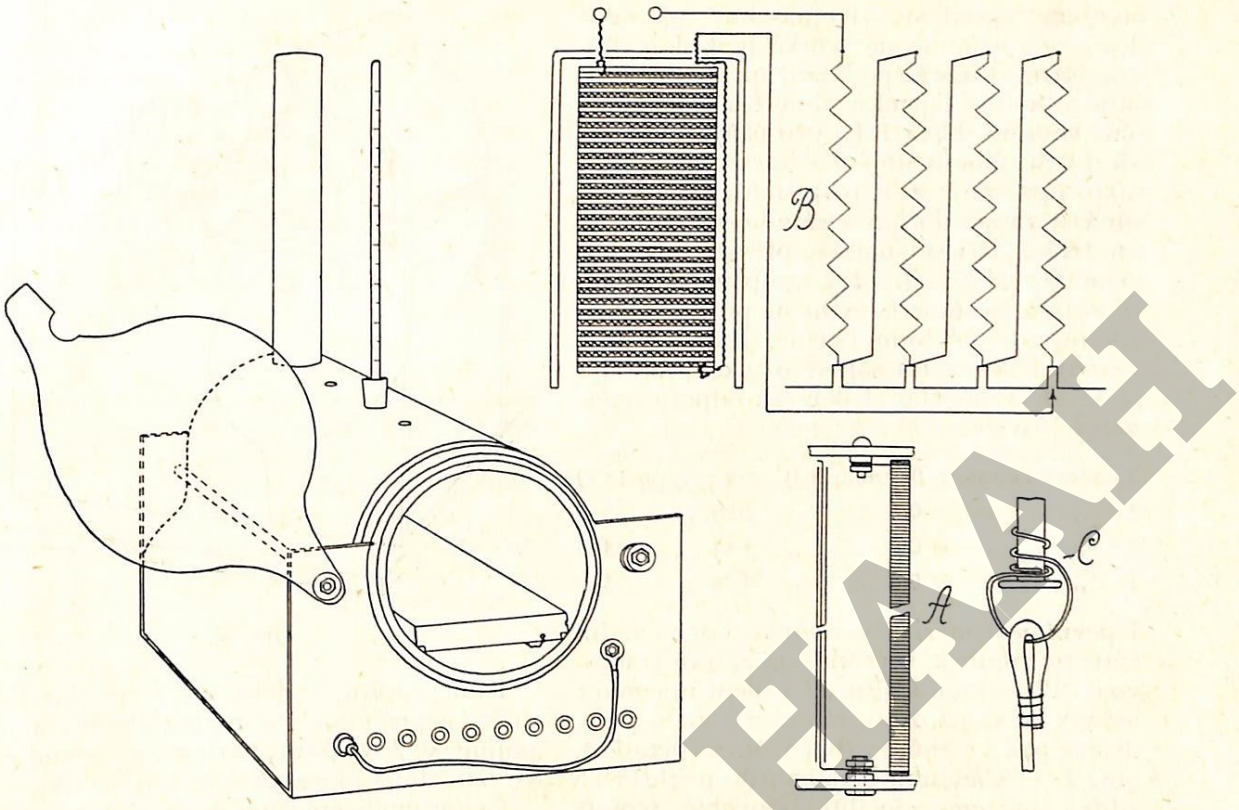
$$W = \frac{E^2}{R} \qquad \begin{array}{l} E = \text{napětí proudu} \\ R = \text{odpor žhavícího drátu} \end{array}$$

Ze vzorce je patrno, že při stejném výkonu, t. j. při stejné teplotě pece zvýšením napětí proudu musíme úměrně zvýšiti odpor žhavícího drátu. Pro žádané napětí pak vypočteme odpor drátu podle vzorce:

$$R = \frac{E^2}{W}.$$

[1]) Tato rourka není nezbytně nutná.

НИСТБ НААН



Obr. 2.

Jestliže pak dělíme vypočtený odpor odporem 1 m drátu, který chceme užíti k navinutí pece, dostaneme počet metrů potřebného drátu na pec pro žádané napětí. Kdybychom volili drát o stejném průřezu, kterým je vinuta pec pro nízké napětí, shledali bychom, že se nám na žárové těleso nevejde a proto pro vyšší napětí musíme voliti drát o menším průřezu, což ovšem má i vliv na menší dobu trvání pece.

Jako příklad uvádím výpočet hořejší pece pro napětí 220 V:

Pec pro 120 V potřebuje

$$W = \frac{120 \times 120}{35} = 411{\cdot}4 \text{ wattů.}$$

Potřebný odpor drátu pro 220 V je

$$R = \frac{220 \times 220}{411{\cdot}4} = 117{\cdot}6\ \Omega.$$

Aby se na žárové těleso drát v odporu 117·6 Ω pohodlně vešel, volíme drát o průměru polovičním,[2]) t. j. 0·2 mm, jehož 1 m má odpor 44 Ω. Celková délka drátu ⌀ 0·2 mm bude

$$\frac{117{\cdot}6}{44} = 2{\cdot}7 \text{ m.}$$

V dalším uvedené konstrukce pecí pro 120 V snadno převedeme hořejším výpočtem pro jiná napětí.

2. *Sušárna pro 80—360° C* (obr. 2).

Je podobně zařízena jako právě popsaná pícka. K upevnění žhavicího drátu slouží tvárnice č. 2398 — destička 65 mm široká a 210 mm dlouhá, opatřená ostrými příčnými rýžkami. Pro napětí 120 V do těchto rýžek vložíme 5·75 m odporového drátu o průměru 0·5 mm = 39 Ω, svinutého na jádře 0·6 mm do spirálky. Konce drátů — jichž délku nepočítáme — svineme dvojnásobně až trojnásobně a vyvedeme na koncích dirkami, vyvrtanými svidříkem ke svorkám.

Odporové těleso vložíme do přiměřeně velké diafragmy a sice dráty *dolů* obrácenými. Velikost diafragmy volíme tak, aby destička s dráty zanechala u předního otvoru asi 2 cm pro prostup vzduchu. V zadní části diafragmy vyvrtáme 2 otvory v průměru asi 2 cm, jeden na dně a druhý na stropě. Do hořejšího zasadíme s výhodou komínek skleněný. Dolejším

[2]) Volba průměru drátu jest omezena tím, že slabé dráty mají menší dobu trvání a počítají se podle Gürtlerových tabulek (*Sázavský-Šandera*, Cukrovarnická analytika). Podotýkám však, že tabulky Gürtlerovy platí pro obyčejný nichromový drát a podle získaných zkušeností lze u drátu HS 5 počítati s mnohem vyšším plošným zatížením topného tělesa.

HCHS HAH

otvorem vyvedeme dvojnásobně přívodní dráty a upevníme na svorkách. Celou diafragmu umístíme na podklad, upravený z kusu silné asbestové lepenky, ohnuté a pak napuštěné vodním sklem 1:1 s příslušnými výřezy. Mezi čela tohoto stojánku upevníme reostat takto upravený: asbestová šňůra asi 10 mm silná se zapne do universálního sběradla na soustruhu. Druhý konec se přiváže do otáčivého kroužku (obr. 2 C), upevněného do suportu a na šňůru se svine na př. drát délky 1·9 m, síly 0·5 mm (stejný, jako byl užit v peci). Pak se celek napojí roztokem vodního skla 1:1 zředěného. Takových odporů navineme 10 a sice

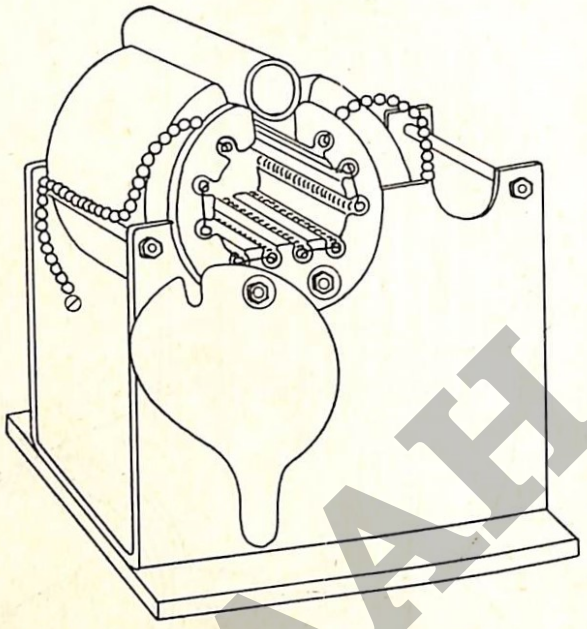
4	odpory	z drátu	⌀	0·5	mm,	délky	1·9	m, po 13 Ω
3	,,	,,	⌀	0·4	,,	,,	2·28	,, ,, 22 Ω
2	,,	,,	⌀	0·4	,,	,,	3·64	,, ,, 35 Ω
1	,,	,,	⌀	0·4	,,	,,	5·70	,, ,, 55 Ω

Upevníme je mezi čely stojánku a sice v zadní části na šroubek, v přední na zdířku (radiovou). Přívodnou šňůru od vedení upevníme jednak ke konci drátu reostatu v zadu pece, druhý pak ve šňůře s banánkem (detail *A*, obr. 2). Vkládáním banánku do příslušných zdířek můžeme docíliti libovolné teploty uvnitř pícky. Schema zapojení, označené *B*, je patrno z obr. 2. Teplota je odvislá nejen od intensity proudu, ale i od tahu komínku. Abychom využitkovali tepla, vznikajícího v reostatech, překlopíme přes diafragmu i stojan asbestovou desku, vodním sklem tvrzenou, tak aby tvořila postranice kol reostatu a dole ji opatříme dirkami pro přístup vzduchu. Otvor sušárny uzavřeme opět deskou asbestovou, vodním sklem tvrzenou, otáčivě upevněnou na šroubku, procházejícím předním čelem podstavce pícky. Do diafragmy vyvrtáme též několik direk pro teploměr.

Sušárna hodí se výborně k sušení cukrů a podobně, ale i k odpařování tekutin v proudu vzduchu.

c) *Mikropícka k mikroanalytickým účelům* (obr. 3).

Jako tvárnice pícky, do níž se současně vloží drát, použijeme tvaru č. 3728. Jak vidno, je to malá muflička, opatřená 10 rýhami, tvaru neúplného válce, nahoře otevřeného. Průměr dna je 25 mm, výška 15 mm, délka 120 mm. Pro napětí 120 V vložíme do rýh 3·4 m drátu 0·5 mm silného, svinutého ve spirálu na jádře 3 mm. Žebra u otvoru prořízneme — na okrajích — nejlépe karborundovým brouskem tak, aby se do rýžek vešel drát, přecházející z jedné rýhy do druhé a vyvedeme drátek malým otvorem, svidříkem vyvrtaným.



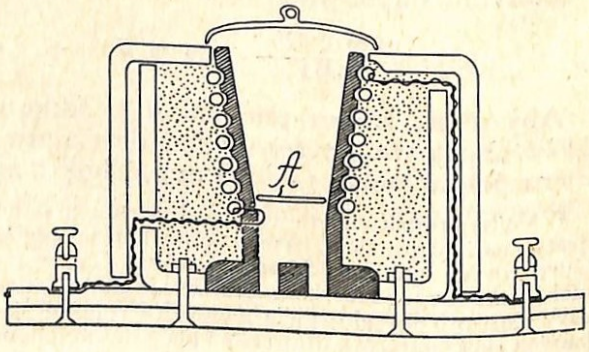
Obr. 3.

Konce drátu, v délce asi 7 cm (které do délky nepočítáme), upravíme dvojitě a připojíme ke 2 svorkám; můžeme je, pokud jsou ve vzduchu, isolovat skleněnými korálky.

Celou mufli položíme na nosník z tvrzené asbestové desky. Otvory v tělísku prostrčíme kovové tyčinky se závitem na koncích, na něž upevníme obě víčka, přední otočně, jak z obrázku patrno. Hořejší otvor možno uzavřít zkumavkou z tvrdého skla. Pícka slouží velmi dobře pro žíhání malých misek do 20 mm v průměru, které možno klásti přímo na žebra pícky. Jelikož žár drátu působí přímo na žíhaný předmět, nastane rozžhavení velmi rychle a žár dostoupí 980° C. Podobnou pícku užíváme již několik let bez poruchy.

d) *Tyglíková pícka* (obr. 4).

K žíhání tyglíků užijeme tvárnice č. 2681, do jejichž vnějších rýh navineme pro napětí 120 V 6·4 m drátu, síly 0·4 mm, spirálovitě stočeného, na jádře 3 mm. Tyglík se závity postavíme na dvojnásobnou asbestovou des-



Obr. 4.

ku, síly asi 5 mm a žhavící drát, jehož konce svineme trojnásobně, dále upevníme v otvorech, které pak zamázneme směsí asbestové drtě s trochou vodního skla; hořejší konec drátu připevníme k obmyku z téhož drátu, který ovážeme kolem posledního hořejšího závitu, který k tomu účelu prořízneme pilníkem tak, aby tvořil kruhovitou rýhu. Konec drátu — 3násobný asi 10 cm délky, vedeme dolů. K oběma koncům připojíme svorky. Pak upravíme z 5 mm desky asbestové, navlhčené, na lahvi jakýsi hrneček dole otevřený, který na tyglík překlopíme a dole připevníme 2 šroubky k asbestové podložce a na konec natřeme vodním sklem 1:1. Prostor mezi tyglíkem a hrníčkem vysypeme infusorní hlinkou, na př. hyflocelem. Pak utvoříme druhý podobný hrneček o něco větší, který překlopíme přes první tak, že otvor souhlasí s otvorem pícky a po navlhčení vodním sklem necháme usušit. Do pícky vložíme podložku *A* asi v $^1/_3$ výšky.

Tak vznikne pícka, dosahující rychle teploty 1000—1100° C, která se výborně hodí k žíhání CaO a pod. Jako krytu užijeme obyčejného víčka tyglíku, vhodně velkého. Oprava je velmi rychlá; vysypeme infusorní hlinku, přepálenou spirálu odstraníme a navineme novou na pec, konce drátů upevníme ve svorkách, načež pec opět naplníme infusorní hlinkou.

Souhrn.

Popsána výroba 2 pecí muflových, sušárny a pícky tyglíkové za použití tvárnic fy Steatit-Magnesia A. G. a žárového drátu HS 5, které si může každý v laboratoři cukrovaru zhotoviti.

НИСТБ НАН

ÜBER DIE VERWENDUNG VON STEATIT-FORMSTÜCKEN FÜR DIE EIGENKONSTRUKTION ELEKTRISCHER KLEINÖFEN.

Vl. Staněk.

HEYDEN HAAH

In vorliegender Arbeit beschreibt Verfasser die Konstruktion elektrischer Laboratoriumsöfen und Trockenapparate für die Bedürfnisse des Zuckerfabrikslaboratoriums. Sie können eine günstige Aufnahme überall dort finden, wo das Zuckerfabrikslaboratorium kein Gas für die Beheizung der Brenner zur Verfügung hat und sich daher des elektrischen Stromes zur Erzielung der zur Trocknung und Veraschung notwendigen Temperaturen bedienen muß. Schon früher bemühte sich der Verfasser um die Konstruktion geeigneter und billiger Kleinöfen, aber erst nach dem Erscheinen der Steatit-Formstücke der Fa Steatit Magnesia A. G. Berlin konnte er seine Gedanken verwirklichen. Diese aus gesintertem Steatit und aus Magnesia gewonnenen Formstücke bilden die Unterlage für den Glühdrat und vertragen starke Temperaturunterschiede, ohne Risse zu bekommen. Sie lassen sich sehr billig herstellen. Als Widerstand finden Drähte aus einer Cr-Fe-Ni-Al-Legierung von der Marke HS 5 Verwendung und es sind Temperaturen von bis 1200° C (Schmelzpunkt des Drahtes liegt bei 1400° C) erreichbar. Der Widerstand ist um ca. 30% höher als beim Nichromdraht. Noch haltbarer ist der eisenfreie Draht DE 110.

Verfasser gibt ausführliche Beschreibung eines Muffelofens für 2 Schalen (Abb. 1), eines Trockenapparates für 80—360° C (Abb. 2), eines Mikroofens für mikroanalytische Zwecke (Abb. 3) und eines Tiegelofens (Abb. 4).

Der Hauptvorteil dieser Vorrichtungen besteht darin, daß sie binnen kürzester Zeit in Tätigkeit gesetzt werden können unter Erreichung einer Ofentemperatur von 1000 bis 1100° C, und zwar deshalb, weil die Hitze des freiliegenden Drahtes direkt gegen die Muffel oder die zu beheizende Schale bezw. Tiegel strahlt.