1926

А. И. Стебутъ.

ПОДСОЛНЕЧНИКЪ и ЗАРАЗИХА.

Изъ работъ Селекціоннаго Отдѣла Саратовской Опытной Станціи.

БИБЛІОТЕКА
Народнаго Комиссаріата Земледѣлія
РСФСР
A. STEBUTT.
БИБЛІОТЕКА
Губернской Земской Управы
Инв. № 5395
Кат. № 5389

THE SUN-FLOWER AND THE OROBANCHE.

631.95(072):633.421+632.5

Selection Dept. of the Saratof Experimental Station.

Отдѣльный оттискъ изъ юбилейнаго сборника въ честь К. А. Тимирязева.

2 1 26

МОСКВА—1914.

631.94(072):633.421+632.5
1826
Стебут, А.И.
Подсолнечник и заразиха.
9/х-35г 28 0

1987 г
ПЕРЕВІР: 34 р.
ПЕРЕВІР:
Переучот 1941 г. по Т. К.
Мр. 58 тм 45
ЦНСХБ 1956
ПР.БЕЗ
1891
БИБЛІОТЕКА
Наркомзема Украинской
У. С. С. Р.
631.94(072):633.421+632.5
БИБЛІОТЕКА
Губернской Земской Управы
К. З. № 5595
Кат. № 5389
1936 г.
ПЕРЕВІРЕНО 1936 р.

А. И. Стебутъ.

ПОДСОЛНЕЧНИКЪ и ЗАРАЗИХА.

Изъ работъ Селекціоннаго Отдѣла Саратовской Опытной Станціи.

A. STEBUTT.

THE SUN-FLOWER AND THE OROBANCHE.

Selection Dept. of the Saratof Experimental Station.

09 ЧЕР 2011

Отдѣльный оттискъ изъ юбилейнаго сборника въ честь К. А. Тимирязева.

01
24 162
26 ЛЮТ 2014
26 ЛЮТ 2014
5 - ЛЮТ 2013
2263

МОСКВА—1914.

05

Типо-литографія Т-ва И. Н. КУШНЕРЕВЪ и К°. Пименовская ул., соб. д.
МОСКВА—1914.

Подсолнечникъ и заразиха.

(Изъ работъ Селекціоннаго Отдѣла Саратовской Областной с. х. Станціи).

А. И. Стебутъ.

Высокая честь, которая выпадаетъ русскому опытному с.-х. учрежденію посвятить Клименту Аркадьевичу Тимирязеву нѣсколько строкъ въ юбилейномъ сборникѣ, даетъ право хотя бы вкратцѣ коснуться роли Климента Аркадьевича въ русскомъ опытномъ дѣлѣ.

Отдавъ часть своихъ лучшихъ силъ служенію *наукѣ*, Климентъ Аркадьевичъ въ то же время стремился всѣми доступными ему средствами содѣйствовать проведенію ея въ жизнь, *приложенію науки* на пользу широкимъ народнымъ слоямъ. И не удивительно, что въ земледѣльческой странѣ представитель „чистой“ науки, остававшійся всегда гражданиномъ, не только проявлялъ интересъ къ земледѣлію, но и въ качествѣ учителя поколѣній агрономовъ и въ качествѣ публициста принималъ самую активную роль въ судьбахъ земледѣлія.

Расцвѣтъ земледѣлія Климентъ Аркадьевичъ ставилъ въ зависимость отъ приложенія къ сельско-хозяйственному труду научнаго знанія. Принимая поэтому участіе въ высшемъ сельско-хозяйственномъ образованіи страны, содѣйствуя такимъ образомъ проникновенію науки въ агрономическую среду, онъ сознавалъ въ то же время и всю важность дополненія общихъ научныхъ положеній изслѣдованіями спеціальнаго характера. Видя успѣхъ такихъ изслѣдованій въ болѣе культурныхъ странахъ пріуроченнымъ къ особымъ учрежденіямъ, такъ называемымъ *опытнымъ станціямъ* Климентъ Аркадьевичь и устно, и печатно, и на дѣлѣ [1]) пропа-

---

[1]) Проектъ „Ботанической Станціи въ первомъ Александровскомъ Саду“, „Полвѣка Опытныхъ Станцій“, „Опытная Станція на выставкѣ въ Нижнемъ-Новгородѣ“.

гандировалъ идею опытныхъ учрежденій, выражая свое изумленіе тому факту, что въ такой земледѣльческой странѣ, какъ Россія, ихъ нѣтъ. Это было сравнительно недавно. Теперь положеніе измѣнилось. Россія насчитываетъ нѣсколько уже заслуженныхъ опытныхъ Станцій во главѣ съ старѣйшими — Полтавскимъ Оп. Полемъ и Плотянской Оп. Станціей, и цѣлый рядъ— около 200 — болѣе молодыхъ, особенно быстро зарождающихся въ послѣднее пятилѣтіе.

Въ этихъ опытныхъ учрежденіяхъ главная часть работъ отводится изслѣдованіямъ въ области *физіологіи растеній* въ томъ широкомъ смыслѣ, какъ это понимали для агрономіи Буссенго, Дэви и Тимирязевъ. Такимъ образомъ осуществляются слова Климента Аркадьевича, сказанныя имъ въ предисловіи къ сборнику статей „Земледѣліе и физіологія растеній". А тамъ значится слѣдующее:

„Въ ряду наукъ, которыя должны лечь въ основу національнаго земледѣлія, едва ли не первенствующее мѣсто должно отвести физіологіи растеній".

На русскихъ опытныхъ учрежденіяхъ зародилась въ настоящее время и еще одна отрасль изслѣдованія и приложенія науки къ практическимъ цѣлямъ. Это—*селекція* сельско-хозяйственныхъ растеній. То, что сдѣлалъ Тимирязевъ для пропаганды идей великаго англійскаго изслѣдователя и мыслителя, едва ли сдѣлалъ кто другой въ странахъ гораздо болѣе культурныхъ, чѣмъ наша. И вотъ мы видимъ въ этой области повтореніе того же, что и въ физіологіи. Сперва идетъ какъ бы насыщеніе извѣстныхъ слоевъ идеями, затѣмъ эти идеи тѣсно сливаются съ жизнью и наконецъ воплощаются въ практическое дѣло. И, конечно, „апостолу дарвинизма" не можетъ быть безразлично, что и въ этой особенно дорогой ему области „наслажденіе, доставляемое открытіемъ новыхъ истинъ, будетъ сопровождаться очевидной, непосредственной полезностью".

А дѣятелямъ на поприщѣ русскаго сельскаго хозяйства, въ томъ числѣ и „опытникамъ" будутъ всегда служить напутствіемъ слова ихъ учителя Климента Аркадьевича Тимирязева, цитированныя имъ изъ Дэви и относящіеся къ земледѣлію:

„Нѣтъ дѣла лучше этого, болѣе плодотворнаго, болѣе достойнаго свободныхъ людей".

I.

Воздѣлываніе *подсолнечника* (Helianthus annuus L.) относится къ новѣйшему времени. Подсолнечникъ сталъ усиленно распространяться въ Россіи всего въ 80-хъ годахъ прошлаго вѣка, такъ что исторія его культуры не насчитываетъ еще и полустолѣтія. Тѣмъ не менѣе за этотъ краткій періодъ подсолнечникъ завоевалъ себѣ обширную площадь на югѣ и особенно на юго-востокѣ, сдѣлавшись, несмотря на свое происхожденіе изъ отдаленной Америки, вполнѣ *русской* культурой. Такое значеніе этого растенія въ экономикѣ юго-востока заставило Селекціонный отдѣлъ Саратовской Областной Оп. Станціи удѣлить ему *одно изъ первыхъ* мѣстъ въ ряду изучаемыхъ культуръ.

Собранныя Отдѣломъ свѣдѣнія указывали, что подсолнечникъ страдаетъ въ мѣстномъ районѣ иногда въ сильной степени отъ растительнаго паразита Orobanche cumana Wallr., извѣстнаго у насъ подъ именемъ „заразихи“, „сосуна“, „волчка“, „картошки“, „сушилки“ [1]). Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ паразитъ этотъ достигъ настолько сильнаго распространенія, что вызвалъ прекращеніе на болѣе или менѣе продолжительный срокъ, а въ отдѣльныхъ случаяхъ и навсегда, воздѣлыванія подсолнечника. Чаще всего такіе случаи наблюдались у крайней юго-восточной границы его воздѣлыванія, отличающейся особенной засушливостью климата. Въ болѣе благопріятныхъ въ отношеніи влаги мѣстностяхъ заразиха не причиняетъ, повидимому, столь сильныхъ бѣдствій, во всякомъ случаѣ не уничтожаетъ культуры, что надо приписать невозможности благодаря достаточному питанію истощить растеніе хозяина даже сильно развитому паразиту.

Давно уже и изустно и въ литературѣ [2]) указывается на существованіе особой расы подсолнечника, которая будто бы не поддается пораженію заразихи. Сорта, заключающіе эту расу, называютъ особымъ именемъ *„зеленки“*. Но столько же голосовъ, сколько признавало дѣйствительное существованіе подобной расы,

---

[1]) Общія свѣдѣнія о заразихѣ имѣются въ брошюрѣ Я. Ф. Шрейнера „Подсолнечная заразиха и способы борьбы съ ней“. С.П.Б. изд. Департамента Земледѣлія 1905 г.

[2]) Р. Будбергъ. „О культурѣ подсолнуха зеленки“. Юж. Русская Сель.-Хоз. Газ. 1907 г. № 41. П. Браславскій „Новый методъ борьбы съ сел.-хоз. вредителями“. Сел. Хоз. 1909 г. № 23—25.

столько же категорически отвергало его, давая свои особыя объясненія факту непоражаемости отдѣльныхъ растеній или цѣлыхъ посѣвовъ.

Невоспріимчивость животнаго и растительнаго организмовъ къ „инфекціоннымъ“ болѣзнямъ приписывается, какъ извѣстно, въ очень многихъ случаяхъ особенностямъ самого организма. Эти особенности могутъ имѣть наслѣдственный характеръ, и тогда онѣ составляютъ свойства расы. Расовая невоспріимчивость къ инфекціи — фактъ хорошо изученный въ новѣйшее время фитопатологами, и фитопатологи давно уже указываютъ, что наиболѣе радикальной мѣрой борьбы съ заболѣваніями культурныхъ растеній является выборъ или созданіе путемъ отбора *наслѣдственно* иммунныхъ формъ. Прекраснымъ доказательствомъ значенія „сорта“ въ такого рода борьбѣ являются работы Найта, относящіяся еще къ началу прошлаго столѣтія, затѣмъ Фаррера, Биффена, Нильсона-Эле и нашего молодого изслѣдователя Н. И. Вавилова [1]),—работы, констатировавшія существованіе и возможность созданія путемъ скрещиванія невоспріимчивыхъ или мало воспріимчивыхъ къ пораженіямъ ржавчиннымъ грибкомъ формъ пшеницы. Именно въ такомъ смыслѣ указывалъ на сортъ подсолнечника „зеленку“ и П. М. Браславскій, говоря о „новомъ методѣ борьбы съ сельско-хозяйственными вредителями“ [2]).

На основаніи упомянутыхъ работъ и данныхъ о существованіи „зеленки“, Селекціонный Отдѣлъ рѣшилъ въ вопросѣ о борьбѣ съ подсолнечной заразихой прибѣгнуть прежде всего къ селекціи въ надеждѣ, что съ этимъ врагомъ подсолнечной культуры можно будетъ повести успѣшную борьбу именно путемъ подбора соотвѣтствующихъ расъ.

Но прежде чѣмъ удалось приступить къ селекціи подсолнечника, пришлось заняться цѣлымъ рядомъ вопросовъ подготовительнаго характера.

Эту стадію работъ удалось закончить до извѣстной степени въ первые два года дѣятельности Отдѣла, и сущность ихъ составитъ предметъ изложенія настоящей статьи.

Въ работахъ Отдѣла съ заразихой ближайшими помощниками

---

[1]) Н. И. Вавиловъ. „Матеріалы къ вопросу объ устойчивости хлѣбныхъ злаковъ противъ паразитическихъ грибовъ“. Труды Селекціонной Станціи при Московскомъ Сел.-Хоз. Институтѣ 1913 г., тамъ же и литература.

[2]) П. Браславскій, l. c.

автора были сотрудники Селекціоннаго Отдѣла А. С. Гребневъ, Г. П. Кузминъ, Б. М. Арнольдъ и въ особенности В. Т. Делекторская, которой принадлежитъ выполненіе главной части опытовъ 1913 года.

II.

Намъ предстояло въ первую очередь рѣшить, имѣются ли въ настоящее время дѣйствительно сорта подсолнуха, которые отличались бы между собой степенью воспріимчивости къ Orobanche, и провѣрить фактъ существованія сорта „зеленки“. Съ этого и начались работы.

Опыты 1912 года [1]) дали въ желаемомъ смыслѣ утвердительный отвѣтъ. Изъ 126 собранныхъ и посѣянныхъ образцовъ 72 имѣли болѣе или менѣе опредѣленное названіе. Подсчетъ числа головокъ заразихи на этихъ 72 дѣлянкахъ, на которыхъ высѣвалось одинаковое число растеній (70), и группировка по одноименнымъ названіямъ обнаружили слѣдующее:

9	образцовъ	*масличнаго*	имѣли	въ	среднемъ	на дѣлянкѣ головокъ заразихи	236
5	„	*межеумочнаго*	„	„	„	„ „	321
9	„	*грызового*	„	„	„	„ „	308
6	„	*карзинскаго панцырнаго*	„		„	„ „	144

Образцы же зеленокъ и американокъ (послѣдніе не отличаются отъ первыхъ) имѣли въ среднемъ на дѣлянкѣ слѣдующее количество заразихъ:

29	образцовъ	*американокъ*	16
14	„	*зеленокъ*	16

Въ 1913 году мы рѣшили провѣрить полученные результаты, повторивъ посѣвъ тѣхъ же номеровъ, хотя мы не ожидали полнаго подтвержденія данныхъ 1912 года, такъ какъ перекрестное опыленіе столь различныхъ образцовъ, при томъ посѣянныхъ въ перемѣшку между собой на маленькихъ дѣлянкахъ, должно было въ силу панмиксіи значительно ослабить разницу. Кромѣ того и поступившіе въ посѣвъ 1912 года образцы не могли представлять „чистыхъ“ линій, и слѣдовательно въ 1913 году мы должны были имѣть дѣло съ продуктомъ неопредѣленнаго распада. Тѣмъ не менѣе получились цыфры, очень близкія *въ ихъ взаимномъ отно-*

---

[1]) „Сельско-Хозяйств. Вѣстникъ Юго-Востока“. 1913 г. №№ 1 и 2.

шеніи къ цыфрамъ 1912 года. Исключеніе составили только *грызовые* подсолнухи [1]). Въ 1913 году благодаря искусственному зараженію почвы сѣменами заразихи, чего не было въ 1912-мъ, абсолютныя числа гораздо выше, но если сдѣлать перечетъ въ процентахъ отъ числа головокъ заразихи у наиболѣе пораженныхъ *межеумочныхъ* подсолнуховъ, то соотвѣтствіе обоихъ годовъ выступаетъ съ полной очевидностью.

Число образцовъ.	Названіе сорта.	Абсолютное число пораженій.		Въ % къ числу межеумочныхъ образцовъ.	
		1912	1913	1912	1913
9	*Масличный*	236	720	74,7	66,5
5	*Межеумочный*	321	1083	100	100
9	*Грызовой*	308	206	96,0	19,0 [1])
6	*Карзинскій панцырный*	144	389	45,9	35,8
29	*Американка*	16	60	5,0	5,6
14	*Зеленка*	16	87	5,0	8,1

Еще до полученія цифроваго матеріала въ 1912 году мы знали уже о существованіи несомнѣнной и крупной разницы въ отношеніяхъ отдѣльныхъ образцовъ подсолнуха къ заразихѣ по той картинѣ, которую представляли посѣвы въ питомникѣ и на полѣ. Къ концу іюня, когда заразиха начала появляться на поверхности земли, непораженныя дѣлянки и полосы были рѣзко отграничены отъ пораженныхъ: рядокъ первыхъ, несмотря на незначительное разстояніе въ какихъ-нибудь 8 вершковъ отъ рядка послѣднихъ, былъ совершенно чистъ, т.-е. на немъ только кое-гдѣ торчали отдѣльныя головки заразихи, тогда какъ сосѣдній рядокъ пораженнаго номера былъ густо усѣянъ цѣлой чащей ихъ. А когда сорта подсолнуха скосили и убрали, участокъ запестрѣлъ полосами чистыми отъ заразихи и сплошь ею покрытыми.

Такимъ образомъ не оставалось никакого сомнѣнія, что имѣются организмы подсолнечника, вполнѣ способные къ борьбѣ съ заразихой, и что сорта зеленокъ и „американокъ“ содержатъ такіе организмы въ значительной степени.

---

[1]) Посѣвъ грызового подсолнуха въ 1913 г. находился не въ томъ полѣ, гдѣ были посѣвы остальныхъ.

III.

Однако, прежде чѣмъ приступить къ изслѣдованію причинъ подобнаго иммунитета, намъ необходимо было по чисто практическимъ соображеніямъ рѣшить вопросъ, откуда берутся въ такомъ неисчислимомъ количествѣ сѣмена заразихи. Ясно, что если заносъ сѣмянъ заразихи на поля можно предотвратить какими-нибудь простыми дешевыми мѣрами, тогда весь вопросъ о борьбѣ съ заразихой въ практическомъ отношеніи долженъ былъ принять для насъ совсѣмъ иное направленіе.

Распространено убѣжденіе, что на новое мѣсто, гдѣ подсолнечникъ еще не сѣялся, сѣмена заразихи заносятся главнымъ образомъ съ сѣменами самого подсолнечника. Даже въ литературѣ имѣются соотвѣтствующія на этотъ счетъ указанія [1]), при чемъ извѣстная роль приписывается „пушистости“ сѣмянъ подсолнечника и способности сѣмянъ заразихи приставать къ любому предмету. Изслѣдованія показали намъ, что у главныхъ формъ имѣвшагося въ нашемъ распоряженіи подсолнечника нѣтъ такой опушенности, которая могла бы способствовать сѣмени задерживать на своей поверхности какіе-нибудь мелкіе предметы [2]). Вывалянныя нарочно въ массѣ сѣмянъ заразихи сѣмянки подсолнечника только въ рѣдкихъ случаяхъ удерживали ихъ на своей поверхности; но малѣйшаго встряхиванія было достаточно, чтобы они немедленно отваливались.

Во всякомъ случаѣ на поля Станціи сѣмена заразихи не могли быть занесены съ сѣменами подсолнуха. Послѣднія передъ посѣвомъ подвергались долгимъ операціямъ анализа, встряхивались и обивались очень много разъ. Затѣмъ громадное количество появившихся въ годъ посѣва головокъ заразихи исключало предположеніе, что они занесены туда такимъ путемъ. Объясненіе надо было очевидно искать въ другомъ мѣстѣ.

Незначительныя размѣры сѣмянъ заразихи (наши измѣренія дали среднюю длину въ 0,384 м. м. и среднюю ширину въ 0,192 м. м.), большая ихъ легкость,—даже сдерживаемаго дыханія

---

[1]) Шрейнеръ, l. c.

[2]) Harz въ своемъ руководствѣ „Landw. Samenkunde“., стр. 849—851, характеризуя различныя формы культивируемаго подсолнечника, всюду отмѣчаетъ или полную гладкость его сѣмянъ, или присутствіе небольшого количества короткихъ волосковъ.

достаточно, чтобы разсѣять эти сѣмена,—дѣлаютъ вполнѣ возможнымъ ихъ переносъ на далекія разстоянія нашими сильными юго-восточными вѣтрами. Поэтому они могутъ распространяться на громадныя пространства и инфицировать совершенно чистыя поля независимо отъ культуры подсолнуха. И легкости такой инфекціи цѣлыхъ областей должна способствовать исключительная плодовитость Orobanche, которая на одномъ цвѣтоносцѣ съ 10—15 коробочками образуетъ десятки, сотни тысячъ сѣмянъ. А на одномъ экземплярѣ подсолнечника паразитируютъ тоже десятки, иногда до двухсотъ цвѣтоносцевъ заразихи.

Чтобы провѣрить присутствіе сѣмянъ Orobanche въ почвѣ, мы собрали въ нѣсколькихъ мѣстахъ Саратовскаго уѣзда, а также и на своемъ участкѣ пробы почвъ съ полей, на которыхъ уже воздѣлывался подсолнухъ, и съ полей невидавшихъ этой культуры въ теченіе извѣстнаго числа лѣтъ. Нашъ собственный анализъ и анализъ, любезно произведенный по нашей просьбѣ въ Бюро Прикладной Ботаники Ученаго Комитета Гл. Упр. Земл., констатировали присутствіе сѣмянъ заразихи въ 4-вершковомъ верхнемъ пахотномъ слоѣ всѣхъ взятыхъ для анализа пробъ, при чемъ ихъ оказалось по разсчету на десятину громадное количество, именно отъ 2 до 8 тысячъ милліоновъ.

При такихъ запасахъ сѣмянъ заразихи въ почвѣ, при такой легкости заноса новыхъ громадныхъ количествъ извнѣ, невозможно придавать серьезнаго значенія предлагаемымъ мѣрамъ борьбы съ заразихой въ родѣ очищенія и протравливанія сѣмянъ подсолнечника передъ посѣвомъ, уничтоженія заразихи на культивируемомъ полѣ мотыженіемъ, полкой, сжиганіемъ ея послѣ уборки и т. д. Все это, какъ оно и оказывается, мало дѣйствительные палліативы. Очевидно, единственно надежной является борьба самого растенія-хозяина, а потому нашъ Отдѣлъ и не могъ колебаться въ выборѣ направленія своихъ работъ.

IV.

Можно представить себѣ нѣсколько явленій, благодаря которымъ подсолнечный организмъ успѣшно борется съ заразихой.

1. Причина можетъ обусловливаться *строеніемъ корневой системы.* Допустимъ, что сѣмена заразихи успѣшно прорастаютъ только при достаточномъ доступѣ воздуха, т.-е. въ верхнихъ

слояхъ пахотнаго слоя, или что проростки ея не въ силахъ преодолѣть большой мощности почвеннаго слоя и способны выходить на поверхность лишь съ опредѣленной глубины. Наконецъ примемъ въ расчетъ, что сѣмена заразихи, особенно при мелкой обработкѣ, скопляются исключительно въ верхнихъ горизонтахъ почвы. Во всѣхъ подобныхъ случаяхъ глубокая корневая система будетъ имѣть преимущества передъ болѣе поверхностной. Такъ на дѣло смотрѣлъ и одинъ изъ авторовъ, писавшихъ о „зеленкѣ“, бар. Будбергъ [1]), который объяснялъ непоражаемость этого сорта значительно болѣе глубокой по сравненію съ обыкновенными сортами корневой системой его. Но такъ какъ и у „зеленки“ имѣются корневыя мочки въ самыхъ верхнихъ горизонтахъ, то приведенное здѣсь допущеніе могло бы лишь объяснять *меньшую* поражаемость этого сорта по сравненію съ другими, а не подмѣченное и нами и другими *полное* отсутствіе поражаемости.

2. Я. Ф. Шрейнеръ [2]), ссылаясь на наблюденія свои и Сукочева [3]), утверждаетъ, что сѣмена Orobanche cumana, такъ же, какъ то установлено обстоятельными работами Коха [4]) для другихъ видовъ Orobanche—O. ramosa, O. minor, O. speciosa, O. Hederae,—*прорастаютъ только при соприкосновеніи ихъ съ корнями хозяина*. Мы можемъ, слѣдовательно, предположить, что иммунитетъ такихъ сортовъ, какъ „зеленка“, вызывается отсутствіемъ хемотактическаго воздѣйствія. Къ сожалѣнію, Я. Ф. Шрейнеръ не приводитъ описанія своихъ наблюденій. Невыясненность вопроса заставила отдѣлъ поставить опыты съ проращиваніемъ сѣмянъ Orobanche cumana. Проращиваніе велось въ ваннахъ при обыкновенной комнатной температурѣ. Сѣмена заразихи помѣщались, во-первыхъ, между листьями фильтровальной бумаги, во-вторыхъ, въ слоѣ почвы и, въ-третьихъ, въ слоѣ песка. Кромѣ того условія разнообразились тѣмъ, что одна серія смачивалась дистиллированной водой, другая растворомъ кноповской смѣси, и третья—растворомъ лимонной кислоты въ пропорціи 1 на 10.000. Результаты получены вездѣ одинаковые. Приблизительно на 14 день сѣмена

---

1) Р. Будбергъ, l. c.

2) Я. Ф. Шрейнеръ, l. c. стр. 15.

3) Сукочевъ, „Подсолнечная заразиха“. Сельское Хоз. и Лѣсовод. 1900 г. Къ сожалѣнію, мы не имѣли подъ рукой этой статьи и цитируемъ ее по Шрейнеру. „Подс. заразиха“, стр. 15.

4) L. Koch. Die Entwickelungsgeschichte der Orobanchen. Heidelberg. 1887.

O. cumana проросли. Ростки жили около двухъ недѣль, развивая длинную трубку, достигавшую, какъ это показываетъ снимокъ № 1, четырехкратной длины сѣменной оболочки.

Такихъ экземпляровъ мы имѣли очень большое количество, и это не могло оставить никакого сомнѣнія, что здѣсь мы имѣемъ дѣло не съ случайнымъ явленіемъ, а съ нормальнымъ свойствомъ формы. Очевидно, O. cumana отличается отъ родственныхъ ей видовъ, изученныхъ Кохомъ. А отсюда слѣдуетъ, что явленія отрицательнаго хемотропизма не могутъ быть причиной иммунитета тѣхъ формъ подсолнуха, которыя не поражаются Orobanche cumana.

3. Недоступность корней внѣдренію въ нихъ проростковъ заразихи можно объяснять себѣ противодѣйствіемъ эпидермальныхъ тканей, когда гаусторіямъ неудается прободать у иммунныхъ формъ ихъ анатомическихъ элементовъ. Эта „механическая теорія“, которой извѣстная часть микологовъ объясняетъ сопротивляемость сортовъ хлѣбныхъ злаковъ грибнымъ заболѣваніямъ, должна быть отнесена къ той же категоріи, какъ и первыя двѣ. Она видитъ непоражаемость организма въ его *внѣшней* защитѣ отъ вредителя.

4. Совершенно особнякомъ въ этомъ отношеніи стоитъ 4-я теорія, теорія выдвинутая цѣлой школой англійскихъ микологовъ съ Уордомъ [1]) во главѣ. Эти изслѣдователи объясняютъ себѣ явленія паразитизма на основаніи взаимодѣйствія клѣтокъ хозяина и клѣтокъ *уже поселившагося въ немъ* паразита. Иммунитетъ становится тогда слѣдствіемъ гибели вредителя на самомъ организмѣ хозяина.

Изъ разсмотрѣнныхъ нами допущеній первыя два отпадали на основаніи приведенныхъ нами фактовъ и соображеній. Такимъ образомъ для направленія нашего изслѣдованія оставались два послѣднихъ, принципіально различныхъ по своимъ теоретическимъ обоснованіямъ, но допускавшихъ одну общую методику для начальныхъ оріентировочныхъ шаговъ изслѣдованія.

V.

Объектомъ изслѣдованія являлась корневая система. Намъ надлежало поэтому выбрать методы выращиванія, которые давали бы

---

[1]) См. Н. И. Вавиловъ. „Очеркъ современнаго состоянія ученія объ иммунитетѣ хлѣбныхъ злаковъ къ грибнымъ заболѣваніямъ“. Стр. 136—139. Труды Селекціонной Станціи при Моск. С.-Х. Институтѣ 1913 г.

возможность получать корневую систему въ неповрежденномъ видѣ. Съ этой цѣлью мы остановились на методахъ: Арциховскаго—воздушная культура высшихъ зеленыхъ растеній [1]), и Ротмистрова—новый методъ отмыванія корней [2]).

1. Принципы метода Арциховскаго состоятъ въ томъ, что корневую систему заставляютъ развиваться въ замкнутомъ и насыщенномъ парами пространствѣ и отъ времени до времени (до 10 разъ въ день) опрыскиваютъ обыкновенными питательными растворами.

Такъ какъ подсолнухъ имѣетъ толстый и крѣпкій стержневой корень и гораздо больше тѣхъ растеній, съ которыми имѣлъ дѣло Арциховскій (горохъ), то намъ пришлось измѣнить детали его прибора. Въ первоначальномъ своемъ видѣ нашъ приборъ представлялъ картину, изображенную на трехъ снимкахъ (см. №№ 2, 3, 4). Большой пополамъ распиленный цвѣточный горшокъ въ опрокинутомъ видѣ помѣщался на поддонникѣ, въ которомъ находилась постоянно вода для насыщенія внутренняго пространства горшка парами. Внутри горшка ставилась цинковая этажерка, служившая подпоркой для корневой массы растенія. Этажерка ставилась на особый поддонникъ съ налитымъ въ немъ питательнымъ растворомъ. Полочки этажерки устланы были фильтровальной бумагой, которая насасывала растворъ изъ поддонника при помощи фитиля. Въ центрѣ полочекъ просверлены были отверстія для стержневого корня. Проростокъ подсолнечника закрѣплялся при помощи пробки въ горшечномъ отверстіи. Весь приборъ, какъ это показано на снимкѣ № 4, окруженъ былъ чернымъ коленкоромъ въ предупрежденіе свѣта, столь обильнаго на юго-востокѣ.

Въ дальнѣйшемъ, вслѣдствіе плохого развитія растеній въ такомъ приборѣ и образованія колоній гнилостныхъ бактерій на фильтровальныхъ бумажкахъ, несмотря на всѣ принятыя въ предотвращеніе того мѣры, внутренняя этажерка подверглась слѣдующимъ измѣненіямъ. На цинковыя полочки были поставлены обыкновенныя фаянсовыя тарелки размѣра дессертныхъ. Въ серединѣ

---

[1]) В. М. Арциховскій. О воздушныхъ культурахъ высшихъ зеленыхъ растеній, (Дневникъ XII съѣзда ест. исп. и врач., стр. 516).

Его же. О „воздушныхъ культурахъ“ растеній. „Жур. Оп. Агр.“ 1911 г., стр. 46.

[2]) В. Г. Ротмистровъ. Корневая система у однолѣтнихъ культурныхъ растеній. Одесса 1909.

ихъ продѣлано отверстіе въ 3″, въ которое вставлялась трубка изъ перфорированной цинковой жести. Трубка наполнялась очищеннымъ пескомъ и служила мѣстомъ развитія стержневому корню. На тарелкахъ насыпался песокъ, тоже съ цѣлью дать боковымъ корневымъ отвѣтвленіямъ болѣе естественную среду для развитія. Песокъ насыщался питательнымъ растворомъ, которымъ опрыскивались изрѣдка боковые корешки. Трубка же сосала растворъ съ поддонника. Въ своемъ видоизмѣненіи приборъ изображенъ на снимкѣ № 5.

При такомъ видоизмѣненіи прибора мы получили несравненно лучшее развитіе растеній, а доступъ къ корневымъ отпрыскамъ ничуть не былъ труднѣе, чѣмъ въ первомъ приборѣ.

Сѣмена заразихи смѣшивались съ пескомъ, тогда какъ въ прежней модели просто насыпались на бумагу.

Въ сосуды пересаживались проросшія въ опилкахъ и давшія крѣпкіе ростки подсолнечныя сѣмена.

2. Детали метода Ротмистрова описаны имъ въ его „Корневой системѣ у однолѣтнихъ культурныхъ растеній“. Поэтому здѣсь мы ограничимся упоминаніемъ только главнѣйшихъ моментовъ. Сосудъ Ротмистрова представляетъ очень плоскій деревянный ящикъ, настолько плоскій, что боковыя стѣнки его отстоятъ всего на *одинъ дюймъ* другъ отъ друга. Пространства между этими двумя стѣнками снизу и съ боковъ обшиваются перфорированной жестью, удерживающей насыпаемую въ ящикъ землю и благодаря своимъ отверстіямъ въ то же время не препятствующей доступу воздуха и влаги. Верхъ сосуда, т.-е. узкая дюймовая щель, остается свободной и туда сажаютъ сѣмена. Весь сосудъ по наполненіи его почвой зарывается въ землю. Когда настаетъ моментъ обслѣдованія корневой системы, ящикъ вынимается изъ земли, одна изъ стѣнокъ отбивается и при помощи особой отмывной доски отмывается отъ почвы корневая система, которая затѣмъ переводится на бумагу. Благодаря очень небольшой толщѣ почвы и благодаря устройству отмывной доски удается получить всю корневую систему съ ея мельчайшими развѣтвленіями почти неповрежденной.

Ящики Ротмистрова мы наполняли землей, смѣшанной съ сѣменами заразихи.

VI.

Сосуды Арциховскаго дали намъ возможность наблюдать самыя раннія стадіи развитія Orobanche cumana.

Мы на цѣлой массѣ объектовъ могли прежде всего убѣдиться, что и тамъ, какъ въ ваннахъ, сѣмена заразихи прорастаютъ *независимо отъ контакта* ихъ съ корнями подсолнуха. Въ совершенно одинаковыхъ стадіяхъ мы находили ростки еще неприсосавшіеся, но прилегающіе къ корнямъ, и ростки на нижнихъ полочкахъ этажерки, куда корни совсѣмъ еще не проникали. Прорастаніе заразиховыхъ сѣмянъ началось очень рано, но дальнѣйшее развитіе, какъ показали слѣдующія фазы, шло очень медленно, чѣмъ легко объяснить сравнительно позднее появленіе цвѣтоносцевъ заразихи на поверхности земли въ естественныхъ условіяхъ. (Посѣвъ подсолнуха производится обычно въ апрѣлѣ, а заразиха появляется во второй половинѣ іюня). Подробно останавливаться на всѣхъ явленіяхъ подземнаго развитія ростка мы не будемъ, такъ какъ наши наблюденія совпадаютъ съ имѣющимися въ литературѣ описаніями [1]). Въ общихъ же чертахъ дѣло обстоитъ такимъ образомъ. Каждый проростокъ сѣмени заразихи оканчивается булавовиднымъ утолщеніемъ (снимки №№ 1 и 6), которымъ онъ и прилегаетъ къ поверхности корня хозяина. Это утолщеніе постепенно разрастается (сн. № 7), остальная часть ростка атрофируется, превращаясь въ тонкую ниточку, и наконецъ прерывается всякая связь между этимъ утолщеніемъ—клубенькомъ—и тестой, представляющей теперь пустую оболочку. Клубенекъ на корнѣ хозяина сперва остается гладкимъ, но мало-по-малу покрывается выступами, которые придаютъ клубеньку подъ бинокуляромъ видъ звѣзды. Внѣдреніе молодого организма, какъ показываетъ снимокъ № 6, происходитъ очень рано, когда еще связь съ тестой не утрачена. Но до этого момента ростокъ легко стряхивается, хотя онъ уже плотно прилегаетъ къ поверхности корня. Какъ бы впившійся клубенекъ начинаетъ укрѣплять свою связь съ хозяиномъ при помощи гаусторій, которые и пронизываютъ ткани корни. Въ это же время образуется почка и дальше уже идетъ подготовленіе, а потомъ и развитіе надземной части паразита.

---

[1]) Кромѣ указанныхъ выше сочиненій Коха, Шрейнера и др., особенно подробныя свѣдѣнія можно получить въ обширной монографіи Бека: G. v. Beck. „Monographie der Gattung Orobanche“. 1890.

Наиболѣе интересныя наблюденія намъ удалось сдѣлать на отмытыхъ корневыхъ системахъ культуръ по Ротмистрову. Но прежде чѣмъ перейти къ ихъ описанію, мы считаемъ необходимымъ обратить вниманіе на слѣдующее. Такъ какъ подсолнухъ является перекрестноопылителемъ, а мы не могли располагать *гомотипированной* расой, то намъ пришлось для опытовъ брать сѣмена съ растеній подсолнуха, хотя и пораженныхъ въ 1912 году Orobanche, но съ *неизвѣстной намъ зиготой*. Наши наблюденія вмѣстѣ съ тѣмъ опредѣленно указывали, что признакъ *воспріимчивость — невоспріимчивость* къ заразихѣ — менделирующій признакъ, допускающій распадъ въ гетерозиготахъ [1]). По крайней мѣрѣ, мы находили среди непораженнаго потомства одного экземпляра отдѣльныя пораженныя растенія и обратно. Слѣдовательно мы должны были ожидать, что, беря для нашихъ опытовъ сѣмена съ растеній пораженныхъ, мы могли получить и непоражаемые экземпляры. Это казалось намъ весьма нежелательнымъ усложненіемъ эксперимента. На самомъ же дѣлѣ, какъ мы сейчасъ увидимъ, именно „нечистота“ зиготы и привела насъ быстро къ цѣли.

На снимкѣ № 8 мы видимъ корневую систему двухъ растеній подсолнуха. Это отмытые корни двухъ экземпляровъ, росшихъ *совмѣстно въ одномъ* сосудѣ Ротмистрова. Обыкновенно мы оставляли по одному растенію въ каждомъ сосудѣ, но въ этомъ благодаря счастливой случайности сохранилось ихъ два. По такой же счастливой случайности оба растенія оказались совершенно различными въ отношеніи своей воспріимчивости къ заразихѣ. Несмотря на совершенно одинаковыя условія развитія корневой системы въ почвѣ *густо смѣшанной* съ сѣменами заразихи, одно растеніе имѣло корневую систему *абсолютно* свободную отъ какихъ бы то ни было видимыхъ простымъ глазомъ признаковъ пораженія, тогда какъ у другого уже очень *крупные клубеньки* заразихи сплошь усѣяли верхнюю часть корней.

Само собой разумѣется, что этотъ фактъ не могъ не поразить всѣхъ видѣвшихъ отмытую доску съ обѣими корневыми систе-

---

[1]) У насъ есть матеріалъ по наблюденіямъ за потомствомъ 600 отдѣльныхъ шляпъ подсолнуха. Есть полное основаніе предполагать, что воспріимчивость — невоспріимчивость образуетъ менделирующую пару признаковъ. Впрочемъ зиготизмъ подсолнечныхъ расъ и явленія распада, по наблюденіямъ надъ нѣкоторыми признаками, составляютъ ссйчасъ предметъ особой работы Отдѣла, результаты которой будутъ, по всей вѣроятности въ скоромъ времени, обработаны г-жей Е. М. Плачекъ.

мами своей яркой и неожиданной опредѣленностью. Но мы не могли предполагать, чтобы и въ слѣдующихъ сосудахъ повторилась та же картина. Мы правда уже не располагали больше сосудами съ двойными экземплярами. Однако и одиночные ящики содержали растенія столь же различныя въ отношеніи къ заразихѣ, какъ и первыя два. Объ этомъ свидѣтельствуетъ снимокъ № 9. Мы отмывали растенія изъ ящиковъ черезъ извѣстные промежутки времени, такъ что наблюденія относились къ разнымъ фазамъ развитія самого подсолнуха и его паразита. И съ какой бы поздней фазой мы ни имѣли дѣло, всегда оказывалось, что непораженная корневая система при разсмотрѣніи ея невооруженнымъ глазомъ представлялась *абсолютно чистой*, пораженная же всегда была сплошь усѣяна массой растеньицъ вредителя. Мы не могли отмѣтить среди пораженныхъ корневыхъ системъ разницы въ степени пораженія, такъ же какъ ни разу не удалось констатировать, чтобы ростки заразихи, достигнувъ извѣстнаго развитія, отмирали. *Именно полная чистота однихъ и сплошное пораженіе другихъ составляли типичную особенность въ наблюдавшихся нами случаяхъ.*

Ящики Ротмистрова употребляются различныхъ размѣровъ. Для начальныхъ стадій мы пользовались небольшими сосудами, но въ нашемъ распоряженіи были и такіе, которые позволили оставить растенія подсолнуха до позднихъ стадій его развитія—образованія корзинки, цвѣтенія и созрѣванія. Снимокъ № 10 изображаетъ три растенія подсолнуха, одновременно посаженные. Правый экземпляръ оказался иммуннымъ, два сосѣднихъ пораженными заразихой, что видно и на фотографіи, если ближе присмотрѣться къ основанію стеблей: у перваго оно „чистое“, у двухъ другихъ видны головки заразихи. Громадная разница въ состояніи этихъ трехъ экземпляровъ обнаруживается и на снимкахъ.

Корневая система *непораженныхъ* растеній, какъ мы неоднократно подчеркивали выше, не представляла никакихъ особенностей, замѣтныхъ для невооруженнаго глаза. Но когда мы стали разсматривать ее подъ лупой, а затѣмъ отдѣльныя части и подъ бинокуляромъ, тогда обнаружилось, что вся она усѣяна очень значительными по сравненію съ діаметромъ корневого отпрыска вздутіями. Снимки №№ 11 и 12 изображаютъ такія напоминающіе корни бобовыхъ отпрыски. Мы не были въ состояніи произвести изслѣдованія разрѣзовъ вздутій и принуждены были ограничиться

разсмотрѣніемъ ихъ подъ бинокуляромъ. Но и такой анализъ указывалъ съ несомнѣнностью, что эти вздутія представляютъ разращеніе корневыхъ тканей вокругъ небольшого желтаго тѣльца—отмершаго ростка заразихи. Мы находили ихъ у всѣхъ экземпляровъ культуры Ротмистрова, росшихъ въ инфицированной сѣменами заразихи почвѣ и не имѣвшихъ видимыхъ признаковъ пораженія.

Это даетъ намъ право предполагать, что *отсутствіе видимыхъ пораженій ни въ коемъ случаѣ не является результатомъ полной невоспріимчивости даннаго организма по отношенію къ заразихѣ; весьма вѣроятно, что всякій организмъ, принадлежащій къ культурнымъ формамъ подсолнечника, подвергается нападенію* Orobanche cumana, *но въ то время какъ на однихъ заразиха успѣшно развивается, на другихъ она въ силу какихъ-то причинъ гибнетъ въ самыхъ раннихъ стадіяхъ.*

Какія это причины, наши работы не выяснили до сихъ поръ. Оставаясь въ предѣлахъ строго экспериментальныхъ выводовъ, мы не имѣемъ даже права утверждать, что отмѣченныя нами явленія вызваны исключительно силами самого растенія. Это право мы пріобрѣтемъ только, когда положительный отвѣтъ дадутъ намъ опыты съ *гомозиготическими* расами, т.-е. когда завѣдомо иммунная раса и завѣдомо поражаемая дадутъ въ ротмистровскихъ сосудахъ первая—„чистую“ корневую систему съ одними лишь вздутіями, вторая—усѣянную ростками заразихи, какъ въ нашихъ опытахъ. Можетъ быть въ текущемъ 1914 году это намъ и удастся получить.

Но какъ бы тамъ ни было, имѣющіеся въ нашемъ распоряженіи факты позволяютъ намъ съ нѣкоторой увѣренностью сдѣлать допущеніе, что случаи иммунитета подсолнечника по отношенію къ заразихѣ изъ четырехъ объясненій, разсмотрѣнныхъ нами въ 4-й главѣ, лучше всего соотвѣтствуютъ теоріи Уорда. Изслѣдованія Word'a, Evans'a, Gibson, Maryat [1]) по отношенію къ ржавчинному грибку показали, что „устойчивость растенія опредѣляется главнымъ образомъ слабымъ развитіемъ грибка; въ случаяхъ же рѣзко проявленной иммунности—его раннимъ или поздднимъ отмираніемъ, которое зачастую сопровождается мѣстнымъ

---

[1]) Цитируемъ по Вавилову „Очеркъ совр. сост. ученія объ имм. хлѣб. зл.“ стр. 138.

отмираніемъ и самихъ клѣтокъ хозяина". Не являются ли наблюдавшіеся нами случаи полной аналогіей здѣсь высказанному? И не представятъ ли подсолнечникъ и заразиха, благодаря крупности объекта, благопріятный матеріалъ для изслѣдованій вопроса объ иммунитетѣ, быть можетъ, имѣющаго общее основаніе не только для растительныхъ, но и для животныхъ формъ?

БИБЛИОТЕКА
Народнаго Комиссариата Земледѣлія
VII —— У. С. С. Р. ——

На снимкахъ №№ 8 и 9 видно, что главная масса ростковъ заразихи сосредоточивается въ *верхней* части корневой системы. Это не значитъ однако, чтобы они отсутствовали и въ болѣе глубокихъ слояхъ. Но тамъ ихъ развитіе видимо угнетается и при томъ съ возрастающей глубиной все больше. Надо поэтому думать, что морфологія корневой системы не остается безъ вліянія на *степень* поврежденій подсолнечника заразихой у поражаемыхъ формъ его. Тѣ изъ нихъ, которыя имѣютъ болѣе глубоко идущую корневую систему, могутъ менѣе страдать отъ заразихи, чѣмъ формы съ болѣе поверхностной системой. На ихъ корняхъ, во-первыхъ, разовьется меньшее число головокъ, а затѣмъ, благодаря наличности здоровой части корней, они могутъ при благопріятныхъ условіяхъ питать и себя и паразита. Въ этомъ смыслѣ упомянутые выше взгляды бар. Будберга на полезность *глубокой корневой системы* и находятъ себѣ оправданіе. Но эта категорія явленій не можетъ имѣть ничего общаго съ явленіями *полнаго иммунитета*.

Что касается поражаемости отдѣльныхъ частей корневой системы, то наши наблюденія констатируютъ лишь непоражаемость главнаго корня на протяженіи 12—13 сантиметровъ отъ поверхности. Боковыя же отвѣтвленія, иногда даже болѣе толстыя, всегда оказывались пораженными. Очевидно, главный корень уходитъ отъ нападенія паразита исключительно благодаря своему быстрому начальному росту.

* * *

Начатыя работы при всей своей незаконченности дали однако матеріалъ, при посредствѣ котораго стали уже выясняться многіе довольно неясные вопросы въ отношеніяхъ подсолнечника къ одному изъ его главныхъ враговъ. Трудно оспаривать, что накопив-

шіеся факты выдвигаютъ въ первую очередь *подборъ*, какъ наиболѣе дѣйствительное средство въ борьбѣ съ вредителемъ одного изъ цѣнныхъ культурныхъ растеній. Такимъ образомъ, если намѣтившейся работѣ суждено достигнуть своей конечной цѣли, мы въ ней будемъ имѣть образецъ того участія *физіологическихъ* и *біологическихъ* (селекція) знаній, плодотворному вліянію которыхъ въ области земледѣлія приписывалъ такую выдающуюся роль Климентъ Аркадьевичъ.

Саратовъ.

The Sun-flower and the Orobanche.

A. Stebutt.

I. The sun-flower (Helianthus annuus L.) is an important culture of the South-East of Russia and the Selection Dept. of the Saratof Experimental Station has dedicated to the same one of the first places among the plants studied by the Dept.

The culture of the sun-flower suffers very much from the *Orobanche cumana Walle*—parasite. Practical observations show and special literature states also that a special species of sun-flower, the so-called *zelenka*, is capable of withstanding the *Orobanche*-parasite. Taking into consideration that a race-immunity to fungus-maladies has been long since stated by phytopathologists, the Selection Dept. is interested in finding out, whether any kind of Helianthus annuus exists which is immune to the *Orobanche* and a wide field may thus be opened for our own selecting work.

II. The examination of 72 samples of sun-flower in 1912 and 1913 has proved with certainty that those species, called *zelenka* and *americanka* are diseased by the orobanche considerably less than the others. Taking the number of diseased plants on a trial-field to be 100 for the *mesheumok* kind, the number of diseased plants of the other kinds will be expressed as follows:

	1912.	1913.
clive (masslitchny)	74,7	66,5
crack (grysovoy)	96,0	19,0 (?)
Karsins harness (panzyrny)	45,9	35,8
americanka	5,0	5,6
zelenka	5,0	8,1

III. With the object of attaining practical means for the destroying of the orobanche it has been necessary to investigate, from where its seeds on the sun-flower fields appear. The investigations of this Dept. have shown, that the sun-flower seeds do not carry such seedings onto the fields and that the ground having been under the culture of sun-flowers, as well as ground, which has never borne sun-flowers, always provides a great supply of orobanche-seeds, extending up to 8 millions per hectare. The orobanche-seeds are distributed on the area of the sun-flower culture by winds and spring-waters. Owing to the tremendous stocks of them in the grounds of the area, the culture of immune races must be recognized as the only means for destroying the disease.

IV. The immunity to infection of the sun-flower of certain species may be explained by the following four suppositions.

1) The development of a deep system of roots. It is supposed that the seeds of orobanche can develop to a small depth only (Bar. Budberg). But this assumption does not explain the entire absence of any infection, because the depth of lying should obviously only reduce the number of sick plants.

2) Some authors (Schreiner, Ssukotchef) by analogy with orobanche ramosa minor, speciosa and Herderae (tests by Koch) believe, that the seeds of orobanche cumana develop in presence of sun-flower roots only and that consequently immune races may be protected against orobanche cumana by the absence of a chemotactical influence by the roots upon its seedings. Our tests have strictly shown that the seeds develop independently of any contact with the sun-flower roots. *(Photo № 1.)*

3) The immunity may depend on a protection of the epidermal texture of the roots against a mechanical perforation by the parasitic haustories.

4) According to the views of Ward and of his school, the immune organisms of the sun-flower fight the parasites residing upon them by means of forming antibodies, which destroy those enzymes and toxines, which enable the parasite to overcome the resistance of the cells of their host.

The latter two conjectures have governed the work of this Department.

V. The roots alone have been the object of investigation. For this purpose a method had to be chosen, which would allow the roots

to be observed without any injury to them. The Dept has applied both Arzikhofsky's and Rotmistrof's methods.

1) Arzikhofsky's method provides a free development of the roots in atmospheric air saturated with water vapour. The roots are fed up to ten times a day by sprinkling with nutrient solutions. Our *Photos № 2, 3 & 4* illustrate the various arrangements especially concerning the stand supporting the roots; apart from this we have applied a small quantity of sand, scattered out on the stand (*Photo 5*).

2) Rotmistrofs method provides a pot, which admits an easy washing of the roots without any damage to them. This is obtained by constructing a very flat receptacle, two sides of which are only one inch apart; the bottom and other sides of this receptacle are made of perforated tin-plate. A special washboard admits the root to be set free in a whole state.

The stands of the Arzikhofsky's method were sprinkled with seeds of orobanche cumana and the earth in the Rotmistrofs receptacles also strongly mixed with such seeds.

VI. In the Arzikhofsky's receptacles we have studied the early stages of development of the O. c. seeds. As to the other species of orobanche, we have found nothing to add to the existing literature, but we had again the opportunity of determining the independence of growth of the presence of sun-flower roots. *Photos 6 & 7* illustrate the moment of invasion of the orobanche cumana and the primary stage of the development of the parasitic plant.

In the Rotmistrof's receptacles we have obtained quite a number of specimens, greatly differing from each other: while some of the specimens have proved to be in a high degree infected by Orobanche cumana, the others have shown absolutely no sign of such infection. *Photos № 8 & 9* illustrate respectively the one and the other systems of roots and it is especially remarkable, that photo № 8 has been made from two roots, grown in one receptacle. The individual differences as to liability to infection have been followed in all stages of development of the sun-flower and the result has allways remained the same: either a complete infection, or an entire absence of any signs of such infection. The exterior state of plants infected and not infected is illustrated on *photo № 10.*

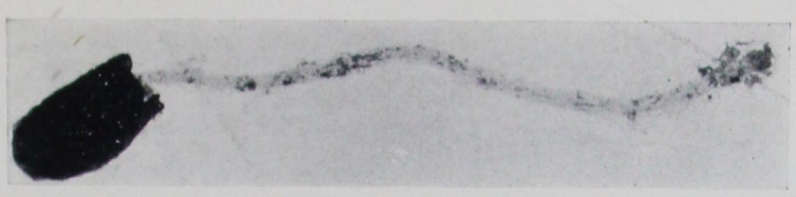
By closely investigating the parts of uninfected roots through the lens and a binocular it has been proved, that these are covered

with a great number of bubbles, similar to heads of beans. These appeared to be a new growth of the root cells around the dead yellow bodies which are shoots of the infection (*Photos 11, 12*). By these observations it has been proved, that the absence of signs of infection does not finally determine an entire immunity to infection of the roots of immune races. An infection has been found on each of our specimens, but some organisms have fought the parasite with success and killed them in an early state of their development. Such appearances fully confirm Ward's conception of the subject of immunity.

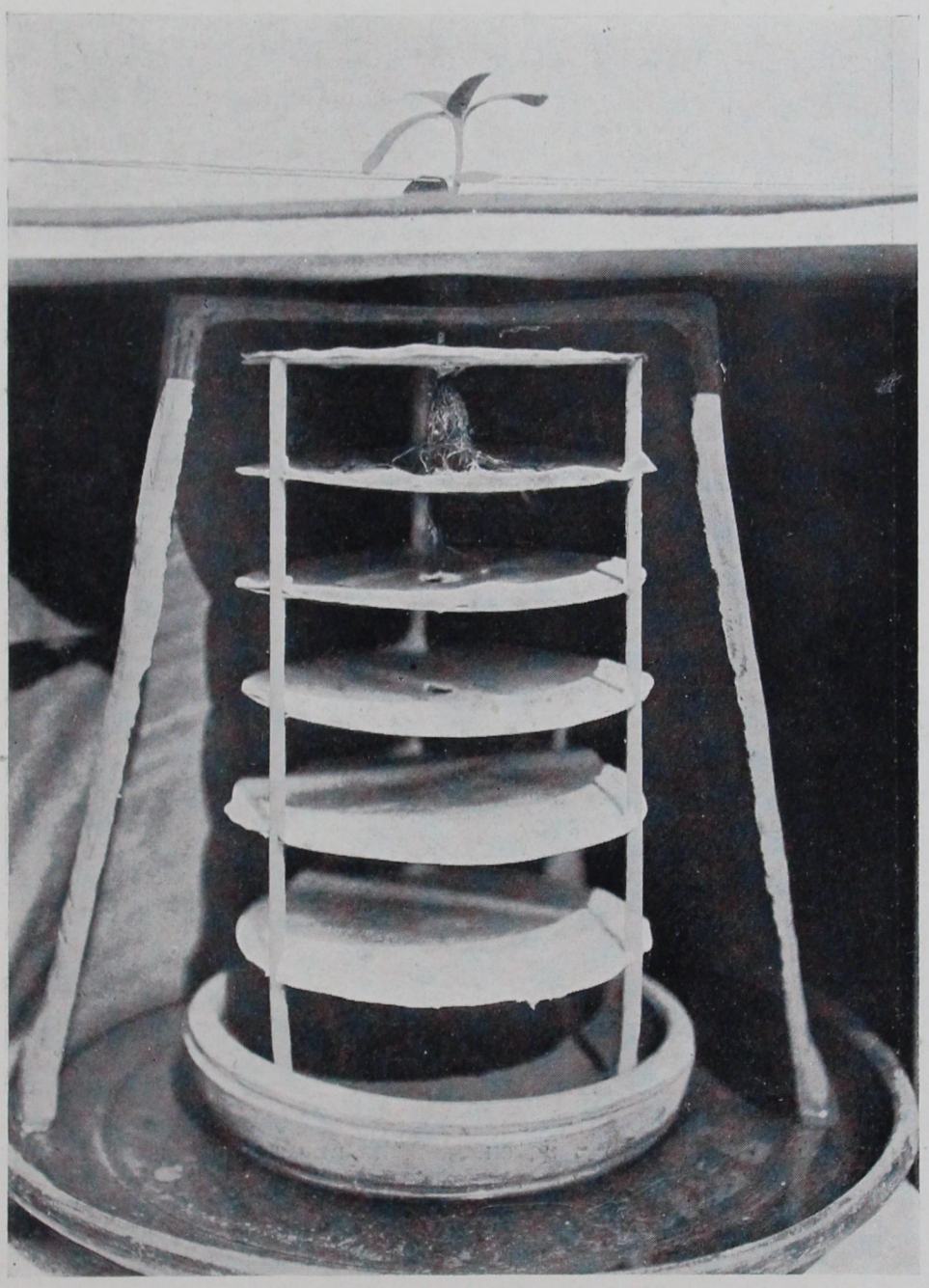
VII. Our observations have given us also the chance of determining that the disease is concentrated mainly on the upper part of the root: the deeper we go the smaller are the shoots of infection and the more they are held back in their development. This entitles us to believe, that the depth of the roots of the sun-flower in the ground does produce an influence *upon the degree* of its liability to infection, but the depth of planting is not the base of immunity.

As to the particular parts of the roots it may be stated that only the upper part of the main root for about a distance of 12—13 cm. has been proved to be uninfected; all the other parts and side shoots, although they may look thicker and stronger than the main root, have been proved to be diseased.

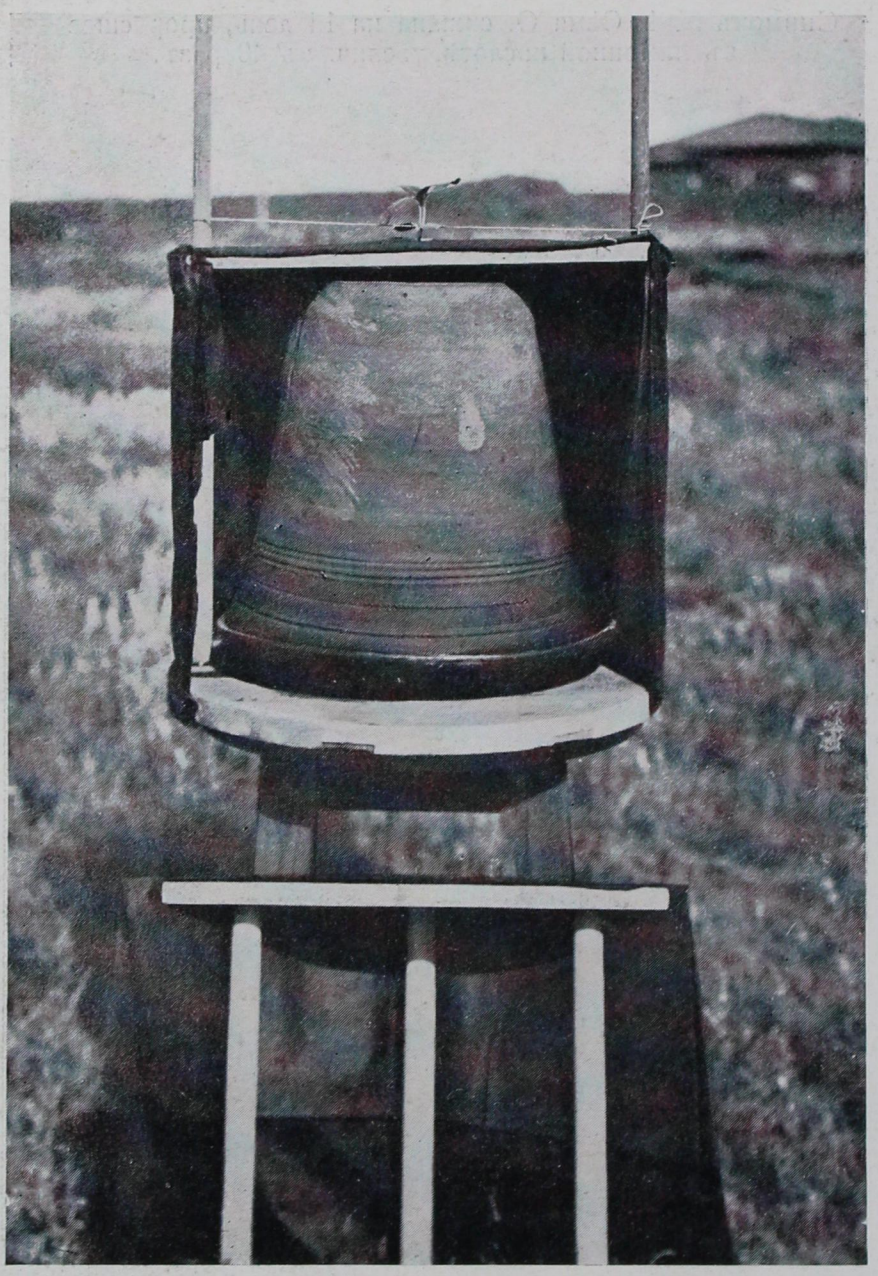
БИБЛИОТЕКА
Народного Комиссариата Земледелия
У. С. С. Р.
№ инвентар. 1821
№ каталога



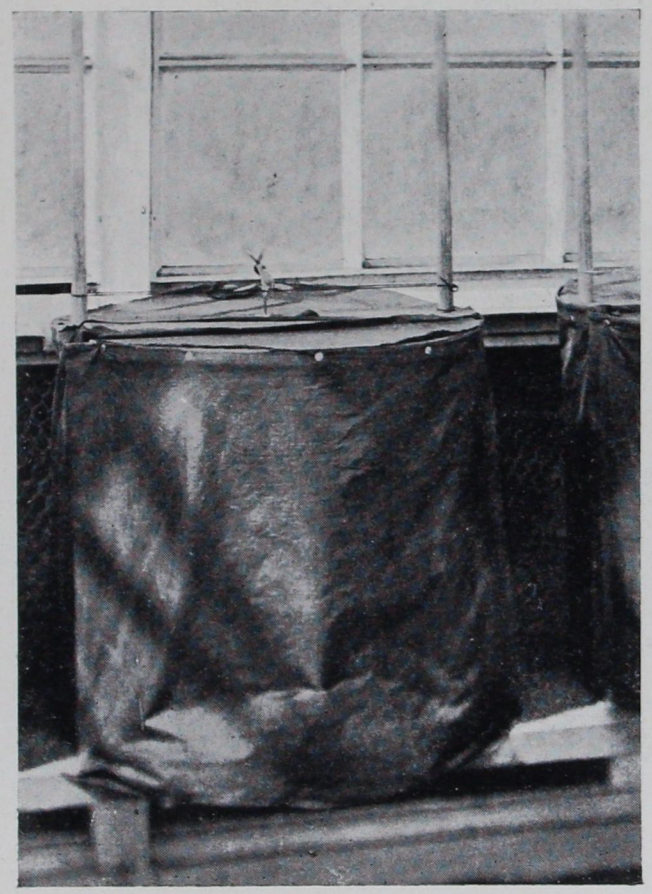
Снимокъ № 1. Сѣмя O. cumana на 14 день, проросшее въ лимонной кислотѣ, увелич. въ 40 разъ.



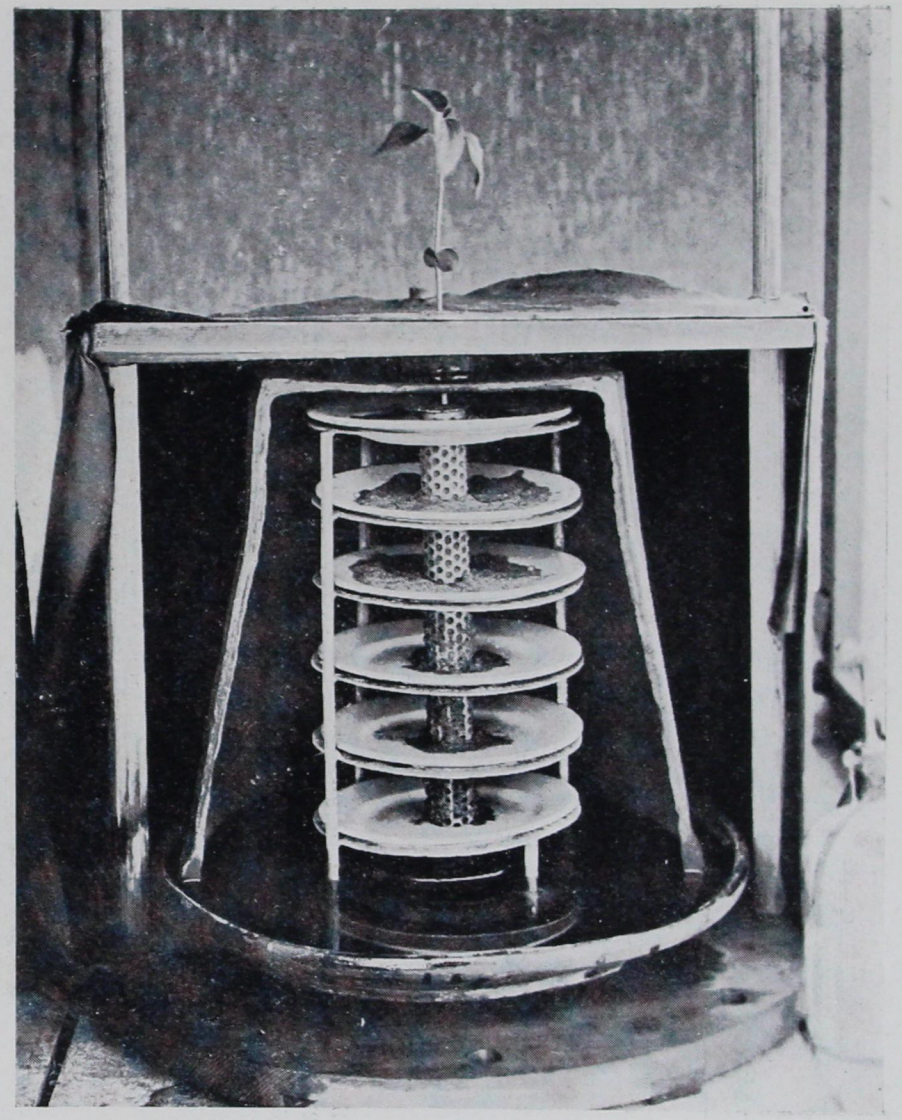
Снимокъ № 2. Видоизмѣненная Культура по принципу Арциховскаго.



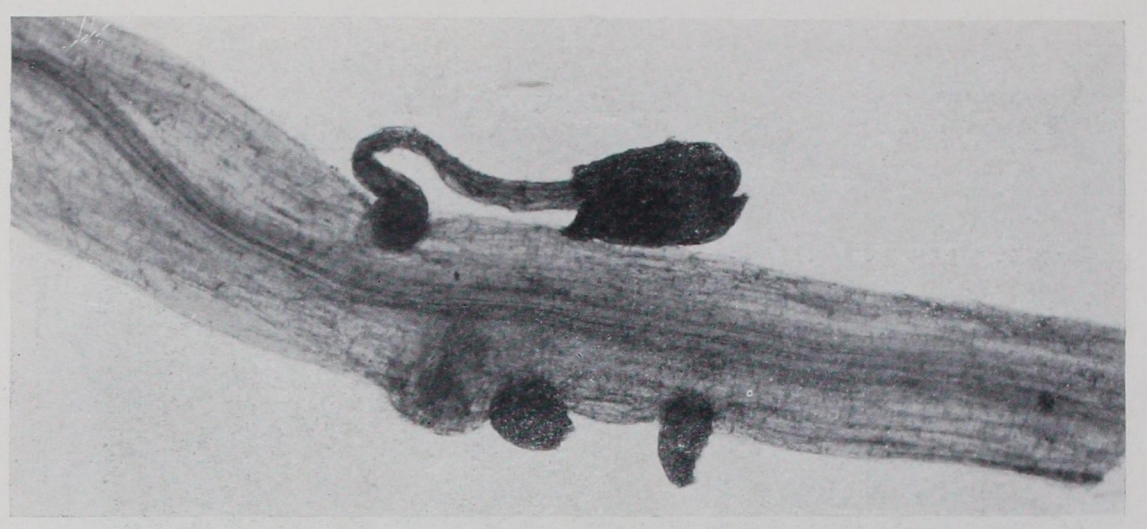
Снимокъ № 3. То же, что и на сн. № 2, но вторая половинка горшка уже поставлена на мѣсто.



Снимокъ № 4. Сосудъ въ окончательно собранномъ видѣ.



Снимокъ № 5. Послѣднее видоизмѣненіе сосуда по принципу Арциховскаго.



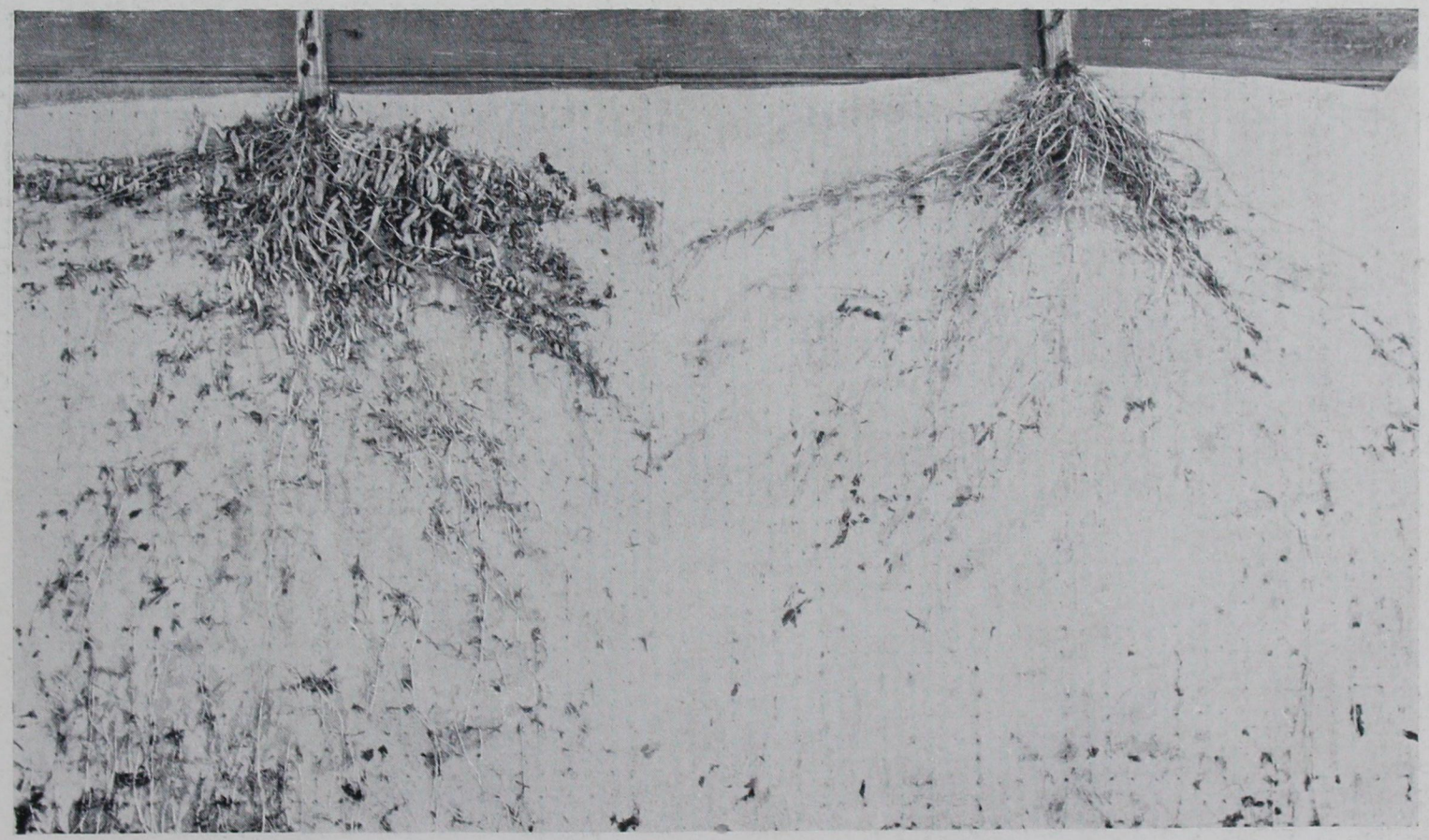
Снимокъ № 6. Часть корневого отпрыска съ только что „вонзающимся“ въ него росткомъ заразихи (сверху), съ уже отшнуровавшимися „клубеньками“ (два) и росткомъ, пустившимъ гаусторій до центральнаго сосудисто-волокнистаго пучка корня хозяина (всѣ три снизу), увелич. 40 разъ.



Снимокъ № 7. Часть корневого отпрыска съ сильно развившимся уже клубенькомъ, атрофированнымъ росткомъ и оболочкой сѣмени. На клубенькѣ появились уже характерные выступы, увелич. 40 разъ.



Снимокъ № 8. Два растенія въ одномъ сосудѣ. Правая корневая система въ верхней своей части сплошь поражена заразихой, лѣвая никакихъ видимыхъ признаковъ пораженій не имѣетъ.

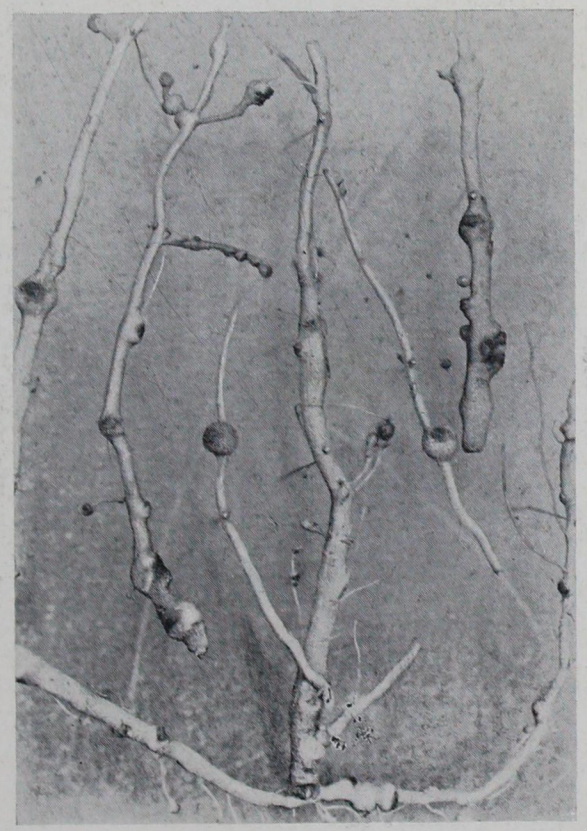


Снимокъ № 9. Два растенія изъ двухъ сосудовъ, содержавшихъ землю одинаково инфицированную сѣменами заразихи. Одно растеніе оказалось совершенно иммуннымъ, другое—сплошь пораженнымъ.



Снимокъ № 10. Три растенія подсолнуха въ сосудахъ Ротмистрова. Правое не поражено, оно стоитъ совершенно нормальнымъ въ полной силѣ. Два лѣвыхъ поражены заразихой—листья свѣсились, нижніе начали засыхать.

БИБЛИОТЕКА
Харьковского Ветеринарного Института
У.С.С.Р.
1921





Снимокъ № 11 и 12. Корневые отпрыски иммуннаго экземпляра. Видны вздутія ткани, разросшейся вокругъ отмершихъ ростковъ заразихи.

ДНСГБ УААН
Dh0003571

Тип. Т-ва И. Н. КУШНЕРЕВЪ и Кº Москва.
1914.