30к-1
9212

НКЗ СССР
БЕЛОРУССКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
БЕЛАРУСКІ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫ ІНСТЫТУТ
THE PEOPLE'S COMMISSARIAT FOR AGRICULTURE OF USSR
THE WHITE RUSSIAN AGRICULTURAL INSTITUTE

636
Т-78

3

ТРУДЫ БЕЛОРУССКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

ТОМ VIII (30)

BIBLIOTHEK
der
Landwirtschaftlichen Forschungsanstalt
für die Generalbezirke
Estland, Lettland und Litauen
№ 90448

Имени Ленина

ТРУДЫ БЕЛАРУСКАГА СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧАГА ІНСТЫТУТА
ТОМ VIII (30)

ANNALS OF THE WHITE RUSSIAN AGRICULTURAL INSTITUTE
VOLUME VIII (30)

ИЗДАТЕЛЬСТВО БЕЛОРУССКОГО С. Х. ИНСТИТУТА
ГОРКИ—БССР
1939

Редакционная коллегия: *Проф. П. А. Курчатов, проф. П. Е. Гребенников, доктор технических наук проф. Ю. А. Вейс, доктор технических наук проф. В. В. Попов, доц. А. Д. Козлихин, доц. С. И. Исаев.*

Ответственный редактор *проф. П. А. Курчатов.*
Зам. ответ. редак. *проф. П. Е. Гребенников.*

Технический редактор М. Б. Мейтин. *Корректор Е. С. Рабец.*

Сдано в набор 26 февраля 1939 г.
Формат бумаги 620 × 940 мм.
Уп. Глав. № 742.

Подписано к печати 20 апреля 1939 г.
11½ печатн. лист. Тираж 800 экз.
Зак. № 354

Типография Белорусского с. х. института

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. *Проф. П. А. Курчатов.* Влияние условий минерального питания на накопление лимонной кислоты в махорочном растении 1
2. *Проф. П. А. Курчатов* и *А. Д. Козлихин.* Влияние разбавления солей на величину адсорбции катиона почвой 11
3. *Проф. П. Е. Гребенников.* К вопросу изучения влияния корневых микробных комплексов на урожай проса 21
4. *Доц. С. С. Захаров.* Применение медных огарков под яровую пшеницу 31
5. *Доц. С. С. Захаров.* Влияние глубины вспашки на урожай клевера и его качество 33
6. *Р. Т. Вильдфлуш.* Состояние активности каталазы при яровизации семян 35
7. *Р. Т. Вильдфлуш.* Влияние некоторых солевых растворов на образование биоса в яровизированных зародышах 41
8. *Доц. Р. Т. Вильдфлуш* и *асс. А. Е. Шамов.* О молекулярной рефракции бинарных смесей 45
9. *Доц. И. Л. Макаро.* Общий обзор работ кафедры органической и биологической химии по обезгоречиванию люпина 47
10. *Р. Т. Вильдфлуш.* О содержании фитина в семенах люпина .. 49
11. *А. И. Лаппо.* Краткий обзор работы кафедры селекции и семеноводства за 1936—37 гг. 50
12. *Н. М. Завадский.* Яровизация, как фактор повышения количества и качества урожая картофеля, в связи с сортом и размером посадочных клубней 54
13. *Доц. И. Ф. Гридин.* Голосемянная тыква 61
14. *Доц. Д. А. Голицинский.* Влияние возраста (сроков посева) на зимостойкость озимой пшеницы в разных условиях зимовки 67
15. *Доц. Д. А. Голицинский.* Последействие углубления пахотного слоя на зимостойкость озимой пшеницы 69
16. *Доц. Д. А. Голицинский.* Определение количества провитамина А (каротина) в некоторых сельскохозяйственных растениях. 71
17. *С. М. Бруев.* К вопросу о влиянии почвенных условий на теневыносливость древесных пород 74
18. *П. Н. Барабанов. Acer platanoides* как каучуконос 77
19. *Проф. Н. Ф. Николаев.* Результаты 3-летних работ кафедры ботаники по интродукции кормовых и технических растений 79
20. *С. М. Бруев.* Экзоты Дендрологического сада Белорусского с. х. Института 89
21. *Б. И Яковлев.* К вопросу о кротовом дренаже с малой глубиной заложения 101
22. *Доц. С. И. Исаев.* Луковый минер *Dizygomyza cepae Her* 105
23. *Доц. С. И. Исаев.* Инсектицидные свойства алкалоидов люпина .. 119
24. *Г. М. Егоров.* К вопросу о сроках протравливания семян льна зарекомендовавшими себя фунгисидами 129
25. *Г. М. Егоров.* Изучение новых протравителей против болезней льна 132
26. *Асс. Т. Д. Егорова.* К вопросу о сроках уборки ботвы картофеля на силос в связи с влиянием на урожай и состав клубнеплодов 135
27. *Асс. Т. Д. Егорова.* Сроки уборки ботвы кормовой свеклы и турнепса на силос в связи с влиянием на урожай и состав корнеплодов 138

28. *Проф. П. Н. Кавцевич.* Потенциометр для измерения малых электродвижущих сил 141
29. *Проф. И. И. Красиков* и *И. Т. Иванов.* Получение гелей гидратов окисей алюминия и железа 142
30. *И. Т. Иванов.* Увеличение об'ема жидкостей и насыщенных растворов солей при растворении твердых неорганических веществ 145
31. *В. С. Жуковский.* Диссоциация H_2O и гидролиз неорганических солей в водных растворах под влиянием энергии инфракрасных лучей 148
32. *В. С. Жуковский.* Фотосинтез $HC\begin{matrix}//O\\ \backslash H\end{matrix}$ из CO_2 и H_2O под влиянием энергии инфракрасных лучей 150
33. *Доц. А. И. Новик.* Влияние инсулина на прирост и продуктивность животных, морфологический состав и некоторые физико-химические свойства крови 153
34. *Доц. А. И. Новик.* К физиологии моторной функции преджелудков у жвачных 161
35. *А. Г. Медведев.* Действие коллоида „С" на почву и урожай ячменя 168
36. *А. Г. Медведев.* К вопросу методики массовых почвенных исследований в крупном масштабе 170
37. *А. Г. Медведев.* Агропочвенный очерк Лиозненской МТС 172
38. *А. Г. Медведев.* Влияние высоких доз извести и минеральных удобрений на агрегатность дерново-подзолистых суглинков .. 174

CONTENTS

Page

1. *Prof. P. A. Kurchatov.* The influence of conditions of mineral nutrition upon the accumulation of citric acid in makhorka-tobacco plants 1
2. *Prof. P. A. Kurchatov and A. D. Kozlikhin.* The effect of the dilution of salts on the adsorption of cation by soil 11
3. *Prof. P. E. Grebennikov.* On the study of the influence of root-microb komplexes upon the yield of millet. (Preliminary information). 21
4. *S. S. Zakharov.* The application of copper slag under spring wheat . 31
5. *S. S. Zakharov.* The effect of the depth of plowing on the yield and quality of clover..... 33
6. *R. T. Wildflush.* The activity of catalase at the vernalization of seeds 35
7. *R. T. Wildflush.* The effect of some solutions of salts on bios formation in vernalized germs..... 41
8. *R. T. Wildflush and A. E. Shamov.* Concerning molecular refraction of binary mixtures..... 45
9 *I. L. Makaro.* A general review of work of the Division of Organic and Biological Chemistry on the disembitterment of lupins..... 47
10. *R. T. Wildflush.* Concerning phytine content in lupin seeds..... 49
11. *A. I. Lappo.* A brief review of work of the Division of Plant-Breeding and Seed-Culture for the years 1936—1937..... 50
12. *N. M. Zawadsky.* Vernalization as a factor of increase of quantity and quality of potato yield, in connection with sort and size of planting tubers..... 54
13. *I. F. Grydin.* Bare-seed pumpkin (*Cucurbita pepa*)..... 61
14. *D. A. Golitsynsky.* The influence of age (seed-time) upon the winter hardiness of winter wheat under different conditions of wintering..... 67
15. *D. A. Golitsynsky.* The aftereffect of the deepening of plow stratum on the winter hardiness of winter wheat..... 69
16. *D. A. Golitsynsky.* The determining of the quantity of provitamin *A* (carotene) in some agricultural plants..... 71
17. *S. M. Bruyev.* On the influence of soil conditions upon the shade hardiness of trees..... 74
18. *P. N. Barabanov. Acer platanoides* as a rubber-plant 77
19. *Prof. N. F. Nicholayev.* The results of 3-year work of Division of Botany on the introduction of forage and technical plants 79
20. *S. M. Bruyev.* Subtropical plants of the Dendrological Garden of the White Russian Agricultural Institute 89
21. *B. I. Yacovlev.* On mole drainage with small depth of laying 101
22. *S. I. Isayev.* Onion miner *Dizygomyza cepae Her.* 105
23. *S. I. Isaeyv.* Insecticides properties of lupine alcaloids 119
24. *G. M. Yegorov.* On the dates of flax-seed treatment by tested fungicides 129
25. *G. M. Yegorov.* The study of new fungicides against flax diseases.. 132
26. *T. D. Yegorova.* On time of harvest of potato tops for silage in connection with the effect on the yield and composition of tuber ... 135
27. *T. D. Yegorova.* The dates of harvest of forage beet-and turnips tops for silage in connection with the effect on the yield and composition of root crops 138
28. *Prof. N. N. Kavtsevich.* Potentiometer for measuring small electromotive forces 141

29 *Prof. I. N. Krasikov and I. T. Ivanov.* The obtaining of gels of hydrates of aluminium and iron oxides 142
30. *I. T. Ivanov.* The increase of volumes of liquids and saturated solutions of salts under the dissolution of solid inorganic substances .. 145
31. *W. S. Jukovsky.* Dissociation H_2O and hydrolysis of inorganic salts in water solutions under the effect of energy of infra-red rays..... 148
32. *W. S. Jukovsky.* Photosynthesis $HC\begin{matrix}//O\\ \backslash H\end{matrix}$ from CO_2 and H_2O under the effect of energy of infra-red rays..... 150
33. *A. I. Novik.* The influence of insulin upon the gain in weight and productivity of animals, morphological composition and some physico-chemical blood properties..... 153
34. *A. I. Novik.* To the physiology of motor function of fore-stomach of ruminant animals 161
35. *A. G. Medvedev.* The effect of colloid „C" on soil and the yield of barley..... 168
36. *A. G. Medvedev.* On the methods of mass soil investigations in a large scale..... 170
37. *A. G. Medvedev.* Agrisoil outline of Liozna Machine and Tractor Station (MTS) 172
38. *A. G. Medvedev.* The effect of high doses of lime and mineral fertilizers on the aggregation of sod podzol clayey soils 174

Проф. П. А КУРЧАТОВ

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА НАКОПЛЕНИЕ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ И НИКОТИНА В МАХОРОЧНОМ РАСТЕНИИ

(Из работ кафедры агрохимии).

Лимонная кислота применяется в целом ряде отраслей народного хозяйства: в пищевой промышленности, в фармацевтической, текстильной и др.; с каждым годом потребность в лимонной кислоте увеличивается. Растет потребность и в никотине.

Синтетические методы получения лимонной кислоты и никотина все еще экономически не эффективны. Основным сырьем для получения указанных продуктов являются растения.

Лимонная кислота обнаружена во многих растениях, но наибольшие количества ее найдены в лимонах, которые до самого последнего времени являлись монопольным источником получения лимонной кислоты.

Следовательно, массовое производство лимонной кислоты могло быть налажено только в странах, где климатические условия позволяют культивировать лимонные насаждения. В тех же странах, где в силу неблагоприятных естественно-климатических условий, культура лимонов ограничена, необходимо было изыскать для получения лимонной кислоты другие, менее требовательные растения, но накапливающие в своем теле достаточные количества цитрата.

В настоящее время наиболее дешевым источником сырья для получения лимонной кислоты и никотина является табачное растение. Присутствие органических кислот, в том числе и лимонной, в листьях табака и махорки было установлено еще в XIX ст., но только работы акад. А. Шмук (1) положили начало техническому использованию табач-

ного растения как для получения лимонной кислоты, так и никотина.

Впервые в лаборатории акад. А. Шмук лимонная кислота из табаков была выделена в 1929 г. В дальнейшем было установлено, что, чем ниже качество табака, тем выше содержание лимонной кислоты. У высших сортов курительных табаков содержание лимонной кислоты или очень мало, или же она совсем отсутствует. Низшие сорта табаков содержат до 4% лимонной кислоты. Махорки значительно богаче лимонной кислотой, чем желтые табаки.

В настоящее время наша пищевая промышленность уже получает лимонную кислоту из махорки. Заводы лимонной кислоты—это комбинированные предприятия, дающие возможность получать одновременно и лимонную кислоту и никотин, так как отбросы одного производства являются прекрасным сырьем для получения другого фабриката. Поэтому выяснение условий образования и накопления лимонной кислоты и никотина в махорочном растении должно иметь громадное значение для лимонно-никотинового производства. Но эти условия пока еще не установлены с достаточной определенностью. В настоящее время мы еще не можем указать, какие из агротехнических приемов возделывания махорки способствуют повышенному накоплению в ее листьях лимонной кислоты и никотина. Академик А. Шмук указывает прежде всего на довольно закономерное соотношение между высотой накопления общего количества кислот в табаке и высотой накопления золы. Что же касается накопления лимонной кислоты в связи с условиями минерального питания, то опубликованных данных в литературе совершенно не имеется. Слабо также разработан вопрос и о влиянии зольных элементов на накопление никотина в махорочном растении.

Кроме агротехнических приемов, культуры и удобрений, техническая ценность махорочного сырья со стороны его химического состава должна еще зависеть от климатических условий и сорта махорки. По исследованию Колесниковой (2), количество лимонной кислоты сильно варьирует в зависимости от районов возделывания махорки. Процентное содержание лимонной кислоты, по ее данным, колеблется в пределах от 3,69% до 11,84%. Махорки БССР Колесниковой не исследовались.

Придавая исключительно большое значение культуре махорки, как технологическому сырью, и принимая во внимание неизученность в этом отношении махорок БССР, мы проанализировали ряд образцов махорок производственных посевов различных колхозов Белоруссии и одновременно поставили соответствующие опыты по влиянию удобрений на содержание лимонной кислоты и никотина в махорочном растении.

ного растения как для получения лимонной кислоты, так и никотина.

Впервые в лаборатории акад. А. Шмук лимонная кислота из табаков была выделена в 1929 г. В дальнейшем было установлено, что, чем ниже качество табака, тем выше содержание лимонной кислоты. У высших сортов курительных табаков содержание лимонной кислоты или очень мало, или же она совсем отсутствует. Низшие сорта табаков содержат до 4% лимонной кислоты. Махорки значительно богаче лимонной кислотой, чем желтые табаки.

В настоящее время наша пищевая промышленность уже получает лимонную кислоту из махорки. Заводы лимонной кислоты—это комбинированные предприятия, дающие возможность получать одновременно и лимонную кислоту и никотин, так как отбросы одного производства являются прекрасным сырьем для получения другого фабриката. Поэтому выяснение условий образования и накопления лимонной кислоты и никотина в махорочном растении должно иметь громадное значение для лимонно-никотинового производства. Но эти условия пока еще не установлены с достаточной определенностью. В настоящее время мы еще не можем указать, какие из агротехнических приемов возделывания махорки способствуют повышенному накоплению в ее листьях лимонной кислоты и никотина. Академик А. Шмук указывает прежде всего на довольно закономерное соотношение между высотой накопления общего количества кислот в табаке и высотой накопления золы. Что же касается накопления лимонной кислоты в связи с условиями минерального питания, то опубликованных данных в литературе совершенно не имеется. Слабо также разработан вопрос и о влиянии зольных элементов на накопление никотина в махорочном растении.

Кроме агротехнических приемов, культуры и удобрений, техническая ценность махорочного сырья со стороны его химического состава должна еще зависеть от климатических условий и сорта махорки. По исследованию Колесниковой (2), количество лимонной кислоты сильно варьирует в зависимости от районов возделывания махорки. Процентное содержание лимонной кислоты, по ее данным, колеблется в пределах от 3,69% до 11,84%. Махорки БССР Колесниковой не исследовались.

Придавая исключительно большое значение культуре махорки, как технологическому сырью, и принимая во внимание неизученность в этом отношении махорок БССР мы проанализировали ряд образцов махорок производственных посевов различных колхозов Белоруссии и одновременно поставили соответствующие опыты по влиянию удобрений на содержание лимонной кислоты и никотина в махорочном растении.

Результаты исследований представлены в нижеследующей таблице:

Табл. 1.

№№ по пор.	Районы	Колхозы	Почвы	Удобрения	Сорт махорки	% лимон. кислоты
1	Доманович.	Красн смена	Средне-подзолистые супеси, песчанистые	Навоз 40*т*/*га*	Примаковка	8,73
2	„	„		Навоз 30*т*/*га*	„	8,69
3	„	Авангард	„	„	Курчавая	7,46
4	Слуцкий	Большевик	Сильно-подзолистые средние суглинки, песчанистые	Навоз 20*т*/*га*	„	7,91
5	„	Путь коллективиз.		Навоз 25*т*/*га*	„	8,32
6	„	Им. Молотова	„	„	Примаковка	6,28
7	„	Красн. маяк	„	Навоз 25*т*/*га*	„	7,31
8	„	„	„	Навоз 35*т*/*га*	„	6,13
9	„	1-е мая	Средне-подзолистые супеси песчанистые	Навоз 20*т*/*га*	Курчавая	9,30
10	Старобинск.	Свобода		Навоз 25*т*/*га*	Хмелевка	6,30
11	„	Новый быт	„	Навоз 25*т*/*га*	„	6,9
12	„	Ясное утро	Сильно-подзолистые	Навоз 30*т*/*га*	„	7,7
13	„	Луч коммуны	„	Навоз 25*т*/*га*	„	8,5
14	„	Красный хлебороб	„	„	„	8,0
15	„	Передовики	„	Навоз 20*т*/*га*	„	7,3

Данные анализов показывают, что махорки Белоруссии отличаются высоким содержанием лимонной кислоты, количество которой доходит до 9%, и в этом отношении махорки обследованных районов могут встать в первые ряды вместе с махорками Московской области и др. областей СССР, отличающихся высоким содержанием лимонной кислоты.

Опыты с удобрениями в 1935 году.

Опыты были заложены на двух почвенных разностях: на средне-подзолистом суглинке, лессовидном и на средне-подзолистой супеси. Обработка почвы опытных делянок заключалась в следующем: осенне-зяблевая вспашка, весной —вторая вспашка на меньшую глубину; перед посадкой махорки—рыхление и внесение под борозду удобрений.

Во время вегетации растений три раза производились полка и рыхление. Растения пасынковались и вершковались. 15 сентября была произведена уборка отдельно листьев и стеблей, убранные листья нанизывались на шнур и высушивались в лаборатории и на чердаке.

Результаты представлены в табл. 2 и 3.

Табл. 2. **Опыт в Горках, сорт „Вергун".**

Удобрения	Урожай воздушно-сухой массы листьев *ц/га*	% лимонной кислоты	Валовой выход кислоты в *кг/га*
Контроль	7,83	8,74	47,73
Nam. 60	9,47	10,03	65,20
Pc 60	8,74	11,90	69,26
Kc 60	11,45	13,77	104,93
(NPK) 60	14,62	10,18	99,15
N 120	15,62	10,21	106,18
P 120.....	13,23	12,10	106,72
K 120	13,93	13,65	126,67
(NPK) 120.....	30,37	10,91	331,67

Табл. 3. **По опыту в колхозе „Колос Октября".**

Удобрения	Урожай воздушно-сухой массы в *ц/га*	% лимон. кислоты	Валовой выход кислоты *кг/га*	Примечание
0	12,44	7,92	98,52	Сорт махорки „Хмелевка".
N 120	26,39	9,68	255,45	
P 120.....	17,98	12,09	217,37	
(NPK) 120 ..	30,38	10,19	309,57	
Известь ...	15,60	9,05	141,18	

Кроме приведенных данных, мы имели данные по содержанию лимонной кислоты и в пасынках махорки (отброс при уходе за махоркой во время вегетационного периода). По данным анализов, оказалось, что последние содержат также лимонную кислоту в количестве от 4,36% до 7,45%, в зависимости от обеспеченности почвы элементами питания. Количество пасынков при возделывании махорки собирается до $^1/_5$ по весу от всего урожая, следовательно, использование этого отхода для лимонно-кислотного производства также является крайне необходимым.

Обращаясь к рассмотрению данных вышеприведенных таблиц, мы видим, что махорка довольно сильно повышает урожай сухой массы под влиянием минеральных удобрений и извести на кислых почвах. Особенно благоприятно действуют на урожай махорки на исследуемых почвах азотные и калийные удобрения, в дозах по 120 *кг* действующего вещества на гектар, но наивысший урожай получен по полному минеральному удобрению.

Что же касается влияния удобрений на накопление лимонной кислоты в листьях махорки, то наибольшее ко

личество ее накапливается по калийным удобрениям, за ними идут фосфатные удобрения, и наименьший процент лимонной кислоты отмечается по азотным удобрениям, но и от последних в обоих опытах процент лимонной кислоты выше, чем по контролю.

С производственной точки зрения, важно не только процентное содержание лимонной кислоты в листьях махорки, но, что самое важное, это валовой выход ее с единицы площади. Поэтому, чем больше получается урожай листьев табака, тем больше будет выход и лимонной кислоты, если при этом процентное содержание ее остается без изменений. В наших же опытах по полному минеральному удобрению не только в резкой степени возрастает урожай по сравнению с контрольными делянками, но и в значительной степени увеличивалось, как это было отмечено выше, процентное содержание лимонной кислоты. Следовательно, несмотря на то, что NPK дает меньший процент лимонной кислоты в листьях махорки, по сравнению с одним фосфором или калием, валовой выход лимонной кислоты с гектара получается больше, чем при удобрении одним каким-либо элементом Абсолютный выход лимонной кислоты в обоих опытах получился очень большой, достигнув 330 *кг* с гектара. Очевидно, что это количество не является предельным, так как урожай махорки, как показали стахановцы, может быть доведен до 100 и больше *цн* с *га*. Кроме того, содержание лимонной кислоты в листьях махорки зависит не только от условий минерального питания, но также и от режима сушки, ферментации и сорта махорки.

Установив высокое содержание лимонной кислоты в белорусских махорках и получив определенные результаты в опытах с удобрением в 1935 году, в 1937 г. исследования были расширены. Одновременно с лимонной кислотой изучались никотины, зольные элементы и белковые вещества.

Схема опыта и полученные результаты представлены в таблице 4. (См. таблицу на 6 стр.).

Из данных таблицы видно, что в молодых растущих листьях содержание лимонной кислоты не велико. По мере созревания листьев, увеличивается и количество лимонной кислоты в них. Полное минеральное удобрение, как и в опытах 1935 года, значительно повысило процент лимонной кислоты по сравнению с контролем. Во всех случаях, когда в полном минеральном удобрении азот преобладает над калием, количество лимонной кислоты уменьшается. Добавление калия уменьшает депрессию от азота. Особенно резкое влияние азота на процесс образования лимонной кислоты проявляется при внесении азота в период вегетации махорки (вар. 8 и 10, 11 и 12). Наоборот, дробное внесение калия оказывает положительное влияние на на-

копление лимонной кислоты. Мольяр (3) и Бернгауэр (4), работая с Aspergillus niger, получили совсем другие результаты, чем мы с махоркой. По их данным, с увеличением дозы азота в питательной среде продуцируется и больше лимонной кислоты указанным грибком.

Табл. 4.

Варианты опыта	Лимон. кисл. в %%			Никотин в %%			Общий азот	Белок	Чистая зола	K_2O	CaO
	в зел. лист.		после уборки в высуш. лист.	в зел. лист.		после уборки в высуш. лист.					
	14—17 VII	2—4 VIII		14—17 VII	2—4 VIII						
1. Контроль	4,3	3,32	8,10	1,85	3,24	2,65	2,97	14,2	15,5	1.12	7,1
2. N60 P60 K60	3,6	4,0	10,6	1,90	2,62	2,96	2,41	8,3	22,3	2,13	9,4
3. N120 P60 K60	2,7	3,67	10,2	1,52	3,47	4,32	3,06	12,6	18,9	—	—
4. N120 P120 K60	2,8	3,5	10,0	1,31	3,61	3,73	2,92	12,0	19,3	2,36	9,5
5. N120 P120 K120	3,9	3,0	10,6	2,02	3,24	4,40	3.20	12,0	20,0	3,00	9,4
6. N180 P120 K120	2,6	3,8	10,3	1,44	2,94	5,42	3,88	12,2	18,7	2,69	9,0
7. N180 P180 K120	2,6	3,6	8,7	1,08	2,58	3,63	3,28	12,5	20,5	—	—
8. N180 P180 K180	4,1	2,5	9,8	1,93	3,73	4,15	3,57	13,2	21,9	—	—
9. N60 P60 K60+N60 P60 K60 при начале вершкования	—	—	9,3	—	—	4,41	3,09	13,9	21,4	3,33	9,11
10. N60 P60 K60 +N120 P120 K120 при начале вершкования	—	—	8,3	—	—	4,43	4,21	16,4	21,3	—	—
11. N120 P120 K120+ N60 P60 K60 при начале вершков	—	—	8,6	—	—	4,33	3,70	15,6	21,7	3,15	8,63
12. N120 P300 K300+ +N120 при начале вершков.+ + N60 после вершкования	2,2	2,1	6,6	1,1	3,90	5,82	4,10	12,6	—	—	—
13. N300 P300 K120+ + K120 при начале вершк. + + K60 после вершкования	—	—	10,6	—	—	4,60	—	—	—	—	—

Наши исследования с махоркой показывают, что как избыток азота, так и недостаток его сказываются отрицательно на накоплении лимонной кислоты (таблицы 2, 3 и 4). При избытке азота в питательном растворе идет усиленное поступление его в листья, образуется большое количество белковых веществ, в результате чего снижается образование лимонной кислоты в листьях махорки. Из данных таблицы 4 определенно видно, что листья, характеризующиеся повышенным содержанием белкового или общего азота, содержат меньший процент лимонной кислоты.

При недостатке же азота, очевидно, уменьшается напряженность ассимиляционной работы листового аппарата,

задерживается как образование, так и распад углеводов, в силу чего и уменьшается количество лимонной кислоты в листьях.

Обращаясь к рассмотрению анализов зольной части листа, мы видим, что под влиянием минеральных удобрений, как общее количество золы, так и количество отдельных ее элементов значительно увеличилось, но установить какую-либо определенную зависимость между высотой накопления золы и процентным содержанием лимонной кислоты не представляется возможным; очевидно, сказывается депрессирующее влияние высоких доз азота, применявшихся в данном опыте. При иной постановке опыта зависимость накопления и образования лимонной кислоты от содержания калия в листьях махорки выступает совершенно отчетливо.

Табл. 5 **Влияние разных доз калия на процесс образования лимонной кислоты в листьях махорки.**

Схема опыта	% лимонной кислоты	% калия в листьях
N1 *г* P1 *г*	8,2	1,02
N1 *г* P1 *г*+K0,5 *г* . . .	8,8	2,13
N1 *г* P1 *г*+K1 *г*	9,4	2,85
N1 *г* P1 *г*+K4 *г*	11,2	3,80
N1 *г* P1 *г*+K6 *г*	11,5	4,10

На основании этих данных можно сделать заключение, что процесс образования лимонной кислоты зависит от обеспеченности махорки калийным питанием: чем благоприятнее калийное питание махорочного растения, тем выше процент лимонной кислоты.

Особенно благоприятное действие на образование лимонной кислоты оказывают средние дозы калия.

Тот факт, что калию приписывают участие в образовании и обмене углеводов в растениях, заставляет предположить существование близкой зависимости между углеводами и накоплением лимонной кислоты в растениях. Не останавливаясь подробно на чрезвычайно большой литературе по вопросу образования органических кислот в растениях (5), отметим лишь, что в самое последнее время за углеводный характер образования лимонной кислоты в махорке высказался проф. В. Буткевич (6).

В стеблях махорки содержание лимонной кислоты в 6—7 раз меньше, чем в листьях. По отдельным вариантам опыта, существенной разницы в накоплении лимонной кислоты в стеблях махорки нет.

Содержание никотина в белорусских махорках значительно ниже, чем содержание лимонной кислоты. Количество никотина увеличивается непрерывно по мере развития растения. Аналогичные результаты были получены в работах К. Кревс (7) и А. И. Смирнова (8).

Распределение никотина по горизонтам листьев является очень неравномерным. Блотт (9) и М. Пятницкий (10) для желтых папиросных табаков нашли, что верхние листья значительно богаче никотином, чем нижние.

Распределение никотина в отдельных органах Nicotiana rustica и Nicotiana tabacum очень различно. Клейн (11) и Jetta (цитируя по А. Шмуку „Алкалоиды табака") указывают, что в листьях никотина содержится в 5—7 раз больше, чем в стеблях, в корнях меньше, чем в листьях, в цветах и др. частях еще меньше. В следующей таблице мы приводим распределение никотина в стеблях и листьях по данным опытов 1937 года.

Табл. 6. (в %%).

№ по порядку	Варианты опыта / Органы растений	Контроль	N120 P60 K60	N120 P120 K120	N180 P180 K120	N60 P60 K60 перед посадкой +N60 P60 K60 перед вершкован.
1	Листья	2,65	4,32	4,40	3,63	4,41
2	Стебли	2,02	2,51	2,54	2,40	2,47

Из таблицы видно, что количество алкалоида в стеблях махорки, хотя и меньше, чем в листьях, но не настолько последние богаты никотином, по сравнению со стеблем, как это отмечают указанные исследователи.

Содержание никотина в листьях махорки чрезвычайно резко колеблется от сорта, почвы, климата и, в особенности, от условий минерального питания растений. Положительное действие на процесс накопления никотина оказывает азот. Чем благоприятнее азотистое питание табака, тем выше процент никотина в листьях махорки. Аналогичные данные получены А. В. Отрыганьевым (12) в условиях вегетационного опыта и К. Шерпе (13) в полевой обстановке.

Смещение сроков и дробное внесение азота, когда весь фосфор и калий даются в основном удобрении, более эффективно, чем одновременное внесение всей дозы азота перед посадкой махорки. Но если вместе с азотом в период вегетации растений вносятся фосфор и калий, содержание никотина от дробного внесения азота не увеличивается. Очевидно, положительное действие азота парализуется отрицательным эффектом фосфора. Фосфорные удобрения, как это видно из сопоставления между собой вар. 3 и 4, 6 и 7, снижают процент никотина в махорке. Между содержанием общего азота и белков, с одной стороны, и количеством никотина—с другой, определенной зависимости установить нельзя.

Помимо приведенных выше опытов, был проведен опыт с кольцеванием махорки.

В литературе описано много случаев, когда кольцевание растения, прекращая отток продуктов ассимиляции

в части растения, лежащие ниже места кольцевания, вызывает накопление их в листьях и в тех частях стебля, которые находятся выше сделанного кольца. Поэтому представляло интерес выяснить влияние кольцевания на изменение химического состава махорки и, в частности, на образование лимонной кислоты и никотина.

Кольцевание было произведено 19 июля на расстоянии 3—5 *см* от поверхности почвы.

Результаты представлены в таблице 7.

Табл. 7.

Варианты опыта.	% лим. кислоты		% никотина:		Общий азот	Белок	Чистая зола	K20	CaO
	в зеленых листьях	после уборки высуш. лист.	в зеленых листьях	после уборки высуш. лист.					
	2—4 / VII		2—4 / VIII						
1. N_{180} P_{120} K_{120} неокольцов.	3,8	10,3	3,94	5,42	3,88	12,2	18,7	2,69	9,08
2. N_{180} K_{120} P_{120} окольцов.	2,3	9,4	1,77	5,28	4,34	15,4	18,8	2,67	8,16
3. N_{180} P_{180} K_{120} неокольцов.	3,6	8,7	2,58	3,63	3,28	12,5	20,5	—	—
4. N_{180} P_{180} K_{120} окольцов.	2,9	9,97	2,0	3,16	2,9	12,3	22,26	—	—
5. N_{180} P_{180} K_{120} неокольцов.	2,5	9,8	3,75	4,15	3,57	13,2	21,9	—	—
6. N_{180} P_{180} K_{180} окольцов	2,1	8,7	3,03	3,48	3,90	16,4	20,4	—	—
7. N_{120} P_{300} K_{300} + N_{120} при начале вершк. + N_{60} через 15 дн. после вершк. неокольцов.	2,1	6,6	3,90	5,82	4,10	12,6	—	—	—
8. N_{120} P_{30} K_{300} + N_{120} при начале вершк. + N_{70} через 15 дн. после вершк. окольцов.	2,10	—	2,54	4,60	3,30	15,9	—	—	—

Как видим, кольцевание повышает процент общего азота и белка в листьях махорки. В этой части наши опыты расходятся с указанием Раевского (14), по данным которого окольцованные растения содержат меньше сырого протеина и белка, по сравнению с неокольцованными.

В стеблях кольцевание, в отличие от листьев, наоборот, вызывает уменьшение как общего азота, так и, в особенности, белкового.

На образовании лимонной кислоты и никотина в листьях махорки кольцевание сказывается отрицательным образом. Таким образом, при выращивании махорки для целей получения из нее лимонной кислоты и никотина кольцевание махорки, как один из агротехнических приемов ее возделывания, надо признать нежелательным.

На основании полученных экспериментальных данных можно сделать следующие выводы:

1. Белорусские махорки содержат высокий процент лимонной кислоты и достаточное количество никотина,

и поэтому они могут быть использованы в качестве источников сырья для получения указанных продуктов.

2. Содержание лимонной кислоты в махорке может быть значительно повышено применением минеральных удобрений. На процесс накопления лимонной кислоты, в первую очередь, оказывают влияние калийные удобрения: чем благоприятнее калийное питание, тем выше процент лимонной кислоты в листьях махорки.

3. Избыток и недостаток азота в почве уменьшают образование и накопление лимонной кислоты.

4. Наибольший выход лимонной кислоты с единицы площади получается при удобрении почвы полным минеральным удобрением, в котором калий преобладает над азотом.

5. Содержание никотина в листьях махорки находится в прямой зависимости от условий азотистого питания растений. С увеличением дозы азота в почве, увеличивается и процент никотина в листьях.

6. Технически зрелые листья характеризуются более высоким процентом накопления никотина и, в особенности, лимонной кислоты, по сравнению с растущими листьями.

7. В стеблях махорки лимонной кислоты в 5—7 раз меньше, чем в листьях, никотина—только в $1^1/_2$—2 раза.

Кольцевание махорочного растения вызывает увеличение белка в листьях махорки и снижает процент никотина и лимонной кислоты в них.

Литература, на которую имеются ссылки в тексте

1. *А. Шмук.* Использование махорки в качестве технического сырья. ВАСХНИИЛ, 1936 г.
2. „ Табачный и махорочный материал для получения лимонной кислоты.
3. *А. Шмук и сотрудники.* Всесоюзный институт табачной и махорочной промышленности в 1933 г.
4. *Molliard Bernhauer.* Цитир. по книге Т. Беннет—Кларк: „Роль органических кислот в обмене веществ растений".
5. *Беннет—Кларк.* См. сводку работ по образованию органич. кислот в растении.
6. *Соболевская и В. С Буткевич.* К вопросу образования лимонной кислоты в листе махорки. Докл. Акад. Наук СССР, том XV, № 3.
7. *К. Крэвс.* Изменения состава табака во время роста. „Журнал оп. агр.", 1916 г., кн. 4.
8. *А. Смирнов.* Из физиол. работ фермент. отдела Ин-та Табак. за 1925 г., вып. 1929 г.
9. *Blott.* Memorial des manufact. 1884.
10. М. Пятницкий. Химический состав ломок табаков Табачн. Институт, вып. № 38.
11. *L. Klein und F. Herndehafer.* Österr. Botan. Ztg., B LXXV, 1927 г.
12. *А. Отрыганьев.* Влияние азотистого питания на развитие и качество табака. Труды Табачного Института, в. 21.
13. *Scherpe.* Centrbl f. Bact. Art. II, B. 71, 27, цитир. по Шмуку „Алкалоиды табака".
14. Раевский. Влияние кольцев. на урожай и состав махорки. Сборник трудов по махорочной промышленности, в. III—29 г.

Проф. П. А. КУРЧАТОВ и А. Д. КОЗЛИХИН

ВЛИЯНИЕ РАЗБАВЛЕНИЯ СОЛЕЙ НА ВЕЛИЧИНУ АДСОРБЦИИ КАТИОНА ПОЧВОЙ

(Из работ кафедры агрохимии Белорусского С. Х. Института).

Современное учение о почве является, по существу, учением о коллоидах почвы. За недолгие годы, относящиеся к XX веку, коллоидная химия в вопросах изучения закономерностей почвенных процессов сделала для производства не меньше, чем вся предшествующая наука о почве. Вскрытие же закономерностей почвенного организма дает возможность сознательного применения агротехнических мероприятий на полях совхозов и колхозов. Многие важнейшие физические, химические, физикохимические и биологические явления в почве обусловливаются наличием и характером поведения почвенных коллоидов. Почвенный поглощающий комплекс, как коллоидальная часть почвы, является центральным местом многообразных явлений, составляющих жизнь почвы. Почвенный раствор, откуда растения черпают питательные элементы, является отображением величины и состава почвенного поглощающего комплекса. Степень использования растениями вносимых в почву питательных солей, как правило, зависит, в первую очередь, от размера и характера поглощения их анионов и катионов.

Поэтому одной из важнейших задач, стоящих перед агрохимией, является глубокое и всестороннее познание явлений поглощения солей почвой с тем, чтобы придать практике применения удобрений более научную основу.

Благодаря работам Гедройца, Вигнера, Матсона, Антипова, Каратаева и др , установлены определенные закономерности поглощения катионов и анионов и на основе этого разработаны такие важнейшие практические приемы химизации, как известкование, фосфоритование, силикатирование и техника внесения удобрений. Но, несмотря на блестящие достижения коллоидной химии, целый ряд актуальных вопросов остаются еще не разрешенными

Одним из наименее полно разработанных вопросов является вопрос о зависимости величины адсорбции катиона почвой от разбавления вытеснителя. Характерно, что имеющиеся единичные эксперименты в этом направлении

явились результатом проверки существующих уравнений обменной адсорбции катионов.

Первая попытка дать теоретически обоснованное уравнение обменной адсорбции катионов принадлежит Гансу. Взяв за основу обычную обратимую химическую реакцию, он обменную реакцию между пермутитом и раствором хлористого аммония выразил так:

$$XM + NH_4 \rightleftarrows XNH_4 + M,$$

где X—символ активной поверхности пермутита, а M—символ его поглощенных катионов. Этой реакцией не учитывается валентность обменивающихся катионов, а в связи с этим, и в уравнении для состояния равновесия этот момент у Ганса не нашел отображения, хотя он и исходил из закона действующих масс. Уравнение Ганса, как потом оказалось при экспериментальной проверке, приложимо к тем частным случаям, когда валентность обменивающихся катионов одинакова.

Общими уравнениями обменных реакций, учитывающими валентность реагирующих катионов, являются уравнения Керр-Венселоу и Гапона. Хотя уравнения этих авторов и касаются одного и того же явления, но формулируются они по-разному. В общем виде обменная реакция по Керр-Венселоу выражается так:

$$X(M_1)n + m(M_2) \rightleftarrows X(M_2)m + n(M_1),$$

где $X(M_1)n$ —символ поверхности адсорбента, насыщенного катионом M_1, имеющим валентность m, а $X(M_2)m$—символ поверхности адсорбента, насыщенного катионом M_2, имеющим валентность n. Иначе учитывается валентность реагирующих катионов в уравнении Гапона:

$$X(M_1)_{\frac{1}{m}} + \frac{1}{n}(M_2) \rightleftarrows X(M_2)_{\frac{1}{m}} + \frac{1}{n}(M_1),$$

где $x(M_1)_{\frac{1}{m}}$ есть символ поверхности адсорбента, насыщенного катионом M_1, имеющим валентность m и $x(M_2)_{\frac{1}{n}}$—соответственно для катиона M_2 с валентностью n.

В отличие от Ганса, рассматривающего обмен ионов, как химическую реакцию, протекающую во всей толще твердой фазы, Гапон, являясь сторонником адсорбционной точки зрения, считает, что „обменные реакции почв являются поверхностными реакциями, и поэтому активными местами поверхности почвы как адсорбента являются только „особые места“ или, точнее, ненасыщенные атомы кислорода алюмосиликатных и органических молекул поглощающего

комплекса" (1). Поскольку особое место поверхности поглощающего комплекса характеризуется одним отрицательным электрическим зарядом и для нейтрализации требует одного положительного электрического заряда, постольку оно (особое место) может удерживать один одновалентный катион или половину двухвалентного катиона. На основе этих положений Гапон и строит начертание приведенной выше обменной реакции между двумя катионами разной валентности (m и n).

Исходя из представленных здесь общих уравнений, обменная реакция между почвой, насыщенной кальцием, и раствором хлористого аммония запишется по уравнению Ганса так:

$$XCa + NH_4 \rightleftarrows X(NH_4) + Ca;$$

по уравнению Керр-Венселоу:

$$XCa + 2NH_4 \rightleftarrows X(NH_4)_2 + Ca;$$

по уравнению Гапона:

$$X(Ca)^{1/2} + NH_4 \rightleftarrows XNH_4 + {}^{1}/_{2}Ca.$$

Из уравнения Ганса следует, что отношение количеств адсорбированных катионов пропорционально отношению равновесных концентраций этих же катионов в растворе и может быть выражено так:

$$\frac{a_1}{a_2} = K\,\frac{C_1}{C_2},$$

где a_1 и a_2—количества адсорбированных катионов M_1 и M_2, а C_1 и C_2—их равновесные концентрации в растворе. Отсюда доказывается и то, что количество адсорбированных катионов не меняется с разбавлением. Равновесные же концентрации этих катионов в растворе находятся в обратной пропорциональной зависимости от разбавления. По уравнению Керр-Венселоу вышеназванные отношения выражаются таким образом:

$$\frac{a_1}{a_2} = K\,\frac{C_1^n}{C_2^m},$$

а по уравнению Гапона:

$$\frac{a_1}{a_2} = K\,\frac{C_1^{1/m}}{C^{1/n}}$$

В обоих случаях n—валентность второго катиона (M_2 и m—валентность первого катиона (M_1).

Как по уравнению Керр-Венселоу, так и по уравнению Гапона количество адсорбированных катионов изменяется с разбавлением раствора, когда валентности реагирующих

катионов различны ($m \neq n$), и эти количества остаются без изменения, если обменивающиеся катионы имеют одинаковую валентность ($m = n$).

С целью отыскания справедливого уравнения, Н. И. Горбуновым (2) было проведено определение емкости поглощения различных почв по изотерме обменной адсорбции уравнений Ганса, Керр-Венселоу и Гапона. Уравнение Керр-Венселоу на графике не дает уравнения прямой, хотя теоретически оно, как и два других, имеет вид уравнения прямой. В свою очередь, уравнение Гапона оказалось более соответствующим действительности, чем уравнение Ганса, и может быть использовано для определения обменной емкости поглощения с большей точностью совпадения с емкостью поглощения, определяемой по методу Бобко-Аскинази.

Так как изотермы обменной адсорбции, полученные Н. И. Горбуновым, хорошо укладываются как в уравнение Ганса, так и в уравнение Гапона, то выявилась необходимость отыскания более тонких методов, которые бы позволили сделать выбор между уравнениями Ганса и Гапона. А. М. Прянишникова (3), поставив такую задачу, получила экспериментальный материал, полностью подтверждающий зависимость величины адсорбции катиона почвой от разбавления раствора и валентности реагирующих катионов, согласно теоретическим выводам из уравнения обменной адсорбции Гапона. Уравнение Ганса отвечает лишь частным случаям, когда валентности реагирующих катионов равны, и в этом случае оно совпадает с уравнением Гапона. Для случая обмена катионов разной валентности уравнение Ганса не соответствует экспериментальным данным.

Исследования А. М. Прянишниковой касались следующих трех случаев обменных реакций:

1. $XCa + NH_4Cl$
2. $XH + BaCl_2$
3. $XCa + BaCl_2$

Исследования автора показали, что с разбавлением раствора соли одновалентного катиона (NH_4Cl) количество вытесняемого 2-валентного катиона (Ca) уменьшается (1-й случай) и, наоборот, разбавление раствора соли 2-валентного катиона ($BaCl_2$) приводит к увеличению количества вытесняемого 1-валентного катиона (2-й случай) и, наконец, разбавление не влияет ни в ту ни в другую сторону, когда обменивающиеся катионы являются 2-валентными (3-й случай).

Придавая большое не только теоретическое, но и практическое значение выявившемуся данными исследованиями явлению и учитывая ограниченное количество охваченных этими исследованиями случаев обменной адсорб-

ции катионов, в связи с разбавлением раствора, кафедра агрохимии решила получить по данному вопросу свой экспериментальный материал, включив в испытание ряд других катионов, не участвовавших в исследованиях А. М Прянишниковой. Такая проверка полученных А. М. Прянишниковой данных являлась, между прочим, необходимой еще и потому, что влияние разбавления одновалентного катиона (Na) на количество вытесняемого из естественной почвы Mg в опыте К. К. Гедройца совместно с Е. Н. Ивановой (5) было по характеру обратным в сравнении с поведением при этом поглощенного кальция. При увеличении об'ема раствора, содержащего одинаковое с исходным количество NaCl, количество вытесненного Ca уменьшалось, а Mg увеличивалось (правда, весьма незначительно). Следовательно, вытеснение Mg в этом случае не подчинялось теоретическим выводам, которые делал Гапон из своей теории обменной адсорбции. Данный опыт в работе А. М. Прянишниковой обходится молчанием.

Переходим к изложению методики нашей работы и полученных результатов.

В первоначальный план работы входило изучение следующих обменных реакций при различных разбавлениях почвы соответствующим раствором:

1. $XMg + NH_4Cl$ } *Примечание:* Случаи, не изучавшиеся А. М. Прянишниковой.
2. $XMg + CaCl_2$ }
3. $XCa + MH_4Cl$ } Случаи, изучавшиеся А. М. Прянишниковой.
4. $XCa + BaCl_2$ }

Для каждой реакции применялись такие разбавления:

1. 10 *г* почвы + 100 *см*³ раствора
2. 10 *г* почвы + 100 *см*³ раствора + 150 *см*³ воды
3. 10 *г* почвы + 100 *см*³ раствора + 400 *см*³ воды
4. 10 *г* почвы + 100 *см*³ раствора + 900 *см*³ воды

В соответствии с указанными случаями обменных реакций были приготовлены образцы почвы (выщ. чернозем), насыщенной соответствующим катионом с последующим отмыванием хлора водой до отрицательной реакции в промывной жидкости. Навеска такой почвы (10*г*) помещалась в колбу, куда затем приливалось 100 *см*³ нормального раствора данной соли и необходимое для того или иного разбавления количество воды. Содержимое колбы встряхивалось в течение $^1/_2$ часа, и затем колбы оставлялись стоять на 18 часов.

После истечения этого срока необходимое количество отстоя над почвой сливалось и фильтровалось через плотный фильтр. В фильтрате определялся тот катион, которым почва предварительно была насыщена. При всех разбавлениях для анализа использовался половинный об'ем от суммы взятого для обработки навески почвы об'ема

„раствор+вода". Определение Ca и Mg производилось об'емными методами.

Результаты исследований представлены в таблице 1.

Табл 1

Почва насыщена	Вытеснение производилось	Разбавление			
		10 : 100	10 : 250	10 : 500	10 : 1000
		Концентрация соли в нормальном растворе			
		1,0	0,4	0,2	0,1
		Найдено м/экв. на 100 г почвы (среднее из 2-х опред.)			
Кальция					
Ca^{++}	Ba^{++}	14,606	14,731	14,481	14,885
Ca^{++}	NH_4^{++}	12,611	11,574	11,322	9,707
Магния					
Mg^{++}	Ca^{++}	14,375	14,232	14,100	14,323
Mg^{++}	NH_4^{++}	14,692	14,301	12.639	11,544

Данные таблицы 1 полностью подтверждают теоретические выводы Гапона не только в отношении поглощенного Ca, но и поглощенного Mg. Увеличение разбавления 2-валентного катиона-вытеснителя не изменяет количества вытесняемого как Ca, так и Mg из почвы, практически полностью насыщенной данными катионами.

Наоборот, разбавление 1-валентного катиона (NH_4) уменьшает количество вытесняемых и Ca и Mg. Таким образом, центральный пункт экспериментальной проверки теории обменной адсорбции Гапона в отношении ее приложимости к обменному Mg оказался, по нашим данным, в пользу уравнения Гапона, но сказать, что полученные нами результаты опровергают данные Гедройца и Ивановой нельзя, т. к. опыты этих авторов проводились с естественной почвой и с другим катионом-вытеснителем. Да и сама методика работы авторов была иная. Различия же в количестве вытесненного Mg, в зависимости от разбавления, в этих опытах авторов были настолько ничтожны (максимум 6,0 м/экв.), что Гедройц отказался делать какое-либо заключение в отношении этого обменного катиона.

Получив подтверждение правильности теорий Гапона на почве, искусственно насыщенной одним катионом, было решено испытать поведение поглощенного Ca в неизменной почве. Для этого была использована почва с небольшой емкостью поглощения. Последнее представляло интерес тем, что здесь влияние разбавления могло оказаться не учтенным.

Табл. 2.

Реакция с естественной почвой.	Разбавление			
	10 : 100	10 : 250	10 : 500	10 : 1000
	Найдено Ca в м/экв. на 100 г почвы (среднее из 2-х определ.)			
$XCa,Mg+BaCl_2$	5,527	5,443	5,507	5,679
$XCa,Mg+NH_4Cl$	5,111	3,844	3,637	2,722

Однако, и в этом случае (табл. 2) уменьшение количества вытесненного Ca под влиянием разбавления раствора NH_4Cl в абсолютном выражении только в некоторых случаях несколько уступает, а в другом даже превосходит то уменьшение, которое было обнаружено в предыдущем опыте (табл. 1). Разбавление 2-валентного вытеснителя ($BaCl_2$) оказалось безрезультатным на количестве вытесняемого Ca, что также находится в соответствии с теорией Гапона.

Своеобразие обменных реакций в почвах, насыщенных водородным ионом, сказывается и на влиянии разбавления вытеснителя тем, что это влияние проявляется недостаточно отчетливо, по крайней мере, на основании учета обменного водорода путем титрования щелочью.

Нами было испытано влияние разбавления 1-и 2-валентного катиона (NH_4,Ca) на количество вытесняемого водорода из почвы, предварительно насыщенной им, практически полностью путем обработки почвы 0,05n HCl. Был изучены реакции:

1) $XH + NH_4Cl$ и

2) $XH + CaCl_2$.

Обменный водород учитывался титрованием фильтрата 0,02n раствором KOH при индикаторе метил-оранже.

Табл. 3

Реакции	Разбавление			
	10 : 100	10 : 250	10 : 500	10 : 1000
	Найдено в м/экв. на 100 г почвы.			
$XH+NH_4Cl$	1,12 1,12 ср. 1,12	1,12 1,12 ср. 1,12	1,36 1,28 ср. 1,32	1,12 1,28 ср. 1,20
$XH+CaCl_2$	1,67 1,55 ср. 1,61	1,82 1,62 ср. 1,72	1,86 1,92 ср. 1,89	2,56 2,54 ср. 2,55

Результаты этих опытов представлены в таблице 3 не только в виде средних, но и с параллельными данными в виду того, что в случае вытеснения водорода кальцием нельзя делать бесспорного заключения об увеличении вы-

теснения одновалентного катиона (H^+) под влиянием разбавления раствора, содержащего 2-валентный катион-вытеснитель (Ca^{++}), т. к. данные первых двух разбавлений находятся в пределах ошибки опыта (или близко к ней). Однако, тенденция к повышению и здесь сохраняется более или менее ясно, особенно, если сравнивать меньшие разбавления с максимальным из применявшихся в опытах (10 : 1000). По реакции:

$$XH + NH_4Cl$$

экспериментальный материал находится в соответствии с теоретическими выводами Гапона о неизменности адсорбции катиона в связи с разбавлением в случае участия в реакции обмена катионов одной и той же валентности.

Как известно, энергия поглощения катионов зависит не только от валентности ионов, но и от степени их гидратации. С разбавлением раствора гидратация ионов увеличивается. Считаясь с тем, что изменения в энергии поглощения катионов могут происходить под влиянием разбавления в неодинаковом соотношении для катионов разной валентности, было решено провести опыт в спиртовом растворе. Плохая растворимость в спирту многих солей мешает изучению обменных реакций в „чистом" виде. Приходится работать с разбавленным водой спиртом, а набор реакций для изучения их в спиртовом растворе нужной нам концентрации соли приходится ограничивать.

Нами испытаны две реакции:

$$1)\ XNH_4 + CaCl_2$$

$$\text{и } 2)\ XCa + KCl.$$

Для указанной цели применялся этиловый спирт, разбавленный водой 1 : 1 (по об'ему). Методика работы оставалась та же, что и с водными растворами. Для определения аммония по первой реакции и Ca по второй спирт предварительно отгонялся.

Табл. 4.

Почва насыщена	Вытеснение производилось	Разбавление	Концентрация соли в норм	Найдено м/экв. на 100 г почвы		В %%
				NH_4	Ca	
NH_4^+	Ca^{++}	10 : 100	1,0	15,26	—	100 %
		10 : 500	0,2	16,98	—	111
Ca^{++}	K^+	10 : 100	0,25	—	18,96	100 %
		10 : 400	0,0625	—	16,80	88

Полученные результаты находятся в соответствии с данными, относящимися к водным растворам, что еще в большей степени подкрепляет теоретические взгляды Гапона на сущность обменных реакций.

Таким образом, все проведенные нами опыты (если не считать случая $XH+CaCl_2$, который является условным) подтверждают правильность выдвинутой Гапоном и математически обоснованной им теории зависимости количества адсорбированного катиона от разбавления вытеснителя, которая гласит: неизменность, уменьшение или увеличение количества адсорбированного катиона с увеличением об'ема раствора, содержащего одно и то-же весовое количество вытесняющего катиона, определяется исключительно валентностями вытесняющего и вытесняемого катиона (4).

Насколько обнаруженное в лабораторных условиях данное явление имеет место в природе, сказать трудно. Но поскольку твердая фаза почвы постоянно подвергается в природных условиях—естественно за счет атмосферных осадков и грунтовых вод или искусственно путем полива—своего рода „разбавлению" в миниатюре, постольку нет основания отрицать возможность изменения в соотношении между поглощенными основаниями и основаниями почвенного раствора за счет разбавления как такового. В таком случае, увлажнение почвы должно вести к увеличению поглощения 2-валентных катионов и обратно—в отношении одновалентных катионов. А раз так, то обеднение почвы одновалентными катионами под влиянием нисходящего увлажнения должно происходить энергичнее, нежели двухвалентными катионами, помимо всех других причин, которые так же действуют обычно в этом направлении. Соболевым и Драчевым констатируется факт увеличения в почвенном растворе калия под влиянием увлажнения и уменьшение Са. В свете теории Гапона этот факт находит достаточно удовлетворительное об'яснение.

При использовании метода водной вытяжки, хотя бы и для условного суждения о концентрации катионов в почвенном растворе, необходимо считаться с тем влиянием которое оказывает разбавление на соотношение между катионами разной валентности.

В заключение, считаем необходимым отметить, что в получении аналитического материала данной работы принимала участие студентка-дипломантка т. Н. Г. Лапицкая.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гапон.* „Почвоведение", 1934 г., № 2.
2. *Н. И. Горбунов.* Труды ВИУА, вып. 2.
3. *А. М. Прянишникова.* Труды ВИУА, вып. 2.
4. *Е. Н. Гапон.* Журнал общей химии, т. III, вып. 6.
5. *К. К. Гедройц.* Учение о поглотит. способн. почв.
6. *Соболев и Драчев Н. А. Ж.* № 2, 1926 г.

Проф. П. Е. ГРЕБЕННИКОВ

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ КОРНЕВЫХ МИКРОБНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА УРОЖАЙ ПРОСА.

(Предварительное сообщение)

(Из работ кафедры растениеводства)

Как известно, корни наших культурных растений выделяют в почву различные органические соединения. Эти корневые выделения служат субстратом для развития как на корнях, так и в почве вокруг корней растений различного рода корневой микрофлоры, так называемого микробного комплекса бактериориз.

В последнее время рядом специальных работ по изучению бактериориз корней в достаточной степени выяснено, что микрофлора, живущая на корнях растений и вокруг них в почве, играет большую роль в жизни почвы и растений, активно влияет в той или другой степени на плодородие почвы, на развитие и урожайность как настоящих, так и последующих культур.

Ценность того или другого предшественника для данного растения до некоторой степени зависит от того комплекса бактериориз, который в данных условиях развивается на выделениях корней растения-предшественника.

А. А. Исакова (3,4,5,6) в ряде своих интересных работ по изучению различных микробных комплексов бактериориз выяснила, что различные комплексы бактериориз, находящиеся на корнях растений, влияют положительно на развитие ряда растений, вызывают у них ускорение прорастания семян, влияют на длину вегетационного периода, на корнеобразование и пр. Подтверждение этого факта находит место и в других работах.

Положительное действие микробных комплексов бактериориз на развитие растений одни авторы об'ясняют тем, что в сложном бактериальном комплексе могут обра-

зовываться ростовые вещества типа гетероауксина, которые положительно влияют на развитие растений.

Другие авторы (3,4,7) об'ясняют это тем, что бактериальные комплексы, отселектированные корнями высших растений, действуют продуктами обмена веществ, выделяемыми клетками в окружающую среду.

Задача работы. Не ставя перед собой задачи выяснения микробного состава корневых комплексов бактериориз, их специфичности, мы решили попытаться выяснить вопрос, какое влияние оказывают бактериальные корневые комплексы на развитие и урожай проса на фоне минеральных удобрений и яровизации. Насколько нам известно, вопрос изучения влияния микробных комплексов бактериориз при прохождении стадии яровизации проса мало изучен.

Поводом к постановке наших опытов в этом направлении послужили: учение академика *Лысенко* о стадийном развитии растений, работы академика *Холодного* по гормонизации семян, работы Исаковой (3—6) и др. [1])

Существует положение, что прорастание семян и энергия первоначального роста зависят от гормональных запасов в покоящихся семенах. Увеличивая количество гормонов в семенах или активизируя имеющиеся в семенах гормоны тем или другим способом, можно усилить энергию прорастания и повлиять на мощность развития растения, на величину урожая, что достигается обработкой семян перед посевом гормоносодержащими веществами, к числу которых некоторые авторы относят и микробные комплексы бактериориз на корнях растений.

Выяснение вопроса влияния на урожай проса микробных комплексов бактериориз при прохождении стадии яровизации должно, по нашему мнению, иметь не только теоретический, но и практический интерес для поднятия урожайности проса, а также для биологической характеристики предшественника для данной культуры.

Просо, несмотря на свою ценность как крупяного растения, мало распространено в БССР (около 0,3% посевной площади в 1938 г.). Одною из основных причин сравнительно слабого распространения проса в БССР является его низкая урожайность. Причиной же низкой урожайности проса является отсутствие необходимых сортов проса, соответствующих почвенным и климатическим условиям БССР, отсутствие правильного травопольного севооборота, сильная засоренность полей, распыленная структура, малая окультуренность почв, а самое главное—плохая агротехника, отсутствие знаний биологических особенностей проса. Выбор хорошего предшественника в севообороте в комплексе с другими приемами передовой агротехники, приме-

---

[1]) См. список использованной литературы.

нение новых приемов подготовки посевного материала (внутрисортовое скрещивание, массовый отбор здоровых растений, яровизация, гормонизация и пр.) должны иметь большое значение в борьбе за высокие урожаи проса.

Методика опыта. Работа проводилась в вегетационных сосудах в 1938 году. Для опыта была взята чистая линия проса—Безенчукское № 03, принадлежащее к разновидности dacicum. Почва—оподзоленный, бесструктурный, сильно истощенный суглинок.

Яровизация семян проводилась по инструкции академика Лысенко. Вместо же водопроводной воды для смачивания семян были взяты взвеси, экстракты корней многолетнего люпина, красного клевера, озимой пшеницы № 02411 и овса А-315, содержащие микробные комплексы бактериориз.

Экстракт приготовлялся таким образом: зеленые растения люпина, красного клевера, оз. пшеницы и овса осторожно лопатами выкапывались с корнями из почвы. Корни отрезались ножом вместе с мельчайшими частичками почвы, склеенными волосками корней, и в отсутствии прямого солнечного освещения заливались водопроводной водой. Экстрактирование продолжалось в течение 3 суток при температуре 18°—20°С. Через каждые 6—8 часов производилось перелопачивание корней. По истечении этого срока жидкость (экстракт) отцеживалась от корневых остатков и поступала для смачивания семян проса, как это требуется при яровизации. Для увлажнения семян проса на 100 весовых частей проса экстракта было взято 30 частей. Яровизация проса после наключивания семян проводилась при температуре 20°—25°С в течение 8 дней в темноте.

Семена проса перед яровизацией были стерилизованы 40 % раствором формалина (1:80). Стерилизацию почвы по техническим причинам нам не удалось провести.

Одновременно с яровизацией семян было проведено увлажнение семян проса водою и экстрактами люпина, клевера, пшеницы и овса в течение 24 часов.

Схема опыта была принята такая: I) Семена яровизированные. II) Семена увлажненные. А) Фон, удобренный NPK. В) Фон неудобренный.

1) Семена яровизированные с применением: а) водопроводной воды, б) экстракта (взвесей) корней многолетнего люпина, красного клевера, озимой пшеницы и овса.

2) Семена увлажненные: а) водою, б) экстрактом многолетнего люпина, красного клевера, озимой пшеницы и овса.

3) Семена сухие (контроль).

Посев был произведен 25-V. Удобрение вносилось перед посевом из расчета 1 *г* действующего вещества на 6 *кг* почвы в виде суперфосфата, калийной соли и сульфат-аммония. Повторность 4-х кратная. Влажность почвы

в сосудах поддерживалась около 60% от полной влагоемкости. За посевами велись обычные фенологические наблюдения.

Полученные данные этого опыта сведены в 1 и 2 таблицах.

Развитие растений. По различным вариантам опыта с применением микробных комплексов бактериориз развитие растений шло не одинаково, как это видно из таблицы 1.

Табл. 1. **Влияние микробных комплексов бактериориз при яровизации на развитие проса.**

Схема опыта	Яровизированные				Неяровизированные			
	Всходы	Выметывание	Цветение	Созревание	Всходы	Выметывание	Цветение	Созревание
I. Фон неудобренный:								
Увлажнение семян:								
а) водою	29/V	30/VII	2/VIII	3/IX	31/V	1/VIII	7/VIII	6/IX
б) экстрактом (взвесями) люпина	28/V	28/VII	30/VII	1/IX	„	29/VII	31/VII	4/IX
в) „ клевера...	„	25/VII	28/VII	2/IX		27/VII	30/VII	6/IX
г) „ пшеницы..	29/V	28/VII	1/VIII	4/IX	„	29/VII	1/VIII	6/IX
д) „ овса	„	„	2/VIII	„	„	„	„	„
Сухие семена.....	—	—	—	—	2/VI	3/VIII	7/VIII	8/IX
II. Фон удобренный NPK								
Увлажнение семян:								
а) водой	30/V	31/VII	4/VII	2/IX	1/VI	2/VIII	5/VIII	5/IX
б) экстрактом (взвесями) люпина	29/V	29/VII	31/VII	1/IX	31/VI	1/VIII	4/VIII	3/IX
б) „ клевера...	„	„	„	„	„	„	„	„
в) „ пшеницы .	30/V	31/VII	3/VIII	3/IX	1/V	2/VIII	5/VIII	5/IX
Сухие семена.....	—	—	—	—	—	4/VIII	8/VIII	9/IX

Анализ данных этой таблицы показывает:

а) Всходы появились раньше на яровизированных неудобренных посевах, затем на смоченных и позже всех появились всходы при посеве сухими семенами. Удобрения несколько задержали появление всходов.

Применение бактериориз при яровизации и смачивании особого влияния на ускорение всходов не оказало. Некоторое ускорение всходов отмечено было на яровизированных посевах по люпиновой бактериоризе.

б) Выметывание проса на яровизированных посевах оачалось раньше, дня на 2—3, на неяровизированных, смоченных—на 1—2 дня раньше, чем на посевах сухими нвменами. В пределах яровизированных посевов и посесев смоченными семенами наиболее раннее выметывание отмечено на посевах с применением люпиновой и клевер-

ной бактериориз. Бактериоризы пшеницы и овса оказали в нашем опыте некоторое тормозящее влияние на сроки выметывания.

По удобренному фону выметывание проса, в основном, запаздывало по сравнению с выметыванием посевов по неудобренному фону на один, два дня.

в) Созревание проса началось на яровизированных посевах на 2—4 дня раньше, чем на посевах сухими семенами и на 1—2 дня раньше, чем на посевах смоченными семенами. На большинстве удобренных делянок созревание проса началось или одновременно или на один—два дня раньше по сравнению с посевами на неудобренном фоне. Применение при яровизации и смачивании экстракта корней люпина и клевера по всем вариантам опыта ускоряло созревание проса. Бактериоризы пшеницы и овса заметного влияния на созревание проса по сравнению с чистой водой не оказали.

II. Влияние микробных комплексов бактериориз при яровизации на урожай проса и качество зерна

Данные учета урожая сведены по всем схемам опыта в следующей таблице 2.

Табл. 2. **Влияние микробных комплексов бактериориз при прохождении стадии яровизации на урожай и качество урожая проса.**

Варианты опыта	Яровизированные					Неяровизированные				
	Сред. вес растений в г с одного сосуда	Сред. вес зерен в г с одного сосуда	В % % к контролю	Абсолютный вес зерна в г	Пленчатость зерна в %%	Сред. вес растений в г с одного сосуда	Сред. вес зерен в г с одного сосуда	В % % к контролю	Абсолютный вес зерна в г	Пленчатость зерна в %%
I. Фон неудобренный										
Семена увлажненные:										
а) водой	15,6	3,3	135	6,8	15,3	13,3	2,8	115	6,4	17,9
б) экстрактом (взвесями) мног. люпина	16,8	3,6	146	7,2	16,7	15,5	3,3	135	7,0	17,3
в) „ клевера	17,1	3,7	148	7,3	17,5	15,6	3,3	135	7,1	17,6
г) „ пшеницы	15,6	3,2	135	5,8	15,8	14,4	3,2	125	6,5	18,2
д) „ овса	14,8	3,1	128	5,9	15,3	14,4	3,2	125	6,0	18,1
Сухие семена	—	—	—	—	—	11,5	2,5	100	5,2	17,8
II. Фон удобренный NPK										
Семена увлажненные:										
а) водой	28,5	6,2	248	8,5	17,4	26,6	5,8	232	6,9	17,3
б) экстрактом (взвесями) многол. люпина	31,3	6,8	272	10,1	17,4	28,9	6,3	252	6,2	18,1
в) „ клевера	32,2	7,0	280	10,8	18,2	28,5	6,2	248	7,2	19,9
г) „ оз. пшеницы	28,5	6,2	248	8,6	17,6	26,2	5,7	228	7,0	18,8
д) „ овса	27,6	6,0	240	7,9	17,3	23,9	5,2	208	6,9	18,6
Сухие семена	—	—	—	—	—	23,9	5,6	208	6,7	19,0

Анализ данных, приведеных в таблице 2, показывает:

а) Яровизированные удобренные посевы дали наибольший урожай зерна и соломы по сравнению с неяровизированными посевами, в особенности по неудобренному фону. Яровизированные посевы во всех вариантах опыта дали высокую прибавку урожая. Использование удобрений яровизированными растениями оказалось значительно более эффективным, чем использование этих удобрений неяровизированными растениями.

б) Смоченные, увлажненные, но неяровизированные семена дали больший урожай зерна и соломы, чем посевы сухими семенами.

Посевы смоченными семенами, как и посевы яровизированными семенами, лучше используют минеральные удобрения.

в) Применение при яровизации и смачивании семян микробных корневых комплексов—бактериориз, за исключением бактериориз оз. пшеницы и овса, дает значительно больший эффект в увеличении урожая зерна проса, чем применение при яровизации для смачивания зерна чистой воды. В лице бактериориз при замене ими чистой воды при прохождении яровизации видим новый способ повышения урожайности проса и повышения эффективности от применения яровизации.

г) Из микробных комплексов бактериориз наиболее эффективными оказались бактериоризы многолетнего люпина и красного клевера, применение которых при яровизации во всех вариантах опыта дало положительные результаты. Бактериоризы оз. пшеницы и овса дали почти во всех вариантах снижение урожая по сравнению с вариантами, где имело место применение для смачивания зерна при яровизации чистой воды. Это косвенно подтверждает взгляд, установленный практикой, что овес и др. зерновые являются нежелательными предшественниками под посевы проса и что многолетние бобовые растения являются наиболее ценными предшествениками.

д) Применение удобрений не только не угнетало эффективности люпиновых и клеверных бактериориз при яровизации и смачивании, но, наоборот, стимулировало эффективность их применения при яровизации.

е) Эффективность от применения бактериориз многолетнего люпина и красного клевера значительно выше при яровизации, чем при одном только смачивании, и выше на удобренном фоне, чем на неудобренном. Применение бактериориз при подготовке семенного материала позволяет с большим эффектом использовать внесенные в почву удобрения.

ж) Влияние бактериориз люпина и клевера при яровизации и смачивании семян положительно проявляется и

на качестве зерна: абсолютный вес зерна и натура зерна во всех вариантах опыта, в особенности по удобренному фону, где имело место применение при яровизации и смачивании бактериориз люпина и клевера, были значительно выше, чем там, где имело место применение только одной водопроводной воды. Пленчатость зерна оказалась выше на удобренных яровизированных посевах.

На основании этих предварительных данных, мы позволяем себе сделать такие общие выводы:

Выводы:

1) Яровизированные растения проса значительно ускоряют темпы своего развития, по сравнению с неяровизированными.

2) Посевы смоченными семенами развиваются лучше посевов сухими семенами.

3) Удобренные яровизированные посевы созревают раньше неудобренных.

4) Замена водопроводной воды при яровизации экстрактом, взвесями бактериориз люпина и клевера ускоряет развитие растений.

Применение бактериориз озимой пшеницы и овса при яровизации дает отрицательные результаты.

5) Смачивание семян экстрактом, взвесями бактериориз люпина и клевера ускоряет развитие растений, по сравнению с развитием растений при посеве сухими семенами.

6) Яровизированные посевы дают более высокие урожаи, чем неяровизированные посевы. Посевы смоченными семенами дают более высокие урожаи, чем посевы сухими семенами.

7) Яровизированные посевы более эффективно используют минеральные удобрения, по сравнению с неяровизированными.

Посевы смоченными семенами более эффективно используют минеральные удобрепия, чем посевы сухими семенами.

8) Применение микробных комплексов бактериориз люпина и клевера при яровизации дает наиболее высокий эффект повышения урожайности, чем при смачивании семян при яровизации водопроводной водою.

Применение микробных комплексов люпина и клевера при смачивании и увлажнении семян значительно повышает урожайность, по сравнению с посевами сухими семенами.

9) Применение микробных комплексов бактериориз при яровизации и смачивании семян дает возможность наиболее эффективно использовать минеральные удобрения.

10) Яровизированные посевы улучшают качество зерна, по сравнению с неяровизированными посевами. Применение микробных комплексов при яровизации и смачивании значи-

тельно сильнее улучшает качество зерна, чем при применении при яровизации одной только водопроводной воды. Особенно высокая эффективность в улучшении качества зерна от применения микробных комплексов корней люпина и клевера отмечается на удобренном фоне.

11) Применение микробных комплексов бактериориз оз. пшеницы и овса при яровизации и смачивании не дает преимуществ, а в отдельных случаях отрицательно отражается на урожае и качестве зерна проса. Это косвенно указывает на недопустимость посева проса по овсу и другим зерновым культурам, бактериоризы которых отрицательно действуют на развитие проса.

Практические выводы. Для получения высоких урожаев проса применение яровизации в условиях БССР необходимо. Вместо водопроводной воды при яровизации проса, для смачивания семян рекомендуется брать экстракт или взвеси (настойку) корней люпина и клевера, содержащие микробные комплексы бактериориз, весьма положительно действующих на развитие и урожай проса. Яровизированные посевы при применении микробных комплексов бактериориз люпина и клевера рекомендуется высевать по хорошо обработанной и удобренной почве в соответствующие сроки. Преимущества высокой агротехники и минеральных удобрений яровизированные посевы при применении микробных комплексов бактериориз клевера и люпина более эффективно использовывают, чем посевы неяровизированными сухими семенами.

Лучшими предшественниками для проса в условиях БССР нужно считать красный клевер и многолетний люпин.

Учитывая сравнительную легкость получения экстракта или взвесей (настойки) корней люпина и клевера, содержащих микробные комплексы бактериориз, положительно действующих на развитие и урожай при прохождении стадии яровизации, можно рассматривать применение бактериориз клевера и люпина при яровизации проса, как один из способов, повышающих урожай проса в условиях нечерноземных почв БССР.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Лысенко, Т. Д.* Теоретические основы яровизации. 1937 г.

2. *Лысенко, Т. Д.* Переделка природы растений. 1937 г.

3. *Исакова, А. А.* Исследование воздействия бактериоризных микробных комплексов на корнеобразование у различных растений. ДАН. XVII, 3, 1937 г.

4. *Исакова, А. А. и Смирнова, Я.* Влияние различных микробных комплексов бактериориз на развитие высших растений. ДАН. XIV, 6, 1937 г.

5. *Исакова, А. А.* К вопросу сущности влияния бактериоризных микроорганизмов на прорастание семян. ДАН. IV. 9.1936 и ДАН. XIV, 7,1937 г.

6. *Исакова, А. А.* Влияние воздействия бактериоризных комплексов на развитие сахарной свеклы. ДАН. XVII, 3,197 г.

7. *Израильский, Рунов и др.* Клубеньковые бактерии и нитрогин. 1933 г

8. *Товарницкий, В. И. и Статковская . И.* Гормонизация семян „Химиз. соц. земл. № 3, 1938 г.
9. *Холодный, Н. Г.* Новые данные к обоснованию гормональной теории тропизмов. „Журн. Русск. бот. об-ва". т. XIII, № 1—2, 1928 г.
10. *Холодный, Н. Г.* Проблемы роста в современной физиологии растений. „Успехи совр. биологии", т. IV, в. 6, 1935 г.
11. *Холодный, Н. Г.* К вопросу о роли гормонов при прорастании семян. „Сов. ботаника", № 2, 1935 г.
12. *Холодный, Н. Г,* Проблема химической регуляции морфогенеза и развития растений. „Природа", № 3, 1936 г.
13, *Холодный, Н. Г.* Гормонизация растений. „Природа", № 2, 1932 г.
14. *Дунин, М.* Крестьянские полевые опыты по вымачиванию семян. 1927 г.
15. *Бассарская, М. А.* Об изменениях в клетках растений в различные стадии яровизации „Семеноводство", № 3, 1934 г.
16. *Будинов.* Вестник Бактериолого-Агрономической станции. № 13. 1907 г.
17. *Волошановская, А.* „Бюллетень ВАСХНИЛ", 3, 30, 1937 г.
18. *Аболина.* Значение минеральных элементов при прохождении стадии яровизации. ДАН. 1937 г.
19. *Демковский*, П. И. Материалы по изучению некоторых биохимических явлений, связанных с яровизацией. „Яровизация", № 2—3, 1932 г.
20. *Китаев, С. И.* Действие эндокринных препаратов на развитие цикория 1936 г.
21. *Красносельская-Максимова.* Влияние гормонов на наступление выколашивания и на накопление сухой массы овса. „Труды по прикл. бот., ген. и сел." Сер. III, № 3.
22. *Леман, Н. Е.* и *Айхеле.* Физиология прорастания семян злаков. 1936г.
23. *Савостин, П. В.* и *Окунцов М.* К вопросу о биохимических особенностях яровизированных растений. Труды Томского Института, т. LXXXVI 1936 г.
24. *Шемякин.* Опыт по намачиванию семян. 1931 г.
25. *Шпильман.* Теория и практика бионтизации и мутации. 1935 г.
26. *Чайлахян, М. Х.* Гормональная теория развития растений. 1936 г. ДАН, № 6, 1933 г.; ЛАБИФР. 1934 г.; ДАН. 1934 г. т. I. ДАН. 1935 г., т. II; ДАН. 1936 г.. т. I, № 2; т. III, № 9; т. VI; ДАН. 1937 г., т. II, № 4.
27. *Boysen-Jensen, P.* Growth hormones in plants. Translated and revised by G. Avery a. P. Burkholger, New-York and London.
28. *Kögl* и *Kostermans.* Heteroauxin der Stoffwechselprodukt niederer pflanzlicher Organismen. 1934 г. (Реферат).
29. *Nielsen N.* a. *Hortelius V.* The separation of growth promoting substance 1932 г. G. R. Labor. Carlsberg, v. XIX.
30. *Rodenburg.* Der Einfluss der Tageslägen im Zusammenhang mit der künstlichen Pflanzenbeleuchtung im Winter. 1937 г. (Реферат).
31. *Cappelleti.* Rendiconti della Red. Acad. Naz. dei Lincei. v. 4, Ser. 6. 1936. Ahnali di Botanica, v. 17, 1928, v. 16, 1924 (Реферат).
32. *Schulze.* Untersuchungen über die Bedeutung von Aktivatoren und Patalysatoren für den pflanzlichen Eiweissstoffwechsel, Planta 16, Bd. Bort. I. 1932. (Реферат).
33. *Willstätter R.* Uber neue Methoden der Enzymforschung. Die Natw. 14. 1927. (Реферат),
34. *Went F. W.* Auxin, the plant growth hormone. Bot. Re view, v. I, 1935 г

Доц. С. С. ЗАХАРОВ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕДНЫХ ОГАРКОВ ПОД ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ.

(Из работ кафедры общего земледелия)

До последних лет все химические элементы, по обыкновению, делили на две группы, причем одни являлись как-бы совершенно необходимыми для растений, а другие казались излишними и не имели значения в жизни культурных растений. Практика сельского хозяйства доказала, что подобные взгляды не имеют под собою почвы.

Те элементы, которые поглощаются растением в небольшом количестве, но особо действуют на различные биохимические процессы и таким образом являются обязательными для развития растений, называются — „микроэлементами".

Положительное действие различных „микроэлементов" на урожай многих культурных растений можно считать доказанным. Особый эффект, по многим вегетационным и полевым опытам, наблюдался от применения меди (медных огарков) на торфянистых почвах и совершенно не изучено действие этих медных огарков на „минеральных" почвах. Действие медных огарков нами изучалось на среднеподзолистом лессовидном суглинке.

Предшественником у яровой пшеницы было пропашное поле. Весной пропашное поле перепахивалось на глубину 17—18 *см* и перед посевом бороновалось в два следа. Все удобрения под яровую пшеницу вносились весной под борону.

Опыт был заложен по следующей схеме:

Схема полевого опыта и урожай яровой пшеницы.

№№ п/п	Вид удобрений	Урожай яровой пшеницы в *ц/га*: общей массы	зерна	соломы	Примечание
1	Контроль	48,00	18,70	23,10	
2	NPK	52,00	21,06	24,00	
3	$CaCO_3$	52,00	21,08	27,00	
4	2 *ц/га* огарков	62,00	24,40	26,20	
5	4 *ц/га* огарков	44,00	19,83	19,91	
6	6 *ц/га* „	49,00	19,40	26,25	
7	NPK + $CaCO_3$	62,00	24,20	33,52	
8	NPK + 2 *ц/га* огарков	66,00	31,03	26,90	
9	NPK + 4 „ „	57,00	20,40	30,50	
10	NPK + 6 „ „	57,00	25,00	24,03	
11	$CoCO_3$ + 2 „ „	59,00	22,55	27,20	
12	$CaCO_3$ + 4 „ „	—	17,50	19,10	
13	$CaCO_3$ + 6 „ „	48,00	21,44	—	
14	$CaCO_3$+NPK+2 *ц/га* ог.	60,00	24,73	31,10	
15	„ „ +4 „	61,00	21,76	31,65	
16	„ „ +6 „	55,00	22,60	27,7	

Минеральные удобрения вносились из расчета 80 *кг* действующего начала, а известь—по гидролитической кислотности.

Размер делянки 100*м*²; учетная площадь делянки 50 *м*². Опыт имел двойную повторность. Полученные урожайные данные прежде всего показывают положительное действие минеральных удобрений и извести на урожай яровой пшеницы. Особый эффект наблюдается от применения медных огарков без фона и на фоне NPK, $CaCo_3$ и NPK + $CaCO_3$. Наилучшие результаты были получены от применения 2-центнеров медных огарков на гектар на фоне NPK. Что касается повышенных доз (4—6 *ц/га*) медных огарков, то этот вопрос требует еще дальнейшего изучения. Такой же результат был получен в вегетационных сосудах, т. е. при повышенных дозах медных огарков наблюдалось закономерное падение урожая по сравнению с невысокими дозами. На другой год, после снятия яровой пшеницы, на этих делянках была высеяна смесь вики с овсом для изучения последействия медных огарков на урожай смеси.

Хотя урожай вики с овсом был получен высокий, но совершенно не было отмечено последействие медных огарков.

На основании полученных данных вполне можно утверждать, что медные огарки являются ценными удобрениями не только на торфянистых почвах, но и на „минеральных“.

Доц. С. С. ЗАХАРОВ.

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ВСПАШКИ НА УРОЖАЙ КЛЕВЕРА И ЕГО КАЧЕСТВО

(Из работ кафедры общего земледелия).

Полевой опыт с клевером проводился на средне-подзолистом лессовидном суглинке. Эта почва по химическим свойствам относится к нуждающимся в известковании, как ненасыщенная в достаточной степени основаниями и имеющая сильно кислую реакцию. Клевер подсевался под озимую пшеницу по следующей схеме:

№№ п/п.	Глубина вспашки в *см*	Удобрения	№№ п/п.	Глубина вспашки в *см*	Удобрения	№№ п/п.	Глубина вспашки в *см*	Удобрения
1	18	Контроль	6	21	Контроль	11	25	Контроль
2	18	NPK	7	21	NPK	12	25	NPK
3	18	$CaCO_3$	8	71	$CaCO_3$	13	25	$CaCO_3$
4	18	Навоз	9	21	Навоз	14	25	Навоз
5	18	Навоз + $CaCO_3$	10	21	Навоз + $CaCO_3$	15	25	Навоз + $CaCO_3$

При вспашке на поверхность почвы выворачивается подзолистый горизонт (A_2) и отдельными местами при вспашке на 25 *см* частично был задет горизонт B.

Удобрения вносились за год до посева озимой пшеницы. Навоз был внесен из расчета 18 тонн на *га*, $CaCO_3$ по гидролитической кислотности (5 *т* на *га*). Азот вносился в форме NH_4NO_3 из расчета 45 *кг* азота на *га*, фосфор в форме суперфосфата из расчета 45 *кг* P_2O_5 на *га*, калий в форме печной золы из расчета 6 *цн* на *га*. Перед посевом озимой пшеницы был внесен суперфосфат из расчета 45 *кг* P_2O_5 на *га*, а весной по всему фону лейна-селитра 30 *кг* N на *га*. Опытные делянки имели двойную повторность. Размер делянок 500 $м^2$. Делянки убирались во время цветения клевера.

Урожай клевера (1-й укос—сено)

№№ по порядку	Глубина вспашки в *см*	Фон удобрений	pH почвы		Урожай		Сырой протеин		Сырой жир	
			H_2O	KCl	В *ц/га*	В %% к конт.	В %%	в %% к конт.	В %%	В %% к конт.
1	18	Контроль	5,70	4,60	34,5	100	—	—	—	—
2	18	NPK	5,70	4,72	44,7	129	—	—	—	—
3	18	$CaCO_3$	6,69	5,77	38,9	112	—	—	—	—
4	18	Навоз	5,85	4,73	46,7	135	—	—	—	—
5	18	Навоз+$CaCO_3$	6,71	5,82	51,5	149	—	—	—	—
6	21	Контроль	—	—	37,0	107	10,0	100	—	—
7	21	NPK	—	—	45,2	130	—	—	1,7	100
8	21	$CaCO_3$	6,81	5,88	38,2	111	12,37	123	1,9	111
9	21	Навоз	5,91	4,82	40,8	118	11,50	115	2,0	117
10	21	Навоз+$CaCO_3$	6,82	5,88	43,2	125	13,12	131	2,0	117
11	25	Контроль	5,89	5,00	40,5	118	—	—	1,7	100
12	25	NPK	5,75	4,86	53,0	153	—	—	1,8	106
13	25	$CaCO_3$	6,90	5,92	47,5	138	10,19	—	1,8	106
14	25	Навоз	6,00	4,93	51,5	149	11,19	—	1,9	111
15	25	Навоз+$CaCO_3$	6,92	5,94	64,5	190	13,37	—	1,9	111

Урожай клеверного сена на этом опыте, как видно из таблицы, возрастает по мере увеличения глубины вспашки. Особый эффект наблюдался от навоза + известь, а также была получена значительная прибавка клеверного сена на делянках с NPK, навозом и известью и, чем, глубже вспашка, тем выше эффективность внесенных удобрений. Эта значительная эффективность, в особенности навоза + известь, об'ясняется, главным образом, улучшением физико-химических свойств почвы, что подтверждается данными анализов кафедры общего земледелия (Горки. С-х Институт).

Анализы клеверного сена показали, что количество сырого протеина резко увеличилось от применения навоза с известью, а наиболее сильное действие удобрений наблюдалось по глубокой вспашке (25 *см*), а также минеральные удобрения, навоз и навоз с известью способствовали накоплению в клеверном сене сырого жира.

Из полученных данных следует, что глубокая вспашка не только повышает урожай, но и улучшает его качество.

Р. Т. ВИЛЬДФЛУШ

Кандидат с. х. наук

СОСТОЯНИЕ АКТИВНОСТИ КАТАЛАЗЫ ПРИ ЯРОВИЗАЦИИ СЕМЯН

(Из работ кафедры органической и биологической химии.

Содержание ферментов является довольно тонким при знаком физиологического состояния тканей. Одним из показателей активности ткани является содержание в ней каталазы.

Исследованием каталазы в семенах интересовались часто как в отношении связи с окислительными процессами, так и с действием оксидаз, покоящихся и прорастающих семян.

Установлено (1), что при прорастании сильно повышается количество каталазы до определенного максимума, а затем убывает. Исключительное теоретическое и практическое значение работ акад. Т. Д. Лысенко по стадийному развитию растений обязывает вплотную заняться исследованием биохимических изменений, протекающих в процессе яровизации.

В настоящей статье мы излагаем результаты опытов, поставленных нами в текущем году по изучению активности каталазы как в зерне, расчлененном на зародыш, „область щитка", оболочки с айлероновым слоем и эндосперм, так и в проростках недояровизированных и полностью яровизированных семян пшеницы „Дюрабль 0348".

Яровизация производилась при температуре 0°—3° в различные сроки на чистой воде, в слабых растворах калийных солей (KCl, K_2SO_4) и в подкисленной и подщелоченной, до определенного значения pH, воде.

Включение калийных солей в схему опытов продиктовано следующими соображениями:

1) Радиация калия стимулирует прорастание (2).

2) Намачивание семян в слабоконцентрированных растворах калийных солей во время прохождения стадии яровизации, как это установлено Аболиной (3), содействует ускорению созревания.

Отсюда возник интерес проследить, не связано ли ускорение созревания, в данном случае, с изменением активности тканей, особенно зародышевой, под влиянием калия. Обычно принято считать, что активность каталазы является одним из признаков, по которому мы можем судить об активности ткани.

Расчленение семени на зародыш, „область щитка", оболочки с айлероновым слоем и эндосперм произведено с помощью скальпеля. Понятие „область щитка" нужно считать весьма условным, т. к. практически совершенное отделение щитка от остальных участков зерна связано с большими трудностями.

Определение каталазы производилось микрохимически в присутствии фосфатного буфера с pH = 6,98 так, как это описано в работе А. Кизеля и С. Михлина (4).

В тех случаях, когда яровизация производилась при более высоком увлажнении, навеска материала увеличивалась соответственно увеличению степени увлажнения для того, чтобы получить сравнимые результаты.

Распределение активности каталазы в яровизированном и неяровизированном семени при различных влажностях и в солевых растворах.

Распределение активностей ферментов мы находим в работах А. П. Гришенко (5) и А. Кизеля и С. Михлина (4).

Указанные исследователи показали большую активность каталазы в тканях, богатых плазмой, т. е. в тканях, способных к активному развитию (зародыш, щиток).

В таблице 1 дано распределение активности каталазы, полученное нами в отдельных участках семени в период, когда основная масса семян явно наклюнулась (через 5 дней после начала увлажнения семян).

Табл. 1. **Распределение активности каталазы в семенах озимой пшеницы „Дюрабль 0348" после 5-дневной яровизации (на 0,1 г материала**

Участок семени	N/10 $KMnO_4$ в *мл*
Зародыш	3,44
Область щитка	2,15
Оболочки с айлероновым слоем	2,02
Эндосперм	0,43

Соотношения активностей каталазы между отдельными участками семени здесь обычные, т. е. наблюдается наибольшая активность каталазы в зародыше и наименьшая в эндосперме.

Табл. 2. **Распределение активности каталазы в семенах озимой пшеницы „Дюрабль 0348" после 50-дневной яровизации (на 0,1 *г* материала)**

Участок семени	N|10 $KMnO_4$ в *мл.*	
	60% влажности	80% влажности
Зародыш	4,88	4,08
Область щитка	3,53	3,70
Оболочки с айлероновым слоем	3,88	3,53
Эндосперм	0,75	1,83

Данные после 50-дневной яровизации приведены в табл. 2. В конце яровизации, таким образом, активность каталазы несколько повысилась во всех участках семени, примерно, в $1^1/_2$—2 раза. Увеличение степени увлажнения семян при яровизации несколько подавляет активность каталазы в зародыше и заметно повышает ее в эндосперме. В табл. 3 приведены данные по распределению активности каталазы в семенах, яровизированных 50 дней в солевых растворах. KCl и K_2SO_4 вносились в виде раствора в двух дозировках — 0,075 *г* и 0,15 *г* каждой соли на 50 *г* воздушно-сухих семян.

Табл. 3. **Распределение активности каталазы после 50-дневной яровизации в солевых растворах при увлажнении 60% (на 0,1 *г* материала).**

Участок семени	N|10 $KMNO_4$ в *мл.*				
	Контроль (на чистой воде)	KCl		K_2SO_4	
		0,075 *г*	0,15 *г*	0,075 *г*	0,15 *г*
Зародыш	4,88	5,12	5,03	5,02	5,10
Область щитка	3,53	3,08	3,55	3,50	3,65
Оболочки с айлероновым слоем	3,88	3,05	3,35	3,12	2,90
Эндосперм	0,75	0,70	0,70	0,70	0,53

Полученные данные заставляют нас признать, что яровизация семян пшеницы в слабоконцентрированных растворах калийных солей (KCl и K_2SO_4) существенного влияния на активность каталазы не оказывает.

Повидимому, специфическое влияние калия на ускорение созревания злаков происходит при относительно неизменной активности тканей отдельных участков семени.

Активность каталазы в яровизированных проростках.

Состояние активности каталазы в 5-дневных проростках, при различном увлажнении семян, во время прохождения ими стадии яровизации, дано в таблице 4.

Табл. 4. **Активность каталазы в *мл* N/10 $KMnO_4$ в 5-дневных проростках (на 0,25 *г* материала).**

Степень увлажнения	Продолжительн. яровизации		
	10 дней	20 дней	30 дней
60%	4,36	6,00	8,20
70 „	2,32	4,40	7,08
80 „	1,92	4,40	5,24

Нарастание активности каталазы в процессе яровизации проявляется, таким образом, гораздо резче в опытах с проростками (сравн. табл 1 и 2 с табл. 4), что, повидимому, связано с тем, что при яровизации в зародыше происходят качественные изменения, которые содействуют более энергичному дальнейшему развитию, когда зародыш интенсивно трогается в рост. Излишнее увлажнение, как показывают данные табл. 4, при прохождении семенами стадии яровизации, ведет к заметному и закономерному подавлению активности каталазы в проростках.

Угнетающее влияние излишнего увлажнения на активность каталазы мы об'ясняем ухудшением воздушнего режима тканей семени, при прохождении ими стадии яровизации.

Это тем более вероятно, так как, согласно наблюдений Marinaga(6), в анаэробных условиях каталаза вообще не образуется.

Ослабление активности каталазы в проростках при увеличении увлажнения является, возможно, не отрицательным, а скорее положительным моментом для прохождения зародышами стадии яровизации, ибо те качественные изменения, которые происходят в точках роста, идут при заторможенном росте.

В табл. 5 и 6 даны результаты двух опытов по яровизации семян в солевых растворах KCl и K_2SO_4. Эти опыты проведены в разное время: первый — весной, второй — летом.

Табл. 5. **Активность каталазы в 5-дневных проростках озимой пшеницы „Дюрабль 0348" в *мл* N/10 $KMnO_4$ на 0,25 *г* материала. Влажность—60% на абсол. сухую массу.**

Солевые растворы	Продолжительность яровизации		
	10 дней	20 дней	30 дней
Контроль (на чистой воде)	4,36	6,00	8,20
KCl — 0,075 *г*	1,88	2,60	7,24
KCl — 0,15 *г*	1,64	3,56	6,36
K_2SO_4 — 0,075 *г*	1,91	3,44	6,92
K_2SO_4 — 0,15 *г*	2,20	3,64	5,92

Табл. 6. **Активность каталазы в 5-дневных проростках озимой пшеницы „Дюрабль 0348" в *мл* N/10 $KMnO_4$ на 0,25 *г* материала. Влажность—60% на абсол. сухую массу.**

Солевые растворы	Продолжительность яровизации				
	Неяровизированные	12 дней	24 дня	36 дней	48 дней
Контроль (на чистой воде)	2,32	5,20	7,36	6,48	7,12
KCl — 0,075 *г*	1,08	3,32	4,64	7,00	6,24
KCl — 0,15 *г*	1,88	3,12	3,20	7,36	5,68
KCl — 0,30 *г*	2,42	6,48	7,32	7,40	7,28

Растворы калийных солей угнетают активность каталазы в яровизированных проростках, особенно в первые дни яровизации. Несколько особо ведет себя дозировка KCl—0,30 *г* на 50 *г* воздушно-сухих семян, которая, повидимому, дает определенный качественный эффект в сторону активизации каталазы, что проявляется уже в начальные фазы яровизации, сохраняясь до конца ее.

Существенной разницы между влиянием KCl и K_2SO_4 не обнаруживается.

Влияние подкисления и подщелачивания на активность каталазы в проростках.

Подкисление и подщелачивание воды, идущей на намачивание семян, до определенного значения pH, производилось внесением HCl и KOH в количествах требуемых теоретическим расчетом (с последующей проверкой на потенциометре).

Табл. 7. **Влияние подкисления и подщелачивания на активность каталазы. Степень увлажн. 55% от абс. сухой массы.**

pH	Продолжительность яровизации			
	15 дней	25 дней	37 дней	50 дней
pH = 3	3,82	7,36	5,36	6,40
4	4,28	7,36	6,24	7,04
5	6,72	7,36	7,32	6,08
6	5,00	7,44	6,88	7,16
7	5,76	7,44	7,16	—
8	6,62	7,48	7,20	6,04
9	7,08	7,36	7,32	7,28
Контроль на воде	6,04	7,28	6,88	6,96

Опять-таки, как это видно из таблицы 7, подкисление и подщелачивание оказывают влияние на активность каталазы проростков только в первые фазы яровизации, не оказывая существенного влияния на конечный срок яровизации.

Сдвигов pH клеточного сока, от подкисления и подщелачивания, ожидать заметных нельзя, вследствие наличия в клетках буферных систем. Поэтому это влияние и могло только сказаться в первые фазы яровизации.

Проведенные опыты по изучению активности каталазы яровизированных семян озимой пшеницы „Дюрабль 0348", дают возможность притти к следующему заключению:

1) Распределение активности каталазы в полностью яровизированных семенах является обычным; наибольшая активность наблюдается в зародыше, затем в „области щитка" и оболочках с айлероновым слоем, и наименее активна она в эндосперме.

Вообще, активность каталазы во всех участках ярови-

зированного семени в $1^1/_2$—2 раза выше, чем в неяровизированном.

2) Увеличение степени увлажнения свыше, чем 60% от абсолютно сухой массы семян, при прохождении ими стадии яровизации, понижает активность каталазы в зародыше, „области щитка“, оболочках с айлероновым слоем и заметно повышает ее в эндосперме.

Указанное угнетающее влияние излишнего увлажнения особенно проявляется на состоянии активности каталазы в проростках.

3) Яровизация семян пшеницы „Дюрабль“ в слабоконцентрированных растворах калийных солей, в отдельных участках яровизированного семени не влияет на активизацию каталазы. Однако, в проростках указанные солевые растворы заметно угнетают активность каталазы в первые фазы яровизации.

Разницы во влиянии аниона (Cl и SO_4) калийной соли на активность каталазы не обнаружено.

4) Подкисление и подщелачивание зародышей, путем внесения подкисленной (HCl) и подщелоченной (KOH) воды до определенного значения pH, при прохождении ими стадии яровизации, влияет на активность каталазы только в первые фазы яровизации, не оказывая существенного влияния на конечный результат.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *А. И. Опарин.* Bioch. Zeitschr., 134, 190 (1932).
2. *J. Stocklasa.* Bioch. Zeitschr., 108, 109, 120, 173 1920).
3. *Г. Аболина.* ДАН, XVIII, № 3 (1938).
4. *А. Кизель и С. Михлин.* Ж. „Биохимия“ т. II, вып 5, (1937).
5. *А. П. Гришенко.* (Цит. по А. Кизель и С. Михлин (4).
6. *T. Marinaga.* Bot. gazet, 72, 73 (1925).

Р. Т. ВИЛЬДФЛУШ
Кандидат с. х. наук

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ СОЛЕВЫХ РАСТВОРОВ НА ОБРАЗОВАНИЕ БИОСА В ЯРОВИЗИРОВАННЫХ ЗАРОДЫШАХ

(Из работ кафедры органической и биологической химии).

Наши представления о роли ростовых веществ (биоса) в развитии растений еще крайне недостаточны.

Повидимому, приходится признать, на основе работ, опубликованных, главным образом, за последние пять лет (1, 2, 3, 4, 5, 6), что биос имеет широкое распространение как в растительном, так и в животном мире.

Большой интерес представляет факт, установленный И. А. Филиппенко (7), что процесс яровизации сопровождается усиленным образованием веществ типа биоса.

Это дало ему основание сделать предположение о возможном участии этих веществ в более ускоренном прохождении растениями стадий развития.

Наши опыты с озимой пшеницей „Дюрабль" подтверждают выводы И. А. Филиппенко об усиленном образовании биоса в проростках, даже при кратковременном яровизационном воздействии пониженных температур.

Г. Аболина (8), в опытах с озимой пшеницей Lutescens 0329, наблюдала, что известное ранее специфическое влияние калийных солей на ускорение созревания злаков и других растений особенно резко проявляется при намачивании семян пшеницы в растворе калийной соли, во время прохождения ими стадии яровизации. Г. Аболина полагает, что „Семена, находящиеся в растворе калийной соли, как бы получают определенный импульс, который из них отражается впоследствии на ускорении созревания" (8). Характер этого воздействия пока для нас не ясен, ибо не познаны те качественные изменения, которые происходят в точках роста стебля. Естественно допустить, что ускоряющее влияние калийных солей на созревание может быть связано с более интенсивным образованием веществ, играющих роль биологических катализаторов в растениях.

Отсюда явилась мысль проследить образование биоса в яровизированных проростках, при намачивании семян в растворе калийной соли, во время прохождения ими стадии яровизации.

Опыты были проведены с семенами озимой пшеницы „Дюрабль 0348". Яровизация проводилась в различные сроки при температуре 0°—3°С.

Семена увлажнялись дистиллированной водой из расчета 18,5 *см*³ воды на 50 *г* семян и растворами KCl того же об'ема. Испытывались три концентрации KCl: 1-я 0,075 *г*, 2-я 0,15 *г* и 3-я 0,30 *г* соли в 18,5 *см*³ воды. Контролем служил вариант, яровизированный на чистой воде.

Биос определялся по методике Е. Клинга и А. Вернера (9), в пятидневных проростках.

В качестве среды для размножения дрожжей взята в наших опытах питательная смесь Селибера, слегка нами измененная (вместо пептона вносился аспарагин).

Отделенные от эндосперма проростки, в количестве 2 граммов, тщательно растирались в фарфоровой ступочке. Растертая масса перемешивалась с 40 *мл* дистиллированной воды и переносилась в 100 *мл* колбочку, куда прибавлялся серный эфир. Затем колбочка помещалась на сутки в термостат (температура = 37°) для автолиза.

После окончания автолиза удалялся эфир, автолизат подвергался центрофугированию для отделения твердых частиц, и жидкость стерилизовалась в автоклаве при 110°С в течение получаса.

Для каждого определения бралось 0,5 *мл* приготовленного вышеупомянутым путем препарата биоса. Этот об'ем препарата переносился в 25 *мл* питательной смеси с дрожжами.

Развитие дрожжей происходило при 30°С в течение 35—40 часов. Подсчет дрожжевых клеток производился в счетной камере Брюккера.

В таблицах даются средние величины числа дрожжевых клеток в делении камеры, полученные из 20 подсчетов.

Табл. 1. **Опыт с пшеницей „Дюрабль 0348".**

Дозировки калийной соли	Число дрожжевых клеток в делении камеры при добавлении 0,5 *мл* препарата биоса				
	Неяровизированные	Яровизированные			
		10 дней	20 дней	45 дней	57 дней
Контроль (яровиз. на воде)	3,2	46	67	4,2	4,3
KCl—0,075 *г*	2,4	57	64	5,0	4,7
KCl—0,15 *г*	2,8	48	67	9,5	5,5
KCl—0,30 *г*	2,2	41	74	12,9	4,9
Без добавления препарата, только на питательной среде	4,2	36	31	6,5	5,9

Как показывают данные табл 1, растворы хлористого калия несколько увеличивают содержание биоса в ярови-

зированных проростках пшеницы, по сравнению с проростками, полученными из семян, яровизированных обычным способом на чистой воде. Изменения, производимые калийными солями в зародышах семян, таким образом, затрагивают и вещества типа биоса.

Факт, экспериментально добытый Г. Аболиной (8), что ускорение созревания пшениц, по сравнению с яровизированным контролем, достигается намачиванием семян в растворе калийных солей, при прохождении ими стадии яровизации, находится в связи, как показывают наши данные, с более усиленным образованием гормонов клеточного деления, т. е. веществ типа биоса.

Применение элементов минерального питания, усиле-

Некоторая пестрота в этих данных указывает на то, что кислота и щелочь даже в сравнительно небольших концентрациях, повидимому, повреждают верхушечные точки роста зародыша, а также ткани остальных частей семени, что и находит свое отражение на образовании биоса.

Употребление подкисленной и подщелоченной воды вместо обычной, для яровизации, не могло сдвинуть значительно pH клеточного сока, благодаря наличию в клетках буферных систем.

Те количественные изменения в образовании биоса, которые наблюдаются при подкислении и подщелачивании, мы склонны об'яснить прямым воздействием кислоты и щелочи на ткани и точку роста. При этом не исключается влияние их на ферментативный комплекс семени и т. п., что может нарушить многие сложнейшие биохимические процессы в растительном организме.

Изучение подкисления и подщелачивания на прохождение семенами стадии яровизации должно изучаться дифференцированно, ибо оно будет различным, как можно заранее предполагать, в зависимости от фазы яровизации и от морфологического состояния точки роста зародыша.

Кратко изложенные опыты дают возможность сделать следующие выводы:

1) Специфическое влияние калийных солей на ускорение дозревания, которое особенно резко проявляется при намачивании семян раствором этих солей, при прохождении ими стадии яровизации, сопровождается более усиленным образованием биоса, по сравнению с контролем, яровизированным на чистой воде.

2) Подкисление и подщелачивание зародышей, проходящих стадию яровизации, ведет к изменению накопления в них веществ типа биоса.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Niels Nielsen*. C. R. du Labaratoire Cartsberg, 21, № 17 (1936).
2. *Boas*. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 52, H. 2 (1934).
3. *К. Т. Сухоруков, Е. Г. Клинг* и *Д. Клячко*. Дан. I. № 7—8 (1935)
4. *J. Dagys*, Protoplasma, XXVI, H. I (1936)
5. *J. Dagys*. Protoplasma, XXVIII, H. 2 (1937)
6. *F. Köge*, Naturwissensch. H. 29 (1937)
7. *И. А. Филиппенко*. Дан. XVIII, № 6 (1937).
8. *Г. Аболина*. Дан. XVIII, № 3 (1938).
9. *Е. Клинг и А. Вернер*. К иммунитету плодов.

Доц. Р. Т. ВИЛЬДФЛУШ и асс. А. Е. ШАМОВ

О МОЛЕКУЛЯРНОЙ РЕФРАКЦИИ БИНАРНЫХ СМЕСЕЙ

(Из работ кафедры органической и биологической химии).

Вычислены и проанализированы отклонения от аддитивности для молекулярных рефракций бинарных смесей, при различных соотношениях компонентов, для следующих систем: ацетон—бензол, ацетон—вода, уксусная кислота—вода, бромистый этилен—пропиловый спирт, сахароза—вода и нек. др.

По этим данным построены кривые.

Молекулярная рефракция смесей и молекулярная рефракция растворенного вещества, при различных соотношениях компонентов, вычислялась по формуле:

$$[RM]c = X[RM]x + (1 - X)\ [RM]p \quad . \ . \ . \ . \ . \ (1),$$

где [RM]c — молек. рефрак. смеси, [RM]x—молек. рефрак. растворимого вещества, которую требуется определить, [RM]p—молек. рефр. растворителя и X—молярная доля растворенного вещества (концентрация в частях моля).

Молекул. рефракция смеси найдена:

$$[RM] = \frac{n_c^2 - 1}{n_c^2 + 2} \cdot \frac{Mc}{dc} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (2),$$

где nc, dc, Mc—соответствуют показателю преломления, плотности и среднему молекулярному весу смеси.

Последний находится по формуле:

$$Mc = XMx + (1 - X)\ Mp \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ (3),$$

где Mx и Mp соответствуют молекулярному весу растворенного вещества и растворителя.

Из уравнения (1) вычислялась молекулярная рефракция растворенного вещества по формуле:

$$[RM]x = \frac{[RM)\,c - (1 - X)\,[RM]p}{X}.$$

Отклонения от аддитивности особенно ощутимы, когда полярное вещество растворяется в неполярном растворителе (например, в бензоле).

При растворении полярного вещества в полярном же растворителе (напр., ацетон в воде, уксусная кислота в воде

и т. п.) наблюдаются небольшие отклонения вычисленной величины молекулярной рефракции растворенного вещества от найденной экспериментально, вследствие компенсации дипольмоментов молекул растворенного вещества дипольными молекулами растворителя.

Для бромистого этилена в пропиловом спирту находим очень сильное отклонение от аддитивности, повидимому, по причине сильно выраженного взаимодействия молекул спирта между собой, которое сильно изменяется от концентрации.

Для сахарозы в воде вычисленная молекулярная рефракция вещества, для широкого интервала концентраций (от 1 до 70 весов. проц.) хорошо совпадает с найденной из атомных рефракций по табл. Эйзенлора.

Отклонения от аддитивности для молекулярных рефракций бинарных смесей интерпретированы взаимодействием молекул растворенного вещества и растворителя, выражающимся в деформациях электронного облака атомов в молекуле.

Изучая молекулярную рефракцию смесей и вычисляя отклонения от аддитивности, мы имеем возможность качественно судить о силе и характере взаимодействия, при различных соотношениях компонентов.

Доц. И. Л. МАКАРО

ОБЩИЙ ОБЗОР РАБОТ КАФЕДРЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ ПО ОБЕЗГОРЕЧИВАНИЮ ЛЮПИНА.

Кафедра органической и биологической химии в 1937 году свою научно-исследовательскую работу вела, главным образом, в направлении разработки технического обезгоречивания люпина, применяя для этой цели обычный метод электродиализа. Попутно с обезгоречиванием люпиновой массы велось изучение возможностей практического использования продуктов, получающихся при данном процессе (в основном, алкалоидов).

Работа по изысканию путей технического использования алкалоидных люпинов была начата кафедрой еще до 1937 года. Эти исследования были направлены, главным образом, в сторону практического использования горьких люпинов на корм, а также в целях получения и других важнейших составных частей люпина. Результаты этих наблюдений опубликованы как в центральной печати (Москва), так и в трудах Белорусского сельскохозяйственного института.

Дальнейшие исследования (1937 г.) были расширены по части подбора наиболее подходящих мембран для электродиализатора, который в этих исследованиях был заменен на трехкамерный, так как имелось в виду выяснить вопрос, связанный с получением из люпина лимонной и яблочной кислот при одновременном обезгоречивании люпиновой массы. В связи с получением указанных кислот, велись наблюдения за степенью разрушения их в данной части электродиализатора. Эти наблюдения показали, что разрушение кислот при наших условиях опыта имеет место, и что по этой причине, в целях снижения интенсивности этого процесса, является необходимой дополнительная работа по данному вопросу.

В части общих вопросов, касающихся кислот люпина, следует отметить, что в отношении скорости продвижения их в основную часть прибора они резко отличаются от алкалоидов, движущихся, как известно, в противоположном направлении, к катоду. Очевидно, здесь слабый переход кислот через мембрану должен быть об'яснен как са-

мой зарядностью мембраны, так и вообще слабой подвижностью ионов органических кислот при ионофорезе. Таким образом, в результате этих исследований наметился путь дальнейших работ по линии подбора мембран с иными зарядными свойствами, а также по линии подыскания тех условий опыта, при которых вообще возможно усиление выноса из люпина не только кислот, но и алкалоидов.

Ведя разработку технического метода обезгоречивания люпина с применением электроэнергии, кафедра биохимии еще в 1936 г. отмечала в печати о необходимости организации исследований в области применения алкалоидов люпина для борьбы с с. х. вредителями. При помощи кафедры биохимии были поставлены специальные опыты кафедрой защиты растений БСХИ по применению алкалоидов, показавшие достаточно высокую их токсичность.

Кафедрой биохимии были самостоятельно поставлены в 1937 году опыты по протравливанию семян пшеницы и овса, зараженных головней. Опыт не дал пока ясных результатов и вновь будет повторен в 1938 году.

Вся эта работа по выявлению токсичности алкалоидов люпина имеет весьма существенное значение, поскольку они при обезгоречивании люпина являются отбросом и получаются в виде т. н. катодной жидкости. Последняя может быть использована для целей борьбы с сельскохозяйственными вредителями непосредственно, без выделения из нее алкалоидов. Токсичность катодной жидкости, как это было установлено соответствующими опытами, является тоже высокой.

Таковы краткие замечания по той работе кафедры, которая была связана с обезгоречиванием люпина, и которая велась непосредственно автором. Им же в 1937 году были написаны три работы:

1. К вопросу обезгоречивания люпина методом электродиализа (ионофореза).

2. К вопросу силосования люпина.

3. Пути технического использования алкалоидных люпинов.

Последняя работа является до некоторой степени подитоживающей тот материал, который был получен, по обезгоречиванию люпина.

Кроме указанных работ, кафедрой велись исследования и в других направлениях, а именно: в отношении знакомства с содержанием фитина в семенах люпина и молекулярной рефракции бинарных смесей. Эти работы велись доц. кафедры Р. Т. Вильдфлушем и представлены в данном сборнике в виде отдельных научных сообщений.

Р. Т. ВИЛЬДФЛУШ

Кандидат с.х. наук

О СОДЕРЖАНИИ ФИТИНА В СЕМЕНАХ ЛЮПИНА

(Из работ кафедры органической и биологической химии).

В семенах различных люпинов количественно определен общий фосфор и фосфор фитина (по методу Шульца и Касторо). Средние данные анализов показаны в табл. 1.

Табл. 1.

№№	Люпин	Валовая P_2O_5 на абсолютно сухую массу	P_2O_5 фитина на абс. сух. мас. обезжир. сем.	Процент фитина
1	Желтый	1.74	1.13	2.15
2	Многолетний	1.54	0.82	1.57
3	Белый	1.06	0.51	0.97
4	Фиолетовый	1.07	0.50	0.96
5	Синий	1.18	0.40	0.76

Методом слабокислотной вытяжки (0,3% HCl) получены автором несколько белково-фитиновых препаратов из семян синего люпина.

В зависимости от способа извлечения, выход препарата составлял 6,04%—9,64% воздушно-сухой массы обезжиренной люпиновой муки.

Содержание общего азота в препаратах колебалось от 13,38% до 14,12%.

Многократное переосаждение, имеющее целью понизить содержание белков и повысить содержание фитина в препарате, приводило, в конечном счете, к значительной „потере" фитинового фосфора.

Автор полагает, что слабокислотные вытяжки дают возможность выделить из семян люпина интересный пищевой белково-фитиновый препарат.

Остаток массы после извлечения препарата содержал от 2,5% до 3,17% общего азота, что в переводе на белок составит 15%—19%.

Этот остаток, после промывки водой, совершенно не содержит алкалоидов, что делает его пригодным для кормовых целей.

В работе даются также результаты исследования влияния различных концентраций HCl (0,2% и 0,3%) на выход белково-фитинового препарата.

А. И. ЛАППО

КРАТКИЙ ОБЗОР РАБОТЫ КАФЕДРЫ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ЗА 1936—37 Г.Г.

В 1936—1937 годах кафедра селекции Белорусского сельско-хозяйственного института продолжала начатые еще в 1933—1934 гг. работы по изысканию новых методов ускоренного размножения селекционных сортов льна, особенно для первых стадий размножения. Важность этого вопроса ясна из того, что быстрота размножения определяет собой продолжительность пути продвижения вновь выводимых сортов от селекционера к производству. Важен он также и в связи с новым методом получения элитного материала (Лысенко) путем внутрисортового скрещивания, так как уменьшение количества генераций после скрещивания и до использования материала в производстве увеличивает эффективность этого приема.

В опытах кафедры за эти годы изучались приемы использования (для целей ускоренного размножения) способности растений льна к отрастанию и усиленному плодообразованию после разных травматических повреждений стебля, а также его большой склонности к вторичному цветению после созревания. Изучались разные способы подрезки стеблей в разные фазы роста, а также сроки и способы подрезки для получения двух урожаев.

На основании данных опытов предыдущих лет в опыты 1936—1937 гг. были введены лучшие варианты способов и сроков подрезки. Опыты ставились в полевой обстановке на больших делянках (100 *м*) и на лучшем (также по данным предыдущих лет) агротехническом фоне. Предшественник—клеверище с минеральным удобрением под вспашку и с подкормкой перед подрезками под мотыжение. Посев однострочный ×25 *см*. Уход—тщательная прополка, мотыжение междурядий по мере появления сорняков и корки. Повторность в опытах 4-кратная.

Варьирующим фоном в опыты была введена разная густота посева, так как этот фактор оказался наиболее резко отражающимся на успехе подрезок. При больших густотах (более 200 растений на 1 погонный метр рядка) подрезка в предыдущие годы давала отрицательные результаты. Схемы и результаты (по семенам) заключительного опыта приводятся в следующей таблице:

(„Сорт Ударник“)

Варианты подрезок	Варианты норм высева						Среднее из густот	
	10 *кг/га*		20 *кг/га*		30 *кг/га*		семян *цн/га*	абсол. вес семян
	сем. *ц/га*	абс. вес	сем. *ц/га*	абс. вес	сем. *ц/га*	абс. вес		
Контроль (без подрезки)	4,53	5,18	5,12	5,16	5,25	5,02	4,97	5,12
Подрезка перед бутонизацией	5,71	4,98	7,32	4,98	7,49	4,83	6,84	4,93
Подрезка в раннюю желтую спел. 1-й ур.	3,83	4,82	4,68	4,91	4,53	4,87	4,35	4,87
2-й ур.	5,08	4,68	4,45	4,72	4,06	4,53	4,53	4,64
Сумма двух урожаев	8,91	—	9,13	—	8,59	—	8,88	—
В % к контролю	196,7	—	178,3	—	163,6	—	178,7	—

Отдельные фазы роста и спелость по варианту подрезки перед бутонизацией опаздывают после контроля на 8—12 дней. Вариант со снятием первого урожая (срезка соцветий) в фазе ранней желтой спелости дает цветение на вновь образующихся ветвях через 10—15 дней после подрезки, и спелость нового урожая наступает через полтора месяца после срезки первого урожая. По сравнению с контролем, уборка второго урожая этого варианта наступает позже всего лишь на 30—40 дней.

На основании данных всех работ по этому вопросу за все предыдущие годы, автор приходит к следующим выводам:

I. Способность льна к отрастанию и усиленному ветвлению после подрезки, а также его большая склонность к вторичному цветению после созревания могут быть с успехом использованы в селекционной работе в целях ускорения размножения, а следовательно, и темпов селекционно-семеноводческой работы.

II. Использование этой способности может итти двумя путями:

1) Простой подрезкой верхушек растений до цветения, в целях вызова усиленного ветвления. Этот вид подрезки дает лучшие результаты при ее применении в фазе, близкой к бутонизации, при удалении лишь верхушек растений. Более ранняя подрезка дает худшие результаты, а более низкая приводит к гибели большого процента растений.

2) Подрезкой в стадии зрелости, в целях получения двух урожаев. Лучшим сроком этой подрезки является начало ранней желтой спелости. Более ранняя подрезка дает лучший второй урожай, но весовое количество, а также качество (абсол. вес семян) первого урожая уменьшаются. Высота подрезки должна быть возможно большей,

желательно, непосредственно под первым разветвлением соцветия.

III. Хорошую отрастаемость после всех видов подрезки дают лишь мощные, здоровые растения, имеющие ко времени подрезки нормальные здоровые листья хотя-бы в верхней трети стебля. Слабые, больные растения, потерявшие листву ко времени стрижки, обычно погибают после этой операции. Поэтому агротехника этого приема должна обеспечить получение мощных, здоровых растений. Обязателен широкорядный посев с интенсивной междурядной обработкой и подкормкой. Загущение растений в рядках не должно превышать 150—200 растений на 1 погонный метр рядка.

IV. Сорта, поражающиеся ржавчиной, а также теряющие рано листву по другим причинам, не годятся для получения двух урожаев.

V. Волокнистые качества посева при всех видах подрезки значительно ухудшаются, а потому эти приемы годятся только для первых стадий размножения, в начале селекционно-семеноводческого процесса.

Вторым вопросом, изучавшимся кафедрой в этот период, был вопрос о значении и способах междурядной обработки семеноводческих посевов льна.

Вопрос изучался в полевых опытах на больших делянках при широкорядных способах сева в четырехкратной повторности. Изучению подвергались: общая эффективность междурядной обработки, влияние ее интенсивности, сроков, глубины и интенсивности прополки растений в рядках.

Выводы же этих работ сводятся к следующему:

1. В комплексе мероприятий, направленных к повышению урожайности семеноводческих посевов льна, междурядная обработка имеет огромное значение. Без междурядной обработки, либо с плохой междурядной обработкой широкорядные посевы дают худшие результаты, чем посевы узкорядные. При хорошей-же междурядной обработке широкорядные посевы даже при норме высева в 4—5 раз меньшей принятой для волокнистых посевов, дают урожай семян, больший этих последних в полтора—два раза.

2. Лучшим сроком междурядной обработки является момент появления основной массы всходов сорных растений. Каждая пятидневка опоздания против этого срока приводит к потере до 20% урожая. Раньше этого срока проводить междурядную обработку нужно лишь в том случае, если на посеве появляется корка, либо если по об'ему работы ее проведение требует большого промежутка времени. Вне этих условий более ранняя обработка не желательна, т. к. приводит к порче части молодых растений.

3. Глубина обработки на структурных почвах должна быть небольшой (3—4 *см*). На почвах бесструктурных и

сильно увлажненных в первые дни после посева обработка желательна более глубокая (5—6 *см*). Вторая же и последующие обработки во всех случаях не должны быть глубокими, в целях сохранения влаги путем создания лишь поверхностного разрыхленного, некапиллярного слоя.

4. При всех междурядных обработках должна проводиться тщательная прополка растений в рядках льна. Оставление сорняков в рядках льна либо небрежное, частичное их удаление приводит при любом качестве обработки междурядий к потере почти половины урожая.

Н. М. ЗАВАДСКИЙ

ЯРОВИЗАЦИЯ, КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ, В СВЯЗИ С СОРТОМ И РАЗМЕРОМ ПОСАДОЧНЫХ КЛУБНЕЙ

(Из работ кафедры селекции и семеноводства)

Одним из могучих средств в агротехкомплексе повышения урожайности картофеля является яровизация. В отличие от зерновых культур, у картофеля яровизируют клубни. По акад. Лысенко, „яровизацией называется предпосевное воздействие соответствующим для данного растения комплексом внешних факторов с целью ускорения плодоношения (цветения) растений, высеянных в полевых условиях". Как показали исследования акад. Лысенко, яровизация клубней перед посадкой ускоряет развитие картофеля, а благодаря этому и клубнеобразование.

Кроме того, яровизированные клубни обладают способностью с первых же дней после посадки образовывать мощную корневую систему и ускоряют появление всходов.

Работами ряда советских научно-исследовательских учреждений (Всесоюзный научно-исследовательский институт картофельного хозяйства, Украинская зональная станция картофельного хозяйства и др.) доказано, что яровизация клубней есть решающий фактор для выгонки раннего молодого картофеля, и это сейчас широко используется в практике пригородных совхозов и колхозов.

Песчано-картофельное опытное поле, на основании средних данных за 3 года (1925—27 гг.) опытов с провяливанием и проращиванием клубней раннего сорта „Эпикур", пришло к выводу, что „ко времени последней уборки действие этих приемов (проращивания и провяливания(Н.З.) или затухает или даже может перейти на обратное действие—отрицательное". К отрицательным выводам опытное поле пришло и в части качества урожая—„очень положительное влияние на качество урожая в первой половине июля сменяется к осени слабым или более сильным отрицательным действием".

Всесоюзный научно-исследовательский институт картофельного хозяйства, на основании данных прежних лет и опытов 1932 г., подводя итоги влияния проращивания посадочного материала, указывает, что „проращивание ускоряет созревание и увеличивает урожай молодого картофеля с начала лета. Далее, приблизительно в последней декаде июля, эффективность этого мероприятия понижа-

ется и даже совсем утрачивается". Но нужно отметить, что в опыте 1932 г. яровизация трех сортов (Эпикур, Вольтман, Лорх) увеличила процент выхода товарного картофеля при уборке урожая после окончания вегетации от 3,4% до 24%.

По данным Ленинградской областной с-х. опытной станции—„эти факторы (свет и тепло, Н. З.) оказывают влияние (при данной длительности проращивания) для некоторых сортов, в той или иной степени, на увеличение урожайности, увеличение среднего веса клубня или укрупнение картофеля и на сокращение срока вегетации".

На Чарторийской с. х. опытной станции в 1923 году проращивание клубней перед посадкой увеличило урожай картофеля (сорт Вольтман) на 20% и средний вес клубня на 16%.

Украинская зональная станция картофельного хозяйства в опытах 1932 г. получила прибавку от яровизации от 15% до 141%, в зависимости от сорта.

В связи с противоречием выводов относительно влияния яровизации на урожай зрелого картофеля, убирающегося после вегетации, при кафедре растениеводства Житомирского с.х. института был заложен в 1933 году опыт над 20 сортами с целью выяснить:

1) как отразится яровизация клубней перед посадкою на количестве и качестве урожая картофеля, а также на времени дозревания, в разрезе разных сортов;

2) как влияет яровизация крупного и мелкого посадочного материала на урожай картофеля;

3) как влияет яровизация на размер крахмальных зерен в клубнях картофеля, что имеет значение в крахмально-паточном производстве.

Условия опыта.

Яровизация клубней производилась на протяжении $1^1/_2$ месяцев—с 30 марта по 14 мая на свету при температуре 15—20°Ц. Клубни нанизывались на проволоку.

В опыте с 20 сортами клубни брались среднего размера для каждого сорта. Делянки были однорядковые, 34-кустовые в 3-х повторениях. Опыт был заложен на фоне полного минерального удобрения из расчета действующего начала на гектар: N—45 *кг* в форме сернокислого аммония, P_2O_5—60 *г* в форме томасшлака, K_2O—45 *кг* в калийной соли. Содержание крахмала в клубнях определялось на весах Реймана. Для определения размера крахмальных зерен, из пробы после определения процента крахмала, отбирались 30 клубней, из которых вырезалось по $^1/_4$ в длину. Эти четвертушки растирались на терке, и из мязги отмывался крахмал, который и составлял среднюю пробу Из каждой пробы под микроскопом с помощью окуляр-микрометра было измерено 1000 крахмальных зерен.

В опыте с яровизацией крупных и мелких клубней делянки были 2-рядковые, 72-кустовые. Повторность для сорта „Вольтман“ была 3-кратная, а для „Элла“—2-кратная. Размер мелких клубней был около 25 граммов, крупных—около 100 граммов. Удобрения не вносились.

В обоих опытах предшественником была двухлетняя вика. Площадь питания равнялась 60 *см*×60 *см*. Картофель был высажен под лопату 15 и 16 мая. Уход за картофелем заключался в конном бороновании всходов, одной ручной просапке, одном конном окучивании с ручной поправкой вслед и еще одном ручном окучивании с просапкой бурьянов. Картофель убирался после полного засыхания ботвы.

Из метеорологических особенностей вегетационного периода 1933 года следует отметить обильное количество осадков, которые за период апрель — сентябрь месяцы составляли 558,6 *мм* против 358 *мм* средней многолетней.

Результаты опытов.

Записей фенологических наблюдений не производилось, но нужно отметить, что на яровизированных делянках всходы появились раньше, цветение и опадение цветов тоже началось раньше, нежели на неяровизированных, хотя большой разницы в днях и не было. Полное засыхание ботвы наступило почти одновременно на яровизированных и неяровизированных делянках.

Результаты опытов сведены в таблицы I, II и III.

Полученные данные позволяют сделать такие предварительные выводы. Яровизация является могучим средством увеличения количества и улучшения качества урожая картофеля. Однако, эффективность яровизации зависит от сорта и размера посадочного материала, в частности:

1. Количество урожая увеличивается до 52% (табл. 1). В зависимости от степени реагирования на яровизацию, испытанные сорта можно разбить на такие группы:

а) сорта, которые увеличили урожайность от 20% до 52%: Юли Нирен, Элла, Голландский, Крюгер;

б) сорта, увеличившие урожай от 10% до 20%: Майнкроп, Юбель, Мажестик, Вишневка, Деодара, Парнассия;

в) сорта, увеличившие урожай от 1% до 10%: Юли Перл, Смысловский, Грет-Скот, Джентльмен, Гелькорагис, Пиролла, Нестор, Вольтман.

Но вместе с тем есть сорта, которые при данных условиях опыта реагировали на яровизацию отрицательно. Так, из 20 испытанных сортов 2 уменьшили урожайность: „Меркер“ на 12,2%, „Империя“ на 1,7%.

2. Выход товарного картофеля с весом отдельных клубней больше 50 *г* значительно увеличивается у всех

сортов как абсолютно (кроме сорта „Меркер", давшего при яровизации, вообще, пониженный урожай), так и относительно к валовому урожаю, кроме сорта „Юли Перл" (табл. 1).

3. Процент крахмала имеет тенденцию у одних сортов к увеличению, у других—к понижению, но общий урожай крахмала при яровизации увеличился у всех сортов, кроме „Меркер" и „Империя", давших уменьшенный урожай клубней и пониженный процент крахмала (табл. 1).

4. При уборке картофеля после окончания вегетации, нельзя использовывать для яровизации мелкий посадочный материал, поскольку это приводит не к увеличению, а к уменьшению урожая—у сорта Вольтман на 7,3%, а у сорта Элла на 13,8% (табл. 2). Таким образом, для яровизации нужно отбирать клубни не меньше среднего размера. Оптимальный размер клубней для яровизации нужно установить дальнейшими опытами.

До сих пор вопрос влияния размера посадочных клубней на эффективность яровизации экспериментально не освещен, хотя Всесоюзный научно-исследовательский институт картофельного хозяйства и рекомендует для посадки при яровизации брать клубни меньшего размера. Так, в 1925 году для закладки опытов использовывались клубни весом около 80 *г*, а в опытах 1932 г. были использованы, как нормальный посадочный материал, клубни весом 35—50 *г*. Возможно, что недостаточный размер посадочного материала как раз и повлиял отрицательно на эффективность яровизации в условиях уборки урожая по окончании вегетации.

5. Размер крахмальных зерен, в зависимости от сорта, при яровизации имеет тенденцию к увеличению (табл. III). Данные приведены на небольшом количестве сортов в одном повторении, кроме сорта „Смысловский", так как остальные пробы, не по вине автора, пропали.

Использованная литература

1. Труды Песчано-картофельного опытного поля. Вып. I. Результаты опытов по культуре раннего молодого картофеля за 1925—27 годы.
2. Труды Чарторийской с. х. опытной станции. Вып. 3. Сводный отчет за 1918—1923 гг.
3. *Т. Д. Лысенко и Д. А. Долгушин.* Ускорение развития картофеля в полевых условиях социалистического хозяйства. „Бюллетень яровизации", № 2—3. 1932 г.
4. *Т. Д. Лысенко.* Яровизация картофеля. 1933 г.
5. Акад. *Г. Д. Лысенко.* Яровизация картофеля. 1936 г.
6. *Благодаров.* Ранний вигін молодої картоплі. 1933 г.
7. Работы Всесоюзного научно-исследовательского института картофельного хозяйства, вып. I. Вопросы ускорения роста картофеля.
8. *И. А. Веселовский и Л. В. Цветков.* Проращивание картофеля на свету. Сборник „Современное состояние картофелеводства", Ленинградская обл. с-х опытная станция. 1931 г.
9. *П. А. Карлов* Агротехнические приемы сокращения вегетационного периода у картофеля.
Труды Воронежской картофельной опытной станции за 1931—35 г.

Табл. 1. **Отзывчивость разных сортов картофеля на яровизацию посадочного материала.**

		Урожай клубней со 100 кустов по фракциям:							+ или — от яровизации в %%	% крахмала	Урожай крахмала со 100 кустов в *кг*	+ или — от яровизации в %%
		50 *г* и больше		От 30 *г* до 50 *г*		30 *г* и меньше		Всего *кг*				
		кг	%	*кг*	%	*кг*	%					
1. Юли Нирен	неяров.	9,5	39	7,2	29	7,9	32	24,6	+ 21,5	10,30	2,62	+ 25,6
	яровиз.	15,8	53	7,9	26	6,2	21	29,9		10,95	3,29	
2. Юли Перл	неяров.	17,1	51	8,2	24	8,5	25	33,8	+ 4,7	11,23	3,80	+ 6,6
	яровиз.	17,5	49	8,7	25	9,2	26	35,4		11,36	4,05	
3. Элла	неяров.	25,7	69	7,8	21	3,6	10	37,1	+ 20,2	17,34	6,40	+ 25,6
	яровиз.	35,4	79	6,7	15	2,5	6	44,6		17,99	8,04	
4. Майнкрон	неяров.	33,8	77	6,5	15	3,5	8	43,8	+ 17,1	18,03	7,91	+ 19,6
	яровиз.	40,7	79	7,5	15	3,1	6	51,3		18,46	9,46	
5. С[illegible]вслов кий	неяров.	38,6	74	11,0	21	2,9	5	52,5	+ 8,2	17,05	8,46	+ 7,1
	яровиз.	45,2	79	7,8	14	3,8	7	56,8		15,92	9,06	
6. Империя	неяров.	35,7	67	11,7	22	5,7	11	53,1	— 1,7	17,96	9,49	— 6,2
	яровиз.	39,9	76	8,4	16	3,9	8	52,2		17,06	8,90	
7. Мижестик	неяров.	37,4	73	8,7	17	4,9	10	5[illegible],0	+ 17,0	13,13	6,73	+ 19,9
	яровиз.	51,2	86	5,5	9	3,0	5	59,7		13,55	8,07	
8. Грет-Скот	неяров.	41,6	70	11,4	19	6,4	11	59,4	+ 9,9	15,33	9,11	+ 4,5
	яровиз.	50,9	78	10,4	16	4,0	6	65,3		14,56	9,52	

9. Джентльмен	неяров.	20,0	55	9'5	26	7,0	19	36,5	+ 1,0	13,58	5,61	+ 8,4
	яровиз.	24,0	65	7,8	21	5,1	14	36,9		14,82	6,08	
10. Гелькорагис	неяров.	34,7	67	10,1	19	7,2	14	52,0	+ 6,7	14,25	7,42	+ 5,0
	яровиз.	40,7	73	9,2	17	5,6	10	55,5		14,03	7,79	
11. Вишневка	неяров.	31,3	78	4,5	11	4,5	11	40,3	+ 11,4	14,92	6,04	+ 10,6
	яровиз.	35,7	79	5,8	13	3,4	8	44,9		14,88	6,68	
12. Парнассия	неяров.	38,6	80	6,1	13	3,2	7	47,9	+ 10,4	19,22	9,22	+ 10,3
	яровиз.	43,8	83	6,0	11	3,1	6	52,9		19,07	10,17	
13. Голландский	неяров.	23,4	62	8,7	23	5,8	15	37,9	+ 52,2	14,60	5,46	+ 46,9
	яровиз.	36,6	63	11,3	20	9,8	17	57,7		13,83	8,02	
14. Меркер	неяров.	40,5	71	8,9	16	7,2	13	56,6	— 12,2	16,29	9,22	— 15,1
	яровиз.	40,4	81	5,5	11	3,8	8	49,7		15,77	7,82	
15. Юбель	неяров.	37,7	72	10,2	19	4,8	9	52,7	+ 14,6	15,74	8,26	+ 17,4
	яровиз.	54,0	90	3,7	6	2,7	4	60,4		16,06	9,70	
16. Крюгер	неяров.	53,7	72	13,3	18	7,8	10	74,8	+ 24,3	13,72	10,50	+ 17,6
	яровиз.	72,4	78	12,3	13	8,3	9	93,0		13,09	12,35	
17. Деодара	неяров.	36,0	69	10,8	21	5,5	10	52,3	+ 18,5	16,81	8,83	+ 19,4
	яровиз.	46,9	76	11,2	18	3,9	6	62,0		17,68	10,54	
18. Пиролла	неяров.	47,0	77	9,5	16	4,4	7	60,9	+ 7,0	13,17	7,85	+ 7,5
	яровиз.	54,7	84	7,2	11	3,3	5	65,2		12,82	8,44	
19. Нестор	неяров.	41,2	67	12,8	21	7,2	12	61,2	+ 3,2	16,65	9,49	+ 6,0
	яровиз.	43,7	69	13,0	21	6,5	10	63,2		16,72	10,06	
20. Вольтман	неяров.	40,8	70	11,0	19	6,4	11	58,2	+ 9,1	17,40	9,81	+ 14,8
	яровиз.	45,3	71	11,5	18	6,7	11	63,5		17,74	11,26	

Табл. 2. **Влияние яровизации крупного и мелкого посадочного материала на отдельный урожай картофеля.**

		Размер посадочного материала	Урожай клубней со 100 кустов по фракциям:							+ или — от яровизации в %%	% крахмала		+ или — от яровизации в %%
			50 граммов и больше		От 30 г до 50 г		30 граммов и меньше		Всего				
			кг	%	кг	%	кг	%	кг				
1. Вольтман	Неяровиз.	Крупный	18,4	58	8,2	26	5,2	16	31,8		18,03	5,73	—
	Яровизир.	„	25,2	65	7,4	19	6,2	16	38,8	+ 22,0	18,30	7,06	+ 23,2
2. Вольтман	Неяровиз.	Мелкий	17,8	68	5,4	20	3,1	12	26,3		18,74	4,92	
	Яровизир.	„	16,5	68	5,3	22	2,6	10	24,4	— 7,3	18,30	4,47	— 9,2
3. Элла	Неяровиз.	Крупный	16,9	62	6,2	23	4,2	15	27,3		16,18	4,42	
	Яровизир.	„	18,1	61	7,4	25	4,2	14	29,7	+ 8,7	16,13	4,78	+ 8,1
4. Элла	Неяровиз.	Мелкий	12,6	62	4,4	21	3,4	17	20,4		16,18	3,30	
	Яровизир.	„	10,3	58	4,7	27	2,6	15	17,6	— 13,8	16,06	2,82	— 14,6

Табл. 3. **Влияние яровизации на размер крахмальных зерен в клубнях картофеля.**

		Размер крахмальных зерен	
		M	± m
1. Юли Нирен	Неяровизирован	12,59	0,24
	Яровизирован	20,64	0,39
2. Смысловский 1-ое повт.	Неяровизирован	18,92	0,[illegible]
	Яровизирован	21,02	0,[illegible]
3. Смысловский 2-ое повтор.	Неяровизирован	17,84	0,32
	Яровизирован	22,17	0,40
4. Майнкроп	Неяровизирован	16,40	0,32
	Яровизирован	20,06	0,41
5. Деодара	Неяровизирован	15,21	0,20
	Яровизирован	15,86	0,20

Примечание: Размер крахмальных зерен в делениях окуляр-микрометра.

И. Ф. ГРИДИН

ГОЛОСЕМЯННАЯ ТЫКВА.

(Из работ кафедры овощеводства).

К виду кукурбита пепо (Cucurbita pepo L.) относится несколько столовых сортов тыквы: „Турская", „Мозолеевская", „Голосемянная" и др. Из всех тыкв, относящихся к данному виду, наибольший интерес представляет голосемянная тыква.

Семена данного сорта лишены твердой оболочки, которая присуща другим сортам тыквы (см. фото № 1), и содержат до 49% жира. Масло, получаемое из семян тыквы, может быть использовано в пищу. Жмых, остающийся при получении масла, можно использовать на различные кондитерские изделия, чего нельзя сделать при переработке семян других сортов тыквы. Плоды голосемянной тыквы используются в пищу и как сочный корм для с.х. животных, в свежем и силосованном виде.

В 1937 г., по заданию НКЗ БССР, в Гомельском районе при совхозе „Брилево" проведен ряд опытов, а именно:

1. Изучение биологии развития и плодоношения.
2. Определение способа ведения культуры
3. Селекция тыквы: на масличность, урожайность, скороспелость и иммунитет к грибным заболеваниям.
4. Влияние густоты стояния в ряду на урожай семян и плодов.

Тип почвы опытного участка—средний лессовидный суглинок, сильно-оподзоленный.

Гумусовый горизонт 16—18 *см* с содержанием гумуса 1,26%—1,39%. Предшественники: до 1936 года клевер, в 1935 году картофель и в 1936 году горох.

Удобрение под предыдущие культуры не вносилось.

Удобрение под тыкву: навоза 20 тонн на *га*, калийной соли из расчета 45 *кг*, действующего вещества P_2O_5 70 *кг* и азота 70 *кг* на *га*.

Обработка участка: 14-X 1936 г.—глубокая зяблевая вспашка, 8-V—культивация, II-V—глубокая весенняя вспашка и 14-V—боронование.

За период вегетации проведены три рыхления и полки конными культиваторами, две прикопки стеблей, и за 15 дней до уборки—обрезка вершин плодоносящих стеблей и вырезка всех стеблей неплодоносящих.

I. При изучении развития и плодоношения установлено:

1) Для подготовки рассады в солнечных парниках в мае месяце требуется 15—20 дней, за это время растения развивают три настоящих листа.

2) При высадке рассады в фазе третьего листа приживаемость растений хорошая, отход не превышал 3%.

3) Кущение начинается после образования 4—5 листьев и идет из пазух: 1, 2, 3, 4 и 5 листа.

4) Плодоношение идет на главном стебле и стеблях первого порядка. На стеблях второго порядка, в наших условиях, плоды не успевают вызревать.

5) На главном стебле первый плод образуется после 9—17 листа, а на стеблях первого порядка—после 3—9 листа.

6) Количество плодов на главном стебле от 0—2 шт., на стеблях первого порядка 1—7 шт.

7) Количество плодов на растении в среднем 3—4 шт., минимум 1—2 и максимум плодов на растении 6—8 шт.

8) Количество учтенных нами до 1-IX цветов на растении: мужских от 123—200, женских от 8—13 шт., но их может быть больше, в зависимости от периода вегетации.

9) Цветение мужских цветов начинается с 4 ч. 20 мин. утра и длится до 10 часов 30 мин. Цветение женских цветов начинается с 4 час. 10 мин. утра и длится до 11 час. 30 мин. В дни пасмурные цветение начинается позднее и оканчивается позднее.

10) Переносчиками пыльцы являются шмели, пчелы и муравьи. При недостатке этих насекомых, опыление нужно производить искусственно.

II. При изучении методов ведения культуры голосемянной тыквы изучались: посев семенами и посадка рассадой. Площадь под вариантом 1142 *м*². Повторений три. Площадь питания 4,5 *м*². Удобрение—20 тонн на *га* навоза.

Табл. 1.

Варианты	Площадь под вариантом	Посев: в парники	Посев: в грунт	Посадка в грунт	Массовые всходы	Массовое кущение	Массовое цветение	Массовое созревание	Колич. дней от посева до созрев.
Посад. расс.	1140м²	10-V	—	25-V	15-V	14-VI	29-VI	16 VIII	98
Посев семян	1140м²	—	21-V	—	3-VI	28-VI	14-VII	28 VIII	99

Из табл. 1 видно, что развитие растений при посеве семенами все время отставало, и к моменту уборки плодов созрело меньше, чем при посадке рассадой. При посеве семенами растения были более мощными, а плоды более крупными, но количество плодов на растениях было меньше, чем при посадке рассадой (см. табл. 2).

Табл. 2.

Варианты	Площадь под вариантами	Урожай на *га*			Средний вес плода *кг*	Среднее колич. плодов на растение
		Количество плод. штук	Вес плодов *цн*	Вес семян *кг*		
Посадка раст.	1140 *м*²	6693	259,7	282,3	3,88	2,00
Посев семян	1140 *м*²	6133	314,0	238,5	5,12	1,88

Урожай плодов при посеве семенами получен выше, а семян меньше, чем при посадке рассадой.

III. При изучении влияния густоты стояния в ряду на урожай семян и плодов испытывалось 10 вариантов. Площадь под вариантом 360 *м*². Повторность трехкратная. Получены следующие результаты: при более густой посадке в ряду период вегетации на несколько дней сокращается; плоды получаются мельче и количество плодов на растении меньше, но общий урожай семян и плодов с единицы площади больше (см. табл. 3, 4 и 5).

Табл. 3.

Варианты	Время посева в парники	Массовые всходы	Время высадки в грунт	Массовое кущение	Массовое цветение	Массовое созревание	Время уборки	Период от посева до созревания
3 × 0,2 *м*...	10-V	15-V	27-V	18-VI	30-VI	22-VIII	31-VIII	104 дня
3 × 0,4 *м*...	"	"	"	"	"	"	"	"
3 × 0,6 *м*...	"	"	"	"	"	"	"	"
3 × 0,8 *м*...	"	"	"	"	2-VII	"	"	"
3 × 1,0 *м*...	"	"	"	"	"	"	"	"
3 × 1,2 *м*...	"	"	"	"	"	25-VIII	"	107 дня
3 × 1,4 *м*...	"	"	"	"	5-VII	28-VIII	"	110 дня
3 × 1,6 *м*...	"	"	"	"	"	"	"	"
3 × 1,8 *м*...	"	"	"	"	"	"	"	"
3 × 2,0 *м*...	"	"	"	"	"	"	"	"

Табл. 4.

Варианты	Урожай на *га*		
	Колич. плодов	Вес плодов *цн*	Вес семян *цн*
3 × 0,2 *м*...	17718	629,6	8,03
3 × 0,4 *м*...	12303	494,8	5,98
3 × 0,6 *м*...	10183	435,0	5,10
3 × 0,8 *м*...	8438	368,5	5,10
3 × 1,0 *м*...	7472	360,2	4,20
3 × 1,2 *м*...	6831	318,4	3,98
3 × 1,4 *м*...	5273	264,3	3,20
3 × 1,6 *м*...	5106	269,7	3,50
3 × 1,8 *м*...	4356	200,5	2,50
3 × 2,0 *м*...	3390	170,7	2,10
В среднем	8077	354,41	4,36

Табл. 5.

Варианты	Средн. колич. плодов на растение	Средний вес плода *кг*	% отхода рассады при высадке в грунт
3 × 0,2 *м*...	1,12	3,55	3,41
3 × 0,4 *м*...	1,59	4,04	2,47
3 × 0,6 *м*...	1,95	4,27	3,09
3 × 0,8 *м*...	2,11	4,49	2,70
3 × 1,0 *м*...	2,44	4,82	4,34
3 × 1,2 *м*...	2,54	5,16	3,00
3 × 1,4 *м*...	2,46	5,01	4,83
3 × 1,6 *м*...	2,63	5,10	5,40
3 × 1,8 *м*...	2,24	4,95	2,98
3 × 2,0 *м*...	2,22	5,03	1,78
В среднем	2,12	4,64	3,28

IV. Селекционная работа с голосемянной тыквой проводилась и проводится в направлении выведения сортов высокоурожайных, высокомасличных, скороспелых и иммунных к болезням и вредителям. Исходным материалом послужили 11 плодов урожая 1936 года, которые имели наибольшее количество семян в плоде и больший вес семян.

В 1937 году из каждого плода было высажено по 50—60 растений. В течение вегетационного периода за каждым растением велось индивидуальное наблюдение. В результате проведенной работы выделено 47 растений, от которых отобрано 125 плодов с голыми семенами.

Лучшие номера представлены в таблице 6.

Табл. 6.

№№ семей	Номера плодов и вес семян в *г*						Общий вес семян растения в *г*	Общий вес плодов с растения в *кг*
	1	2	3	4	5	6		
1	68	85	60	62	—	—	275	26,1
2	95	85	70	—	—	—	250	18,1
3	70	95	85	92	—	—	342	18,7
3	105	107	85	87	—	—	384	17,2
4	80	68	70	80	52	—	350	29,2
4	80	72	76	60	95	—	383	31,0
5	67	70	96	80	—	—	312	25,4
5	90	75	97	50	70	60	442	24,3
5	85	70	60	52	51	—	318	26,2
5	95	90	93	70	—	—	348	28,7
6	70	80	90	75	—	—	315	21,1
6	90	92	100	90	—	—	372	28,4
6	120	90	85	—	—	—	295	26,8
7	66	72	70	76	—	—	284	23,5
7	80	100	105	—	—	—	285	17,0
7	85	65	75	75	—	—	300	27.4
8	125	80	65	100	—	—	370	29,2
9	80	98	100	99	95	110	582	40,0
9	102	45	75	100	85	—	407	33,0
10	110	115	115	—	—	—	340	26,2
10	90	100	95	—	—	—	285	22,1
10	121	115	95	—	—	—	331	20,2
				Средний урожай..			344	25,44

Кроме индивидуального изучения растений, проводилось сравнительное изучение семей.

Табл. 7.

№№ семей	Урожай на *га*			Средний вес плода *кг*	Средний вес семян в плоде в пред. семьи *г*	Среднее колич. плодов на растен. в пред. семьи	% жира	
	Колич. плод. шт.	Вес плодов *цн*	Вес семян *цн*				Минимум	Максимум
1	6888	407,6	4,52	5,92	62,15	3,10	43,66	46,6
2	7110	401,7	4,61	5,65	43,98	3,20	45,88	47,9
3	7510	336,4	4,62	4,49	80,70	3,38	45,83	47,1
4	6399	372,4	3,82	5,82	69.44	2,88	44,33	46,5
5	6688	371,8	4.38	5,56	64,63	3,01	45,20	47,4
6	6666	363,9	4,38	5,16	58,04	3,00	46,44	48,7
7	6110	349,4	4,48	5,72	77,25	2,75	46,53	47,1
8	7688	488,1	5,34	6,35	65,37	3,46	47,24	48,8
9	6821	413,3	4,41	6,06	72,90	3,07	45,48	47,2
10	6577	440,6	7,29	6,70	84,52	2,96	45,33	—
11	8088	397,9	4,71	4,92	54,11	3,64	—	—

В таблице 7 представлены данные урожая семян, плодов и процент жира в пределах семьи.

Из таблицы видно, что, несмотря на большую площадь питания (4,5 $м^2$ на растение), имеем довольно высокий урожай семян и плодов.

ВЫВОДЫ:

1. Культуру голосемянной тыквы в условиях БССР в одинаковых с ней по почвенно-климатическим условиям областях Советского Союза можно вести посевом семян в грунт и выращиванием рассады.

2. Подготовку рассады нужно вести в солнечных парниках или теплых рассадниках.

3. Подготовку рассады нужно вести со второй или третьей пятидневки мая, смотря по времени прохождения последних весенних заморозков, характерных для данного района.

4. При образовании плодов на главном стебле и стеблях первого порядка нет необходимости выращивать стебли второго порядка, так как образующиеся на них плоды не успевают вызревать.

5. Для лучшей сопротивляемости ветру и увеличения питания растений, необходимо стебли тыквы присыпать.

6. Для получения высоких урожаев семян площадь питания тыквы надо свести до минимума.

7. Количество семян в плоде не столько зависит от его величины, сколько зависит от его формы: плоды удлиненные обычно имеют семян больше, чем плоды круглые и плоскокруглые.

8. При уменьшении площади питания, при внесении удобрения и соответствующем уходе, подборе сортов и доведении количества растений до 20000 на *га* и больше, урожай семян тыквы возможно получить до 5 тонн и выше.

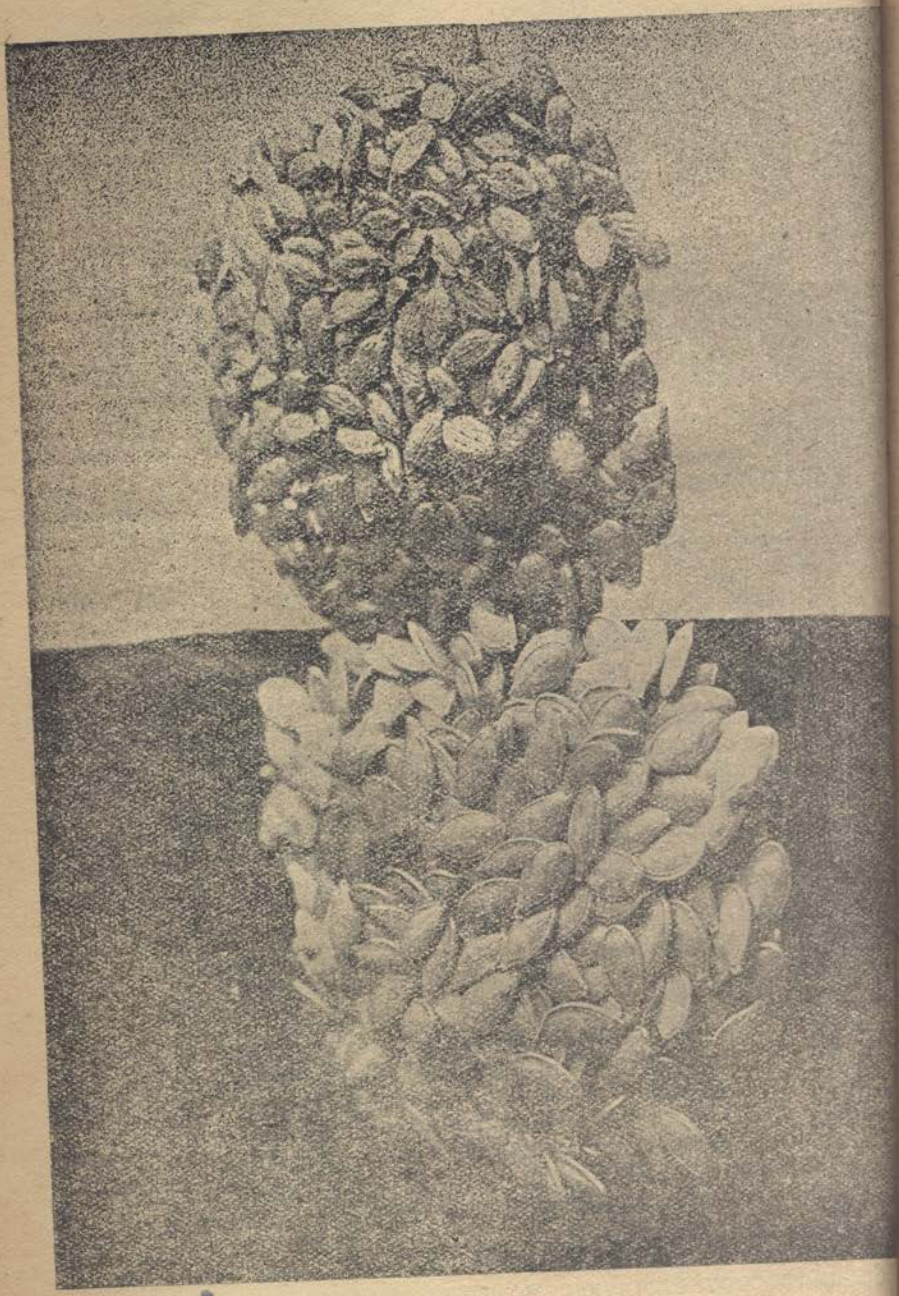

Рис. 1. В верхней половине—семена голосемянной тыквы, в нижней половине—семена обыкновенной тыквы.

Доцент Д. А. ГОЛИЦИНСКИЙ

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА (СРОКОВ ПОСЕВА) НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ЗИМОВКИ

(Из работ кафедры физиологии растений).

Изучение зимостойкости в зависимости от сроков посева производилось над растениями озимой пшеницы (Московская № 2411), находившимися в условиях вымокания, выпревания и вымерзания. Сроки посева: 20-VIII, 30-VIII, 10-IX и 20-IX. Посевы производились в полевых условиях на делянки, а также в вегетационные сосуды и деревянные ящики без дна, которые прикапывались в землю и зимовали под слоем снега.

Условия вымокания создавались временным погружением вегетационных сосудов с растениями в бассейн с водой, а также заливанием растений в лаборатории в стеклянных глубоких аквариумах. Замораживание осуществлялось или при помощи естественного холода или же в холодильном шкафу по методу Гасснера. Комплекс выпревания создавался путем насыпания над опытными растениями слоя снега толщиною в 1 метр. Количество живых и погибших растений определялось путем отращивания опытных растений в теплице или по сахарному методу (Куперман и Кучарева 1932 г.). Как у опытных, так и у контрольных растений определялись: вес сухой массы, энергия фотосинтеза и дыхания, количество общего и белкового азота, количество моно-и дисахаридов.

Результаты исследования сводятся к следующему:

1) Растения озимой пшеницы, не подвергавшиеся воздействию неблагоприятных условий зимовки и не прошедшие первой стадии развития (выращиваемые в лабораторных условиях), будучи поставлены в условия вымокания на протяжении 20 дней, не проявляют возрастных различий, и растения как ранних сроков посева, так и более поздних (в пределах до 1 месяца) не погибают.

2) Наоборот, у растений, прошедших первую стадию развития и ослабленных зимовкой, наблюдается различие в интенсивности отмирания в зависимости от срока посева. Наиболее выносливыми к вымоканию являются растения более ранних и наименее выносливыми—растения более поздних сроков посева.

3) Возраст растений, попадающих в условия вымокания, оказывает огромное влияние на величину урожая растительной массы, а именно: более молодые растения (поздние сроки посева) больше снижают урожай, чем растения более старые (ранние сроки посева).

4) Физиологические и биохимические процессы у затопляемых и контрольных растений протекают не одинаково. Затопляемые растения меньше накапливают органических веществ, т. к. ассимиляция CO_2 у них идет значительно слабее, а процесс диссимиляции, если судить о нем по количеству выделяемого CO_2, наоборот, возрастает. Количество общего и белкового азота у затопляемых растений снижается. Количество моносахаров как у опытных, так и у контрольных растений остается почти на одном уровне, а количество дисахаридов у затопляемых растений снижается в 2—4 раза, по сравнению с контрольными растениями.

5) В метеорологических условиях 1935—1936 года наиболее выносливыми к действию низких температур оказались растения первого (20-VIII) и особенно второго (30-VIII) сроков посева. Растения более поздних сроков посева дают наибольшую гибель.

6) Морозостойкость растений на протяжении всего периода зимовки снижается, и чем ближе к весне, тем ниже морозостойкость. Падение морозостойкости на протяжении зимнего периода в значительной мере стоит в корреляции с содержанием в них углеводов (моно-и дисахаридов). Количество углеводов, начиная со второй половины декабря, а в некоторых случаях и ранее этого, быстро уменьшается и к весне достигает минимума.

7) Для растений, попадающих в условия выпревания, оптимальными сроками посева оказались более ранние и средний сроки сева (1, 2 и 3). Посевы второго (30-VIII) и первого (20-VIII) сроков посева, давая большое изреживание за время зимовки, однако, не снижают величины урожая, по сравнению с третьим сроком.

Более поздний посев (20-IX) резко увеличивает количество погибших растений и резко снижает урожай. Особенно усиленное отмирание растений позднего срока сева наблюдается в весеннее время после схода снега.

Доцент Д. А. ГОЛИЦИНСКИЙ

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ УГЛУБЛЕНИЯ ПАХОТНОГО СЛОЯ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

(Из работ кафедры физиологии растений).

Углубление пахотного слоя производилось под яровую пшеницу, являвшуюся предшественником озимой, по методу выворачивания подзолистого слоя и перемешивания его культиватором Посев озимой пшеницы после яровой был произведен умышленно, исходя из желания проследить последействие углубления пахотного слоя при наиболее напряженном звене в чередовании культур, не встречающемся в существующих севооборотах.

Изучение зимостойкости производилось путем периодического взятия проб с опытного участка на протяжении всего зимнего периода и определения живых и погибших растений по сахарному методу. За весь зимний период было взято по 12 проб с каждого варианта опыта. Пробы вырубались в виде монолитов, размером 30 × 30 *см*. Кроме того, производился подсчет живых растений непосредственно на полевом участке сейчас же после схода снега (2-кратная повторность).

Полученные результаты и урожайные данные приведены в следующей таблице:

	Время взятия проб	Глубина вспашки		
		25 *см*	18 *см*	10 *см*
Количество погибших растений в %% от общего количества	15-I 23-II 23-III	20,7 20,0 42,7	24,4 38,4 50,0	40,8 43,6 47,5
Количество живых растений на 1 *кв. м* участка.....	24-IV	160	120	120
Урожай зерна в %% по отношению к минимальному урожаю.....	—	146,1	116,8	100

На основании полученных результатов можно сделать заключение, что на почвах, характерных для Горецкого

района (средне-подзолистый пылеватый суглинок) последействие углубления пахотного слоя проявляется довольно рельефно и приводит к сокращению количества погибших в течение зимы растений и значительному увеличению урожая озимой пшеницы.

Доцент Д. А. ГОЛИЦИНСКИЙ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПРОВИТАМИНА *А* (КАРОТИНА) В НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ.

(Из работ кафедры физиологии растений)

Разные виды и сорта бобовых и злаковых растений исследовались на содержание в них каротина (провитамина А). Количество каротина определялось в разные фазы развития растения, а именно: до цветения, в момент цветения и во время созревания.

Извлечение каротина производилось по упрощенному проф. Т. Н. Годневым методу Куна-Брокмана. Навеска в 0,5—1 *г* сухого порошка растительной массы настаивалась в петролейном эфире в течение суток. Затем настойка фильтровалась через стеклянный фильтр с отсасыванием насосом. Экстракция желтых пигментов обрабатывалась 2—3 *куб. см* метилово-алкогольной щелочи (33%) для омыления небольшого количества хлорофилла, переходящего в раствор при экстракции. Омыленный хлорофилл удалялся. Ксантофилл отделялся от каротина растворением его в 7—8 *куб. см* метанола. Оставшийся в делительной воронке раствор каротина переносился в мерную колбу на 25 *куб. см* и доливался петролейным эфиром до черты. Определение количества каротина производилось в микроколориметре.

В качестве стандартного раствора использовывался предложенный Куном и Брокманом спиртовой раствор азобензола (14,5 *мг* азобензола на 100 *куб. см* спирта соответствует 2,35 *мг* каротина на литр раствора).

Полученные данные приведены в таблице.

Количество каротина в *мг* на 100 *г* сухого вещества (среднее из 2 проб).

№№ п.п.	Что исследовалось	Фазы развития: До цветения	Во время цветения	Во время созревания	Примечание
	I. Бобовые				
1	Люпин сладкий	151,6	85,3	19,5	Исследовались листья с черешками из нижнего, среднего и верхн. ярусов
2	„ синий узколистн.	186,0	—	—	
3	„ белый „	143,2	—	—	
4	„ фиолетовый	127,3	—	—	
5	Клевер красный (с луга)	—	21,6	4,0	Вся растительная масса. Растения взяты с луга.
6	„ белый	—	30,7	—	
7	Пилюшка Северодвинск.	34	14,5	5,5	Исследовалась вся растит. масса. Растения взяты с коллекционного участка каф. растениеводства БСХИ в 1936 г.
8	„ 216-а	18,6	14,4	7,0	
9	„ 39	14,3	11,7	2,6	
10	„ Вятская	—	11,2	5,0	
11	„ 36	—	13,3	4,5	
12	Чечевица обыкновенная	25,1	10,3	0,4	
13	„ германская	36,7	9,6	2,7	
14	„ черносеменная	—	12,0	1,1	
15	„ французская	21,9	10,0	1,4	
16	„ тарелочная	29,7	—	3,6	
17	Вика французск. 128635	37,1	13,5	4,6	
18	„ шатиловская	44,7	13,0	2,2	
19	„ Горьков. оп. станции	14,4	9,3	2,1	
20	„ серая крупная	48,8	12,6	2,7	
21	Горох полевой	73,2	29,5	6,7	
	II. Злаки				
22	Лисохвост	52.8	50,1	28,5	Вся растительная масса. Растения взяты с участка каф. луговодства около машиноводческого корпуса.
23	Тимофеевка	40,7	36,1	6,4	
24	Ежа сборная	25,0	—	20,7	
25	Овсяница луговая	—	—	24,5	
26	Костер безостый	—	56,0	48,2	
27	Райграсс французский	—	43,8	—	

Изучалось также изменение содержания каротина в растительной массе в зависимости от условий сушки и хранения. Получены следующие данные:

I. Количество каротина в листьях люпина синего узколистного в *мг* на 100 *г* сухой массы:

1. Листья свежие . . . . . 186,0 *мг*
2. „ высушенные на воздухе в тени 57,4 *мг*
3. „ „ на солнце . . . . 13 0 *мг*

II. Количество каротина в листьях люпина синего многолетнего на 100 *г* сухой массы:

1. Листья высушены в эксикаторе в вакууме 57,79 *мг*
2. Тоже после хранения в вакууме в течение 18 дней . . . . . 55,16 *мг*
3. Тоже в течение 36 дней . . . . . 48,6 *мг*
4. Сушка и хранение на воздухе в течение 20 дней . . . . . 16,54 *мг*

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1) Количество каротина (провитамина А) у растений, выращиваемых в одинаковых почвенных и климатических условиях, значительно колеблется в зависимости от вида и сорта растения.

2) Наибольшее количество каротина (на единицу веса сухой массы) содержится в более молодых растениях, не достигших еще фазы цветения. К моменту созревания количество каротина уменьшается в несколько раз.

3) Сушка и хранение растительной массы на воздухе и в особенности на солнце быстро разрушает каротин, и количество его уменьшается в несколько раз, по сравнению с количеством в свежем, сыром материале.

С. М. БРУЕВ.

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ НА ТЕНЕВЫНОСЛИВОСТЬ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД.

(Из работ кафедры лесоводства).

Работа имеет целью получение экспериментальных данных по вопросу о связи между светолюбием древесных пород и почвенными условиями.

Борьба за существование в лесу, самоизреживание древостоев, появление самосева и подроста, способность породы образовывать чистые или смешанные, простые или сложные насаждения — все это обусловливается в значительной степени отношением древесных пород к свету. Поэтому понятно, что роль света как фактора, определяющего наиболее важные жизненные процессы растения, подвергалась всестороннему анализу. Тем не менее, еще и до сих пор не все в этом вопросе является достаточно ясным. К числу таких невыясненных моментов следует отнести и вопрос о связи между почвенными условиями и теневыносливостью древесных пород. Разрешение этого вопроса позволило бы лесной практике производить более обоснованный подбор культур для посадки леса и правильнее организовать рубки ухода.

Настоящее исследование проводилось в вегетационных сосудах, которые покрывались фанерными ящиками с разным количеством вырезов в их стенках. Ящиков было взято два. Напряженность света в одном из них составляла половину полного дневного освещения, в другом — четверть. Один вариант ящиками не покрывался.

Почвы взяты такие:

I. Лессовидный, слабо-оподзоленный суглинок

Химический состав:

1) pH в воде — 6,86
—"— в KCl — 5,94
2) P_2O_5 — 9,0 *мг* на 100 *г*.
3) Гумус общий — 3,1%.
4) K_2O — 10,5 *мг* на 100 *г*.
5) Сумма поглощенных оснований 6,75 *мг* экв.

II. Смесь речного песка с супесью (2 : 3)

Химические показатели:

1) pH в H_2O — 5,84
—„— KCl — 4,98

2) P_2O_5 — 2,5 *мг* 100 *г*.
3) Гумус общий — 0.45%
4) K_2O — 3 *мг* на 100 *г*.
5) Сумма поглощенных оснований 3,00 *мг*. экв.
6) Гидролитическая кислотность 3,05 *мг* экв.

Материалом для опыта послужили сеянцы вяза лиственницы сибирской.

Повторность тройная.

Исследование проводилось в течение двух вегетационных периодов, так как к концу первого сезона сеянцы разных сосудов не показали существенной разницы в своем развитии.

По окончании опыта растения промывались в воде для удаления приставшей к корням земли, подвергались измерению и, по высушивании до воздушно-сухого веса, взвешивались.

Полученные цифры обрабатывались методами вариационной статистики. Определялись средние арифметические (M), квадратические отклонения (σ) и средняя ошибка (m) среднего арифметического (M).

Вычисленные данные помещены в таблицах 1 и 2.

Эти таблицы дают возможность сделать следующие выводы:

1) Почвенные условия не оказывают на теневыносливость лиственницы сибирской заметного влияния.

2) Вследствие того, что потребность в свете меняется с возрастом, предыдущий вывод следует распространить пока на молодые растения, поскольку в данном опыте фигурировали в качестве об'ектов двухлетние сеянцы.

Табл. 1.

В Я З (*г* и *см*).

Освещение	Суглинок				Смесь			
	Вес листьев	Вес корней	Вес стебля	Длина стебля	Вес листьев	Вес корней	Вес стеблей	Длина стебля
Полное	1,60 ± 0,54	1,39 ± 0,438	1,60 ± 0,486	34,9 ± 6,81	0,24 ± 0,066	0,180 ± 0,051	0,310 ± 0,114	13,8 ± 2,37
1/2	2,02 ± 0,918	4,81 ± 0,747	2,08 ± 0,951	47,9 ± 13.05	0,180 ± 0,081	0,130 ± 0,057	0,210 ± 0,096	13,30 ± 3,39
1/4	1,06 ± 0,399	0,70 ± 0,276	0,87 ± 0,348	40,9 ± 10,2	0,110 ± 0,024	0,090 ± 0,018	0,160 ± 0,029	10,3 ± 1,7

Табл. 2.

Лиственница сибирская (г и см)

Полное	0,640 ± 0,246	0,460 ± 0,135	0,520 ± 0,225	20,10 ± 7,02	0,140 ± 0,028	0,170 ± 0,045	0,100 ± 0,029	8,50 ± 1,26
1/2	0,200 ± 0,093	0,120 ± 0,054	0,180 ± 0,084	12,70 ± 5,15	0,080 ± 0,039	0,100 ± 0,026	0,070 ± 0,019	7,40 ± 1,23
1/4	0,080 ± 0,045	0,030 ± 0,018	0,060 ± 0,021	8,80 ± 2,82	0,030 ± 0,021	0,030 ± 0,007	0,040 ± 0,008	5,90 ± 0,72

3) Опыт с вязом следует повторить при значительно большем затенении и большей повторности, так как таблица 1 показывает, что между результатами отдельных вариантов опыта с этой породой трудно установить заслуживающую полного доверия разницу

4) Полное разрешение вопроса о связи между почвами и теневыносливостью древесных пород требует постановки опыта с другими породами, так как есть основание ожидать, что характер связи будет разный у отдельных пород.

П. Н. БАРАБАНОВ.

ACER PLATANOIDES КАК КАУЧУКОНОС.

(Из работ кафедры лесоводства).

До революции лесные работники интересовались только так называемыми главными породами (сосна, ель, дуб, береза и некоторые др.), а все прочие виды древесной и кустарниковой флоры ими учитывались только в такой мере, в какой эти виды имели отношение к главным породам.

Поэтому наша дендрологическая литература так бедна сведениями о видах, отвечающих задачам дубильной, пробочно-изоляционной, дерево-обрабатывающей промышленности. Мы мало знаем наши деревья и кустарники со стороны технических свойств их древесины, в особенности химического состава сока их плодов, листьев и т. д.

Социалистическая революция поставила новые задачи познать все видовое разнообразие наших лесов, указать каждой породе ее место в социалистическом хозяйстве.

С точки зрения этих задач представляет интерес обнаружение в коре (лубяная часть) молодых частей клена остролистного млечного сока, в котором, как показали анализы оказался каучук.

Собирая гербарий летом этого года в дендрологическом саду Института, я обратил внимание на то обстоятельство, что этот млечный сок быстро густеет на воздухе и тянется, дает тонкие, сокращающиеся по длине, как резина, нити.

Несколько *куб. см* млечного сока, листья, семена и молодые побеги (одно-и двухлетние) клена остролистного и полевого, в котором также оказался млечный сок, были направлены мной в лабораторию Всесоюзного Института каучука и гутаперчи для анализа.

Результаты анализа оказались следующие.

	% каучука	% смолы
1. Сок остролистного клена	1,1	17,6
2. Листья остролистного клена	0,2	6,4
3. Семена остролистного лена	0,35	3,7
4. Одногодичные побеги остролистного клена	0,25	2,8
5. 2-годичные побеги остролистного клена	0,07	1,5
6. По еги полевого клена	0,05	2,0
7. Листья полевого клена	0,45	5,6
8. Семена полевого клена	0,3	2,0

Данные анализа показывают, что содержание каучука больше всего в соке, значительно меньше в листьях и побегах.

Учитывая большую распространенность у нас клена, его высокую возобновляемость, легкость искусственного разведения, а также учитывая большой урожай листьев клена, легкость их сбора, сравнительную легкость выделения из листьев каучука и смол, можно ожидать, что несмотря на невысокий процент каучука, клен может иметь большое значение в нашей промышленности.

Представляет интерес и большой процент смол, найденных в кленах. Эти смолы используются в резиновой промышленности.

Исследование клена остролистного и полевого нельзя еще считать законченным.

Попутно нужно отметить, что у других видов клена, имеющихся в дендрологическом саду Института (американский явор, татарский, серебристый, желтый) млечого сока, содержащего каучук и смолы, не найдено.

Профессор Н. Ф. НИКОЛАЕВ

РЕЗУЛЬТАТЫ 3-х ЛЕТНИХ РАБОТ КАФЕДРЫ БОТАНИКИ ПО ИНТРОДУКЦИИ КОРМОВЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

Кафедра ботаники с 1935 года поставила в своем плане работ узловым вопросом изучение и внедрение в производство новых высококачественных и продуктивных растений. За истекшие 3 года она добилась в этой работе определенных результатов.

На основании этого мы считаем возможным выдвинуть для коллективного углубленного изучения в условиях колхозного опытничества и для внедрения на колхозные поля Белоруссии ряд новых растений.

I. Кормовые растения.

Бедна разнообразием культур наша кормовая база: совершенно отсутствуют в ней злаки для полевого травосеяния, беден выбор растений, дающих силосное сырье; клевером и викой посевной ограничен круг растений, дающих белковые корма. В то же время имеется много неизвестных в Белоруссии растений, которые дают в наших условиях обильный урожай высокого качества кормов.

Из ценных однолетних растений для полевого травосеяния и силоса можно указать на пайзу, могары и амарант.

Восточно-азиатская пайза, Echinochloa frumentacea Roxb. у нас достигает до $1^1/_2$ *м* высоты, образуя мощные кусты из 10—15 мягких стеблей, выполненных внутри мякотью и хорошо облиствленных.

Ряд лет пайза дает в Горках высокий урожай массы и семян. Так, например, в 1937 г. при укосе в период массового колошения (18-VIII) пайза дала следующий урожай в *цн/га*:

	Сырой массы	Сена
Без удобрения ...	550	132
По навозу	625	138

Урожай семян и соломы пайзы, убранный 22-IX, выразился след. цифрами в *цн/га*:

	Семена	Солома
Без удобрения	34,4	423
По навозу	36,6	460

Химический анализ семян, произведенный по нашему поручению Н.-И институт. пищ. пром. БССР дал след. результаты:

	Зола	Общ. азот	Белок	Клетчатка	Жир	Сахар	Крахмал
На абсолютно-сухое вещество в %.....	3,63	2,83	17,10	8,00	5,10	3,42	55,70

Листья у нее остаются зелеными к моменту созревания семян, и стебли не грубеют, что дает возможность широко использовать на корм солому, также хорошо поедаемую животными.

Рис. 1. Пийза во время цветения.

При скашивании во время выбрасывания соцветий пайза быстро отрастает и дает 2-й укос (отаву) до 400 *цн/га*. Отрицательным моментом в фенологии пайзы является ее крайне медленный рост в первые 3 недели после появления всходов. Вегетационный ее период длится 110—120 дней, и таким образом семена вызревают у нас ежегодно. Созревание семян идет дружно и их осыпания не наблюдается.

Охотно и без остатка поедают пайзу животные, как в зеленом виде, так и в виде сена. Нетребовательна пайза к почве, на удобрения отвечает высокой прибавкой урожая. Хорошо переносит она временное затопление и потому может культивироваться на западинах (блюдцах).

Подобного же типа растениями являются могары (Setaria italica (L) P. B. и S. macrostachja H. B. et K.), дававшие в условиях нашего опыта высокого кормового достоинства — зеленой массы до 450*цн/га*, сена до 100*цн/га* и семян до 30*цн/га*.

Посевной материал по могарам передан нами в 1936 г. кафедре общего земледелия нашего Института для изучения их агротехники в условиях БССР.

Не меньший интерес представляет амарант белосемянный, Amaranthus leucospermus S. W., как однолетняя культура на зеленый корм и силос.

Амарант принадлежит к числу древнейших культур горных областей Абиссинии, Тибета и Америки. Достигая более метра в высоту и образуя мощную листовую поверхность, амарант в наших опытах давал до 656 *цн/га* нежной зеленой массы на корм и силос, которые охотно поедаются животными.

В абсол. сухих семенах амаранта, которых он дает свыше 24 *цн/га*, содержится по анализам указанного выше Ин-та пищ. пром. до 7,7% масла, 17,7% белков, 6,6% сахара и 55% крахмала, что дает возможность их применения в виде муки на разного рода кондитерские изделия и крупу, сходную с манной.

Из многолетних злаков высокой кормовой ценности интересен пырей американский (Agropyrum tenerum vasey), который не имеет корневищ и потому не засоряет почвы. В наших опытах он давал со второго года два укоса с общим урожаем сена свыше 60 *цн* с *га*.

Из растений, богатых белками, несомненную ценность представляет многолетняя галега восточная (козлятник), (Galega orientalis Lam.). По литературным данным, она содержит до 23% сырого протеина, против 14% у клевера. Это мощное растение свыше метра высотою, богато облиствлено (до 73% листьев) и не полегает. В наших опытах галега проявила большую зимостойкость и долговечность, давая высокий урожай при 2-х укосах. Рано трогаясь в рост весною, она уже к концу мая цветет и может быть скошена. Все животные охотно ее поедают.

Из однолетних бобовых можно отметить паннонскую и пурпурную вики Vicia pannonica Jacg и V. atropurpurea

Desf, из 2-летних—вику двулетнюю (V. picta Fisch), как обладающих рядом хозяйственно-ценных признаков и дающих по нашим опытам урожай до 225 *цн/га* зеленой массы и до 65 *цн* сена с *га*.

Рис. 2. Амарант во время цветения.

II. Волокнистые растения.

Источником волокнистого сырья в Белоруссии являются лен и конопля. Собственным сырьем для грубовол

нистой промышленности Белоруссия не обеспечена. Только последний год канатник вошел на колхозные поля.

Растений для получения высокоценного тонкого волокна у нас также нет.

Из новых волокнистых растений в наших опытах дали хорошие результаты из грубоволокнистых—сида и некоторые другие растения, которые требуют еще дальнейшей проверки, из тонковолокнистых—крапива и рами.

Сида (Sida Napaea Cav.) родом из Америки, где ее волокно ценится по качеству выше волокна джута. В наших опытах стебли сиды на 2-й год культуры превышали 3 *м* и дали свыше 250 *ц/га* урожая сырой массы. В последующие годы культуры урожай значительно повышается. Выход волокна достигает у нее до 20% от сухого веса стеблей. Волокно, выделенное обычной мочкой, оказалось эластичным, белым, крепким, блестящим, длиною свыше $2^1/_2$ метров.

Сида очень не прихотлива, хорошо развивается и перезимовывает на оподзоленных суглинках в полевых условиях.

Размножается она хорошо кусками корней, летними черенками, а также семенами, которые у нас дозревают.

Рис. 3. Сида в 1-й год посадки.

Подобный же тип растений представляют алтей армянский (Althaea armeniaca Tenore) и китайбелия (Kitaibelia vitifolia Willd), биологические особенности и степень продуктивности которых недостаточно нами еще выяснены.

Из растений, дающих тонкое волокно, мы обратили внимание на рами и крапивы.

На наши опыты по разведению рами в Белоруссии нередко приходилось слышать скептические отзывы, как о фантастической затее.

Рами—древняя культура тропических стран, Китая и Японии, требующая много тепла. Только после Октябрьской социалистической революции рами нашел себе должное место

Рис. 4. Рами 1-го года.

в наших кавказских субтропиках. Исключительное по прочности и другим качествам волокно рами ценится особенно высоко, так как из него изготовляются наиболее крепкие, тонкие и специальные ткани.

Оставленный у нас в грунту на зиму в первый год посева (1936 г.), рами вымерз. Корни, перезимовавшие в погребе и высаженные весною 1937 года в грунт, хорошо перезимовали под легкой покрышкой из сухих листьев. Стебли рами, выращенные от кусков корневищ, достигали в 1937 г. 1,5 *м*, не уступая, таким образом, приросту первого года в условиях Закавказья. Образцы волокна, выделенного химическим способом в лаборатории, дают ориентировочную цифру около 8% выхода и свидетельствуют о его высоких качествах.

Ближайшими родственниками рами, дающими также тонкое волокно, являются крапивы.

Несомненно, заслуживают внимания крапивы коноплевая и Д. Восточная (Urtica cannabina L., U. angustifolia Ledb.). В наших опытах крапива коноплевая достигает свыше 2 *м* высоты, давая два урожая стеблей.

Выход тонкого, крепкого, легкого, блестящего волокна, по нашим анализам, превышает 10%.

III. Пищевые растения.

Поразительно однообразен и узок ассортимент овощных и масличных растений для питания широких масс трудящихся Белоруссии: картофель, капуста, горох, лук, бурак и льняное масло. Даже такое растение, как фасоль, является сравнительно редким блюдом, а другие овощи и масла встречаются как исключение.

В 1937 г. нами был заложен ориентировочный опыт по выращиванию батата и чуфы, а с 1935 года ведутся опыты по полевой культуре фасоли.

Батат (Ipomoea Batatas Poir), или американский сладкий картофель, является родственником нашего вьюнка, широко разводится в Америке, а у нас—на Кавказе и Южной Украине. Клубни его по питательности занимают первое место среди корне-и клубнеплодов.

В нашем опыте батат образовал мощный куст, с которого было получено 2,5 *кг* крупных клубней, со средним весом клубня в 160 *г*; значительная часть клубней имела вес от 200 до 400 *г*.

Чуфа (Cyperus esculentus L), или земляной миндаль, является осоковым растением, распространенным в средиземноморских странах. Используются клубеньки чуфы, содержащие до 30% масла, которое ценится выше прованского, орехового и миндального. Жмых дает ценный продукт для кондитерских изделий. Хорошо развивается чуфа на почвах с избыточным увлажнением. Посаженная в на-

шем опыте на сухих почвах, чуфа явно страдала от недостатка влаги и потребовала 2-х поливок. но все же дала урожай клубеньков до 230 *г* с *кв. м.* Для чуфы более подойдут у нас почвы с высоким стоянием грунтовых вод. Дальнейшие опыты дадут ответ на это.

Химических анализов по батату и чуфе мы еше не имеем.

Такой ценный азотособиратель и источник белкового питания, как фасоль, не находит места в планах полевых посевов Белоруссии. Ее вегетационный период не укладывается якобы в теплый отрезок лета, обеспеченный в Белоруссии от заморозков. Нельзя согласиться с убедительностью этого довода. У нас имеется 4 месяца, обеспеченных от заморозков (20-V—20-IX) и такой важный положительный фактор, как обеспеченность влагою и теплом периода цветения и созревания семян фасоли (июнь-август), обусловливающий ее продуктивность. Июньские заморозки, как исключительное явление, не могут служить препятствием для плановой полевой культуры фасоли в Белоруссии.

Из сотни проверенных нами сортов фасоли более десятка укладывают свой вегетационный период в 100—110 дней от момента посева, давая урожай свыше 20 *цн* с *га.* Некоторые из них, густо окрашенные антоцианом, проявляют определенную устойчивость против утренников.

Собранная нами коллекция местных фасолей превышает 35 сортов, а это свидетельствует о том, что у колхозников имеется определенный интерес к этому растению.

IV. Декоративные вьющиеся растения (лианы).

Об'ем статьи не позволяет нам остановиться на других группах растений, однако, трудно не сказать хотя-бы несколько слов о лианах, разительная красота которых должна в ближайшие годы украсить усадьбы колхозников и балконы квартир трудящихся Белоруссии.

Нами была проверена коллекция свыше 70 названий этих растений. Из них наиболее красивыми и выносливыми в условиях Белоруссии оказались следующие.

Восточная актинидиа (Actinidia arguta Planch) взбирается на 4—5 метров вверх, давая грозди ароматных и вкусных ягод.

Амурский виноград (Vitis amurensis Rupr.), луносеменник сибирский (Menispermum canadense L.), древогубец (Celastrus scandens L.), кирказон (Aristolochia Sipho L'Her) зимуют у нас и могут быть также украшением беседок и балконов.

Из травянистых многолетников надо отметить следующие.

Нетребовательный махровый вьюнок и даурский вьюнок (Calystegia pubescens L. и C. dahurica Choisy) чаруют густыми гроздями крупных розовых цветов, буссенгольция (Boussingaultia basselloides H. B. K.) и адлюмия (Adlumia cirrhosa D. C.) привлекают оригинальностью своих листьев и кистями ароматичных цветов; не менее красивы также различные виды диоскореи (Dioscorea quinquefolia и др) и ломоноса (Clematis) с их узорчатыми листьями, цветами и плодами.

Рис. 5. Актинидия.

Такие однолетние красавцы, как маврандия (Maurandia scandens A. Gr.), пассифлора (Passiflora gracilis L.), кобея (Cobea scandens Cav.), тунбергия (Thunbergia alata Bojer) и различные виды ипомей (Ipomoea и Quamoclit) щедро вознаграждают своим изяществом и красотой цветов за заботу о них.

Памятуя слова Ленина, что „наука становится силою, когда ею овладевают массы", мы хорошо сознаем, что результаты наших опытов только тогда получат соответствующую силу и значимость, когда будут широко проверены в колхозах, а растения эти станут любимым достоянием последних.

В связи с этим, мы в 1938 году переносим часть наших опытов в колхозы Белоруссии.

Мы уверены в том, что совместная работа с колхозниками-опытниками обеспечит успех освоения многих новых ценных для БССР культур, а также выполнение задания тов. Сталина о доведении урожая до 8 миллиардов пудов.

С. М. БРУЕВ.

ЭКЗОТЫ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО САДА БЕЛОРУССКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА

(Из работ кафедры лесоводства).

„Животное пользуется только внешней природой и производит в ней изменения просто в силу своего присутствия; человек-же своими изменениями заставляет ее служить своим целям, господствует над ней".

Ф. ЭНГЕЛЬС — „Диалектика природы," изд. 6, 1930 г., стр. 57.

Наши леса, расположенные в европейской части Союза, отличаются бедностью видового состава древесных и кустарниковых пород. В настоящее время в них насчитывается около 66 видов деревьев и 143 вида кустарников (2). Кавказ богаче в этом отношении (124 вида древесных пород и 98 кустарников), но по сравнению хотя-бы с тропиками, и Кавказ характеризуется однообразием древесного состава. Проф. Бюсген в лесах Камеруна нашел 80 видов древесных пород на площади в 0,5 *г*. В Бельгийском Конго—свыше 1000 ценных древесных пород (3).

Пышная флора третичного периода на территории СССР была стерта с лица земли великими оледенениями. Растительный мир третичного периода, достигший небывалого расцвета, подвергся сокрушительному влиянию наступившей ледниковой эпохи. В пределах Союза третичная флора уцелела только в Западном Закавказьи, на Дальнем Востоке, частично в Крыму, Средней Азии и в Забайкальи (4).

Грандиозные задачи, поставленные партией и правительством по линии агролесомелиорации и соцпереустройства населенных пунктов, выдвигают на очередь вопрос об увеличении ассортимента древесных пород. Одним из методов, позволяющих увеличить древесные богатства страны новыми, ценными в хозяйственном отношении породами, является интродукция, т. е. перенесение растения за пределы его естественного ареала. Интродукция имеет свою историю. Еще римлянам приписывают посадки благородного каштана в Пфальце, греки и римляне распространили в Европе розу, которая происходит из Армении. В документах XV века упоминается о разведении в садах Москвы шелковицы.

Дендрологический сад Белорусского с. х. Института является в известной степени памятниктоо ОЛМ прошлого. Учет и описание экзотов, произрастающих в дендрологи-

ческом саду, представляют интерес с точки зрения необходимости выявления тех интродукционных очагов, которые могут дать ценный материал для лесо-культур; кроме того, такое описание представляет интерес и со стороны изучения хозяйственно важных свойств экзотов, которые, при недостаточной изученности наших дикорастущих древесных и кустарниковых пород, изучены еще меньше.

Характер роста древесных пород в значительной степени определяется почвенно-грунтовыми и климатическими условиями и поэтому описанию экзотов предпошлем краткую характеристику дендрологического сада со стороны этих условий.

Основная часть дендрологического сада расположена на склоне, обращенном на юг, юго-запад и юго-восток. Нижняя часть сада занимает полосу, прилегающую к пойме р. Копылки и пойму этой небольшой реки. Только северная часть имеет сравнительно ровное местоположение. Почвы сада можно характеризовать следующими разрезами:

№ 1—Сильно подзолистый пылеватый суглинок на лессе.

A^1—0—15 *см* гумозный, темно-серый пылеватый суглинок.

A^2—15—40 *см* белесый подзолистый горизонт.

B^1—40—95 *см* средний суглинок пылеватый, плотный, бурогоцвета с охристыми потеками.

B^2—95—120 *см*, среднийсуглинок пылеватый, ржаво-бурого цвета, без потеков.

B^3—120*см* и глубже, тяжелый суглинок с ортзандами.

Эта яма заложена в верхней части сада. Следует отметить, что при закладке сада (1847 г.) почва была перекопана на значительную глубину и унавожена. Кроме того, выравнивался рельеф путем засыпания понижений и удаления повышенных участков. Описываемый разрез сделан на одном из нетронутых такой обработкой мест.

№ 2—0—20 *см* серый с буриной, гумозный пылеватый аллювий.

20—50 *см* грязно-желто-бурый, с ржавыми пятнами лессовый (не слоистый) нанос.

50—70 *см* сильно разложившийся, черный травяной торф с пресноводным мергелем и раковинками.

70—90 *см* неслоистый, иловато-пылеватый слой голубовато-серого цвета.

90—110 *см* светло-коричневый, пропитанный водой торф.

110—120 *см* пылеватый, грубослоистый нанос с массой органических остатков. Грунтовая вода со 120 *см*.

Почва—аллювиальная темноцветная, слабо заболоченная, суглинок пылеватый, подосланный с 50 *см* торфом. Этот разрез сделан в центральной части поймы р. Копылки.

Пользуясь данными проф. А. И. Кайгородова, климатические условия можно представить следующей таблицей:

Таблица метеорологических элементов

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
1. Средняя месячная температура воздуха	—5,2	—7,5	—3,0	+4,6	12,5	16,7	18,2	16,2	11,0	4,7	—1,0	—5,8	+ 4,9
2. Абсолютная минимальная температура воздуха	—32,1	—29,3	—30,0	—14,0	—2,8	+2,5	3,8	4,6	—2,5	—15,7	—28,7	—35,6	—35,6
3. Абсолютная максимальная температура воздуха	5,6	6,2	15,4	24,6	29,3	31,1	31,9	35,1	28,7	23,6	11,7	9,0	35,1
4. Число дней с морозом	30,1	27,4	26,4	12,1	1,6	0	0	0	0,9	11,4	19,9	28,0	158
5. Сумма осадков в *мм*	29	25	27	31	42	66	82	68	46	41	39	33	529
6. Число дней со снеговым покровом	31	28	28	8	0	0	0	0	0	0,7	11	26	133
7. Относительная влажность в процентах	88	86	83	76	70	71	75	78	81	84	89	89	81

Средняя температура 4-х вегетационных месяцев (тетратерма по Майру)—15,9°С.

Перехожу теперь к описанию наиболее интересных экзотов, произрастающих в дендрологическом саду, расположив их, для удобства, в алфавитном порядке.

Хвойные.

1) Abies balsamea Mill. Бальзамическая пихта. Естественно растет во всей северной части северной Америки. В лучших условиях достигает высоты 25 *м*. Предпочитает низкое, болотистое местоположение. Древесина идет на ее родине для изготовления тары, щепного товара. Из хвои добывают эфирное масло, из смоляных желваков (в коре)—канадский бальзам. Ценная порода для зеленого строительства, т. к. имеет красивую правильную крону. В дендрологическом саду имеется молодая (11 лет) посадка пихты. Показывает хороший рост. Среднее дерево имеет следующие размеры: h—4 *м*, d—6 *см*. В новом парке два дерева более высокого возраста и размера: h—13 *м* d—28 *см*. Плодоносит.

2) Abies Nordmanniana Stev. Пихта кавказская. Растет на Западном Кавказе и в Закавказьи. Образует высокой производительности леса (до 1000 *к/м* на *га*). Предпочитает свежие, глубокие почвы. Густо охвоена, очень декоративна, одно из красивейших деревьев рода Abies. Посадки этой пихты в дендрологическом саду имеют приблизительно 10-летний возраст. Выглядят хорошо, от морозов не страдают. h—80—100 *см*.

3) Abies pectinata Lam. et D. C. Пихта гребенчатая. Одна из наиболее важных хвойных пород Западной Европы, типичное дерево Зап. предгорий Альп. Прекрасное дерево для одиночных посадок в парках и садах, благодаря оригинальному охвоению. Молодая посадка пихты в дендрологическом саду не имеет следов повреждения морозом. Растет под пологом европейской лиственницы. Высота 80 *см*.

4) Abies sibirica Ledeb. Пихта сибирская. Одна из главных пород Сибири. Ее ареал—Сибирь, горные области Средней Азии, Урал и северо-восток европейской части СССР. Высокое стройное дерево, с узкой правильной кроной. Достигает высоты 30—40 *м*. Древесина мягкая, легкая, малопрочная. Идет на изготовление тары, щепного товара, отчасти—на баланс. Из хвои добывают пихтовое масло. Ценная порода для зеленого строительства. В дендрологическом саду имеется несколько крупных экземпляров в возрасте около 80 лет и 12—15-летние посадки. Наиболее крупное дерево имеет: h—22 *м*, d—46 *см*. Плодоносит, но мало. В саду можно найти подрост сибирской пихты. Пихта переносит морозы Сибири, но у нас иногда повреждается заморозками. В саду повре-

ждений этого рода не замечено. Более молодые пихты характеризуются размерами: 7—12 *см* диаметр и 4—6 *м* высота.

5) Larix europaea D. C. Лиственница европейская. Ценная лесная порода Средней Европы. Очень светолюбива, кальцефил. Быстрорастущее, высокопроизводительное дерево. Древесина имеет ценные технические качества. Незаменимый материал для гидротехнических сооружений. Из смолы добывают „венецианский" терпентин, из коры—дубильный экстракт. Лиственница вносит много разнообразия и жизни в древесные группы, благодаря яркой зелени весенней хвои и золотистому осеннему убору.

В дендрологическом саду около 60 деревьев в возрасте 70, приблизительно, лет и несколько молодых экземпляров 12—14 лет. Все они показывают огромной интенсивности рост. Надо полагать, что это обусловливается, в известной степени, карбонатностью почв сада. Наиболее крупное дерево имеет высоту 30 *м*, диаметр на высоте груди—50 *см*. Молодые лиственницы—h—10 *м* d—14 *см*. Деревья стройные, полнодревесные, малосучные. Только немногие имеют саблеобразный изгиб ствола. Часто и довольно обильно плодоносят. Подроста нет, повидимому, вследствие светолюбия этой породы. В дендрологическом саду густой подлесок.

5[a]) Larix sibirica Ledeb. Лиственница сибирская. Ее ареал —северо-восток Европейской части СССР, Урал, Сибирь. В хороших условиях—мощное дерево, до 45 *м* высоты; на севере образует полярную границу леса. В культурах появилась еще в XVIII столетии (Линдуловская роща).

Высокие качества древесины дают возможность применять ее в ответственных сооружениях. В дендрологическом саду лиственница сибирская отстает в развитии от лиственницы европейской. Следует однако отметить, что находятся эти породы не рядом. Взрослые, 60—70-летние деревья сибирской лиственницы растут в новом парке. Размеры: h—18 *м*, диаметр 47 *см*. Молодые посадки в дендрологическом саду имеют: h—8 *м*, d—11 *см*.

6) Larix Czekanowskii, Szaf. Лиственница Чекановского. Помесь между лиственницей сибирской и даурской. Посажена в 1928 году. В настоящее время имеет размеры: h—9 *м*. d—13 *см*. По росту не отстает от лиственницы европейской. Деревья имеют хороший, здоровый вид, хотя находятся в нижней, пойменной части сада. Плодоносят.

7) Picea pungens Engelm. Ель колючая. Родина—Скалистые горы в западной части Северной Америки. Мирится с избыточным увлажнением почвы. Образует большое количество разновидностей. Чрезвычайно декоративны—glauca, argentea. В саду посадки 11—12 лет имеют в высоту—1,6—1,2 *м*.

8) Pinus Banksiana Lamb. Банксова сосна. Распростра-

нена в Северной Америке полосой от Атлантического океана до Скалистых гор. Растет на сухих, тощих песках. В молодости растет быстрее сосны обыкновенной (исследования проф. Эйтингена), которую она напоминает по внешнему виду. Дает в год 2—3 побега. Шишки роговидно изогнуты. Сосна Банкса в саду имеет 10—12-летний возраст. Высота 5 *м*. Плодоносит. Верхушечные и боковые побеги извилистые, изогнутые. Эту породу в несколько более старшем возрасте и больших размеров можно найти в значительном количестве в лесном питомнике Ин-та. Хорошее дерево для быстрого облесения песчаных площадей.

9) Pinus Cembra L. Кедровая сосна. Два дерева этой сосны, произрастающей в дендрологическом саду имеют больной, хилый вид. Очень редко плодоносят. Размер большего дерева: d—33 *см*, h—16 *м*.

10) Pinus Laricio Poir. Сосна черная. В дендрологическом саду одно дерево размерами: d—49 *см*, h—19 *м*. Плодоносит. Имеет характерную зонтиковидную крону, результат плохого очищения от сучьев. Молодые деревья черной сосны в лесном питомнике показывают хороший рост. Пышно охвоены.

11) Pinus strobus L. Веймутова сосна. Распространенная в Северной Америке порода. Достигает до 40—50 *м* высоты, диаметра—1,5 *м*. В Европе появилась в 1705 году. Один из наиболее часто встречающихся экзотов. В дендрологическом саду около десятка крупных деревьев этой породы в возрасте 70—80 лет. Наиболее крупный экземпляр имеет в высоту 25 *м*, диаметр 59 *см*. Ровные, полнодревесные стволы, но к сожалению наблюдается суховершинность. Поражения Peridermum strobi в дендрологическом саду не замечено. Плодоношение среднее. 10-летние посадки сосны в пойменной части сада имеют несколько угнетенный вид. Повидимому, сказывается избыточное увлажнение.

12) Thuja occidentalis L. Туя западная (Негниючка). Имеет обширную область распространения на востоке Северной Америки. Предпочитает влажные, заболоченные места. Один из распространенных экзотов, в Европу занесен в 1545 году. Отличается ценными качествами древесины („негниючка"), из хвои добываются ароматические масла. В саду 10—12-летние экземпляры имеют h—4 *м*, d—6—7 *см*. На усадьбе учхоза—4 более крупных экземпляра; их средний d—31 *см*, средняя h—15—16 *м*, возраст, приблизительно, 60—70 лет.

13) Taxus baccata L. Тисс. Вымирающая порода. Достигает глубокой, 1000-летней старости. Ценная, тяжелая, мелкослойная, прочная древесина (резные, токарные работы). Хвоя для лошадей ядовита. Посадки этой породы в саду имеют 30—40 *см* в высоту.

Лиственные.

1) Acer dasycarpum Ehrh. Клен серебристый. Родом из Восточной части Северной Америки. Очень эффектен по берегам водоемов. В саду одно дерево по виду не совсем здоровое, как-бы состарившееся. Не плодоносит. d—49 *см*, h—15—16 *м*.

2) Acer Negundo L. Клен американский. Родина—Северная Америка. Быстрорастущее дерево с широкой, раскидистой кроной. Распространенная в посадках. Ин-та порода. В дендрологическом саду культура клена американского имеет средний диаметр 16—13 *см*, высоту 10—12 *м*. Возраст около 12 лет. Обильно плодоносит. Молодые саженцы в лесном питомнике зимой 1938 года повреждены морозами (концы побегов).

3) Acer ginnala Max. Клен Гиннала. Порода Дальнего Востока. Кустарник, редко—небольшое дерево. По красоте осенней раскраски листьев и крылаток декоративная порода. Посадка 1927 года в дендрологическом саду имеет около 5 *м* высоты.

4) Acer pennsylvanicum L. Пенсильванский клен. Родина—Северная Америка. Очень декоративен. В дендрологическом саду несколько экземпляров этой породы высотою 4—3,5 *м*. Плодоносят.

5) Acer pseudoplatanus L. Явор. Родом из Средней и Южной Европы. Красивое, быстрорастущее дерево. В дендрологическом саду много подроста явора и одно крупное дерево. h—19 *м*, d—42 *см* Ежегодно плодоносит.

6) Ailantus glandulosa Des. Айлант. Тропического облика дерево, родом из Китая. Чувствителен к морозу. Имеющиеся в дендрологическом саду 3 экземпляра айланта ежегодно отмерзают до высоты 15—20 *см* и ежегодно образуют мощный побег от пня, высотой до 2,5 *м*. В будущем предполагается закутывать эти побеги на зиму

7) Amorpha fruticosa L. Аморфа. Красивый северо-американский кустарник с непарно-перистыми листьями. В дендрологическом саду побеги ежегодно отмерзают. Покрышка на зиму, как показал опыт, сохраняет побеги. Обильно плодоносит. Всхожесть семян (собранных весной на перезимовавших побегах) велика. Высота кустов—2,5—3 *м*.

8) Aralia mandshurica Rupr. et Max. Аралия, шип—дерево. В Уссурийском крае, по данным проф. А. А. Строгого, достигает размеров 10—12 *м* в высоту и до 20 *см* по диаметру. Крупные, перистые (до метра длиной), скученные на вершине листья придают аралии облик пальмы. Реликтовое дерево, памятник третичного периода. Чрезвычайно декоративно. Посадки аралии в дендрологическом саду имеют высоту (средняя h) — 3 *м*. Возраст 10—12 лет.

Berberis Thunbergi D. C. Барбарис Тунберга. Невысокие изящные кусты, принимающие осенью ало-красный цвет. Ягоды увеличивают впечатление, окрашиваясь в тот-же алый цвет. В дендрологическом саду 12-летние экземпляры ежегодно обильно плодоносят.

10) Berberis vulgaris v. atropurpurea Kirchn. Барбарис краснолистный. Красивейшая форма барбариса с темной, пурпурной листвой, среди которой эффектно свешиваются золотистые кисти цветов. В саду имеется два куста высотой 1,5 *м*.

11) Betula costata Trautv. Береза желтая. Распространена в лесах Дальнего Востока. Красивое дерево до 24 *м* высоты. В пойменной части сада имеется три экземпляра в возрасте около 12 лет. Высота 3,5—4 *м*.

12) Betula lenta L. Красная береза (сахарная). Родом из Северной Америки. Неплохой рост показывают молодые посадки этой породы в дендрологическом саду. Средняя h—5,5 *м*, средний d—6—7 *см*.

13) Betula papyracea Aiton. Береза бумажная. Североамериканская порода с ценной тяжелой древесиной. Белая кора, напоминающая бумагу, употребляется для обшивки лодок, изготовления корзин. Лучший экземпляр бумажной березы в саду характеризуется следующими размерами: d—15 *см*, h—7 *м*. Плодоносит.

14) Carya alba Brit. Гикорь белая. Родом из Северной Америки. Ценная, прочная, эластичная древесина. 11-летние посадки дендрологического сада имеют 2—3 *м* в высоту.

15) Catalpa speciosa. L. Катальпа. Дерево с крупными листьями и быстрым ростом. В лесном питомнике Института имеется несколько экземпляров, сохраняющих зимой побеги, видимо, благодаря тесному окружению белой акации и др. деревьев. Высота 4—5,5 *м*. Отмечено единичное цветение летом 1938 г., плодов нет.

16) Celastrus scandens L. Американский древогубец. Лиана из Северной Америки. Прекрасный экземпляр этого растения имеется в дендрологическом саду.

17) Colutea arborescens L. Пузырник. Растение юга Европы и севера Африки. Хорошо растет, ежегодно плодоносит в саду. h—1 *м*.

18) Corylus Colurna L. Медвежий орех. Растет дико в Закавказьи. Ценная древесина. Крупные плодоносящие деревья в ботаническом саду Ин-та (h—9 *м*, d — 20 *см*). Несколько экземпляров меньших размеров имеется и в дендрологическом саду. Вид—здоровый.

19) Eleagnus angustifolia L. Лох узколистный, дикая маслина. Небольшое дерево или кустарник Средней Азии и юго-востока Европейской части Союза. Соле—и—засухоустойчивое растение. Плотная, твердая древесина. Образует прекрасные живые изгороди. Имеющиеся в дендро-

логическом саду кусты лоха достигают 3 *м* высоты. Плодоношения не отмечено.

20) Fagus silvatica L. Бук. Большое дерево Средней и Южной Европы, Крыма, Кавказа. Самая теневыносливая из лиственных пород Прекрасная древесина („венские" стулья). 10-летние посадки в саду имеют в высоту 3,5 *м*. Вид здоровый.

21) Gleditschia triacanthos L. Гледичия. Северо-Американская порода. Засухоустойчива. Высота нескольких экземпляров, имеющихся в дендрологическом саду до 3-х *м*. В суровые зимы концы побегов отмерзают.

Juglans'ы

Деревья с большими непарно-перистыми листьями. Ценная древесина. С'добные орехи. Кожура плодов дает прочную коричневую краску. Декоративны, хороши в аллейных и групповых посадках. В дендрологическом саду имеется 12 и 13-летние посадки следующих видов:

22) Juglans mandschurica Max. Орех манчжурский. Мощное дерево Дальнего Востока. Листья достигают гигантских размеров. Посадки дендрологического сада имеют: h—7—8 *м*, d—5 - 9 *см*. Плодоносят уже несколько лет.

23) Juglans cordiformis Max. Орех сердцевидный. Родом из Японии. Древесина красивая, упругая, крепкая. В саду посадки этого ореха выглядят лучше других Juglans'ов, только манчжурский орех не уступает в росте. Плодоносят, обильно цветут Высота 8,5 *м*, d—7—5 *см*.

24) Jug'ans Sieboldiana. Орех Зибольда. Родина—Япония. Посадки ореха Зибольда в дендрологическом саду имеют размеры: h—6,5 *м*, d—6 *см*. Цветут и плодоносят.

25) Juglans nigra L. Черный орех. Растет дико в Северной Америке. Посадки ореха в дендрологическом саду имеют несколько угнетенный вид; возможно, это результат излишнего затенения со стороны соседей. Размеры: 5—4 *м* высота, 5—7 *см* диаметр.

26) Juglans cinerea L. Серый орех. Также из Северной Америки. Древесина менее ценна, чем у черного ореха. Высота посадок сада—6,8—6,5 *м*, d—6—7 *см*. Плодоносят.

27) Juglans regia L. Грецкий орех. Красивое, до 20 *м* высоты, дерево. Область естественного распространения—Греция, Малая Азия. Кавказ. Прекрасная древесина. Особенно ценятся капы ореха, достигающие веса до 2 тонн. Плоды—предмет широкого потребления. Имеющиеся в дендрологическом саду деревья достигают в высоту 5,5—4,5 *м*, по диаметру 3—5,5 *см*. Отмерзания побегов не замечено; группа грецкого ореха тесно окружена соседними посадками (орех серый и Cornus alba). Плодоношения нет.

28) Pterocarya caucasica C. A. M Лапина. Великолепное парковое, быстрорастущее дерево, родом с Кавказа. Посадка дендрологического сада показывает прекрасный рост и вид. Не плодоносит. h—6—5,5 *м*, возраст около 12 лет.

29) Phellodendron amurense Rupr. Бархат. Реликтовое дерево третичной эпохи. Ареал—ДВК, острова Японии. Доживает до 300 лет. Кора мягкая, бархатистая на ощупь. Ценная древесина (мебель, фанера, лыжи и т. д.). Кора представляет исключительны интерес как содержащая пробку (пластинки для изоляции, суррогат бутылочно пробки, спасательные пояса). Порода светолюбивая, поэтому посадки бархата в дендрологическом саду несколько угнетаются растущими рядом орехами. Размеры—h—5,5—5,7 *м*, d—7—9 *см*. Плодоносит.

30) Quercus rubra L. Красный дуб. Его родина — Северная Америка. Осенью крупные листья окрашиваются в пурпурно-красные тона. Очень декоративен. Мирится с более бедными почвами, чем туземный дуб (Q. pedunculata). Деревья красного дуба в дендрологическом саду имеют следующие средние размеры: 8 *м* высоты, 10—12 *см* по диаметру. Возраст около 12—14 лет. Плодоносят.

31) Rhus Cotinus L. Скумпия. Распространенная порода Юга СССР. Достигает иногда размеров дерева 3-й величины (10—12 *м* высоты). Светолюбивое, засухоустойчивое растение. Переносит засоленность почвы. Кальцефил. Корни дают красную краску. В листьях, содержится до 28 проц. дубильных веществ, которые идут на выделку лучших сортов кожи. Из листьев-же добывают таннин и галловую кислоту (раньше—предметы импорта). Осенью листья принимают великолепную розовато-красную окраску. На Кавказе разводят скумпию промышленными плантациями. В дендрологическом саду скумпия хорошо растет и плодоносит, хотя и является растением теплолюбивым. Размеры: высота 3,5 *м*.

32) Vitis amurensis Rupr. Амурский виноград. Растение Дальне-Восточных лесов. Ягоды довольно крупные, кисло-сладкого вкуса, идут на приготовление вина, на варенье, компоты и т. д. Крупные листья, приобретающие осенью пурпурно-красный цвет и закрывающие непроницаемой стеной опору, поддерживающую виноград—делают его чрезвичайно декоративным, прекрасным материалом для обсадки фасадов, беседок, террас и т. д. Виноград, имеющийся в саду, пышно развивается, плодоносит.

В лесном питомнике можно найти американский виноград (Ampelopsis quinquefolia), лиану с пальчато-сложными (осенью—багряно-красными) листьями.

* * *

Недостаток места заставляет ограничиться описанием только вышеперечисленных растений, хотя в дендрологическом саду имеется еще целый ряд пород порядка экзотов. Из них можно назвать:

1) Клен желтый, 2) Ясень манчжурский, 3) Клекачка, 4) Роза даурская, 5) Роза камчатская, 6) Боярышники (sanguinea, melanocarpa, monogina) 7) Золотой дождь, 8) Дзельква, 9) Леспедеца, 10) Софора, 11) Абрикос, 12) Липа крупнолистная, 13) Липа американская, 14) Белая акация, 15) Груша уссурийская, 16) Гордовина канадская, 17) Тополи (черный, канадский, белый, серый, лавролистный, бальзамический, душистый), 18) Шелковица черная и белая, 19) Айва японская.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ф. Энгельс*—„Диалектика природы". Изд 6, 1930 г.
2. *Проф. Г. Р. Эйтинген*—„Лесоводство" 1936 год.
3. *Проф. Э. Э. Керн*—Иноземные древесные породы, их лесоводственные особенности и лесохозяйственное значение". 1926 г.
4. *Н. А. Буш*—„Ботанико-географический очерк европейской части СССР".
5. *Проф. А. И. Кайгородов*—„Температурный режим Горецкого района". Зап. С-Х. Института 1924 г. Т. I.
6. *Проф. А. И. Кайгородов*—„Нарыс кліматычных умоў БССР". 1935 г.
7. *В. П. Малеев*—„Теоретические основы акклиматизации". 1933 г.

Б. И. ЯКОВЛЕВ

К ВОПРОСУ О КРОТОВОМ ДРЕНАЖЕ С МАЛОЙ ГЛУБИНОЙ ЗАЛОЖЕНИЯ

(Из работ кафедры с.х. мелиорации)

Кротовый дренаж с малой глубиной заложения, как метод регулирования поверхностного стока, был выдвинут в последние годы рядом научных учреждений (Бел. с.х. институт, Московский институт гидротехники и мелиорации, Белорусская Академия Наук).

Вопрос этот до настоящего времени является совершенно неизученным, и нам кажется своевременным сообщить о некоторых результатах опытов, проведенных в 1935 году.

Почвы, на которых производились опыты, являются по механическому составу тяжелыми пылеватыми суглинками с ясно выраженным подзолистым горизонтом и слабой водопроницаемостью.

Водопроницаемость характеризует средний коэффициент фильтрации, определенный нами по полевому методу ВНИИБХ и равный $K = 0{,}00095$ *см/сек*.

Рельеф участка довольно однообразный, с общим уклоном с юга на север, со средним уклоном $i = 0{,}0062$, что создает хорошие условия для стока поверхностных вод. Однако, микродепрессии и растительность способствуют задержанию атмосферных осадков, а слабая водопроницаемость—застаиванию воды в верхнем слое почвы.

Кротовый дренаж закладывался весной 1935 года одновременно со вспашкой, в горизонте. В тракторным двухкорпусным плугом, приспособленным для закладки кротового дренажа одновременно со вспашкой.

Дренаж закладывался на глубину 38—40 *см* от поверхности почвы, при расстояниях между дренами 0,65 метра и длине дрен 100 метров.

После заложения дренажа, последний был вскрыт в нижней части перпендикулярно направленной к нему канавой, глубиной 0,50 метра, которая и служила в дальнейшем открытым коллектором.

Дрены, сразу-же после закладки, представляли собой цилиндрические ходы с плотными стенками, диаметром 7,5 *см*.

В течение вегетационного периода кротовый дренаж, по данным общих наблюдений, работал хорошо.

Вода начинала вытекать из дрен через несколько часов (половина—два) после начала выпадения осадков в виде тонких струй, прилипающих к откосу коллектора. Сток из дрен прекращался через 1—3 часа после окончания выпадения осадков.

После уборки урожая дрены были вторично вскрыты специальной комиссией, причем никаких деформаций дрен замечено не было.

После закладки дренажа на опытном участке была посеяна вика на сено, без внесения удобрений.

При уборке урожая учетные делянки были взяты вдоль склона, размером 10×10 метров каждая, с трехкратной повторностью. Результаты получены следующие:

Табл. 1

	Вес сухой массы в центнерах с 1 *га*	
Контроль	42,1	100%
Крот	35,2	84%

Как видно из таблицы, урожайность по кроту дала некоторое снижение (на 16%) по сравнению с контролем.

Периодически, в зависимости от фаз развития растений, определялась динамика влажности почвы по различным горизонтам. Результаты получены следующие:

Табл 2.

Число	Глубина	Контроль	Крот
4-VI	0—10	21,38	19,40
"	20—25	20,79	17,27
28-VI	0--10	18,32	18,59
"	20—25	16,07	16,61
28-VI	40—45	16,33	16,54
"	90—95	11,84	9,89
12-VII	0—10	17,46	16,47
"	20—25	15,00	15,85
"	40—45	18,30	16,04
"	90—95	17,16	7,59
29-VI	0—10	24,70	23,44
"	20—25	18,44	17,83
"	40—45	21,06	18,37
20-VIII	90—95	14,94	13,92

Данные анализов сведены в следующую таблицу.

Табл. 3.

Химический анализ дренажных вод (в миллиграммах на 1 литр) Кротовый дренаж.

Число	Сухой остаток	pH	Гумус	Нитраты	CaO	K_2O	P_2O_5	NH_4
21-VI		7,22	2,95	3,84	44,80	5,57	—	—
20-VII		6,99	9,71	2,30	47,60	-	—	—
25-VII	20976	7,64	15,50	47,50	56,00	1,95	—	—
26-VII		7,22	5,18	118,70	112,00	3,90	—	—

Для сравнения приводим данные по анализу дренажных вод из дренажа Бутца, заложенного на глубине 1 метр на соседнем участке, на тех же почвенных разностях.

Табл. 4.

Химический анализ дренажных вод (в миллиграм. на 1 литр). Дренаж Бутца

Число	Сухой остаток	pH	Гумус	Нитраты	CaO	K_2O	P_2O_5	NH_4
15-VI	320	7,66	Нет	4,200	0,129	0,976	Нет	Нет
3-VIII	824	7,80	2,100	Следы	0,154	0,976	Следы	нет

Как видно из приводимых таблиц, кротовый дренаж с малой глубиной заложения выносит несравненно больше питательных веществ, оснований и взвешенных веществ из почвы, чем дренаж Бутца при нормальной глубине заложения. Очевидно, кротовый дренаж при малой глубине заложения и при нормальной его работе значительно обедняет почву за счет выноса, чем, возможно, и об'ясняется снижение урожая по сравнению с контролем. Крайне трудно говорить о количественной стороне выноса питательных веществ из почвы, поскольку измерения стока из кротового дренажа не производилось.

Во всяком случае, если предположительно допустить, что сток из крота по об'ему не менее стока из дренажа Бутца, то вынос нитратов кротом с малой глубиной заложения выразится, примерно, в количестве 40—45 килогр. с 1 *га* за вегетационный период.).

Несколько иные данные (по урожайности) по опытам с кротовым дренажем с малой глубиной заложения были получены в Агропочвенном институте БелАН и кафедрой общего земледелия БСХИ.

В Агропочвенном институте БелАН кротовый дренаж на тех же почвенных разностях был заложен осенью 1934 г. на глубину 0,27 метра при расстоянии между дренами в 0,65 метра, причем было получено повышение урожая (овес) на 10—15% (такие же результаты были получены и каф. общего земледелия БСХИ). Дренаж

вскрывался нами в начале ноября 1934 г. и вторично весной 1935 года.

Ни в том ни в другом случае дрен нами обнаружено не было, так как они совершенно заплыли, очевидно, вскоре после заложения.

В данном случае кротовый дренаж, конечно, нельзя рассматривать как нормально работающую гидротехническую систему, так как дренаж, заплывший сразу же после его закладки, не мог отводить фильтрующуюся в него воду. В то же время, учитывая малое расстояние между дренами и близость их к пахотному слою, крот в момент закладки и до полного заплывания, несомненно, способствовал аэрации почвы, что не могло не сказаться на урожае.

Очевидно, в данном случае мы имеем дело не с гидротехнической системой осушения, а с агротехническим мероприятием, улучшающим аэрацию почвы.

Подводя итоги результатов опыта, можно притти ориентировочно к следующим выводам:

1. Для целей увеличения срока службы кротового дренажа, закладка его должна быть приурочена к определенному состоянию влажности почвы, в зависимости от ее механического состава. Возможно, лучше закладывать кротовый дренаж весной.

2. Уменьшение глубины закладки кротового дренажа способствует увеличению выноса питательных веществ и оснований из почвы и, следовательно, влечет за собой снижение урожая.

3. Близость к пахотному слою обусловливает быстрое разрушение кротовых дрен и их заплывание.

4. При мелкой закладке кротового дренажа лучше закладывать его возможно ближе к пахотному слою, с целью форсирования разрушения дрен. В этом случае крот можно рассматривать, как агротехническое мероприятие, ведущее к улучшению аэрации почвы.

5. Необходима тщательная проверка полученных результатов различными исследователями на почвах различного механического состава (глины, суглинки, торф).

Доцент С. И. ИСАЕВ

ЛУКОВЫЙ МИНЕР
DIZYGOMYZA CEPAE HER.

(Из работ кафедры защиты с.х. растений БСХИ)

Луковый минер, как вредитель лука, в СССР не был известен до 1927 г., когда мы его обнаружили в 1927 г. в Ивановской области (Ростовский район), где он сильно вредил.

В 1931 году в Известиях ЛИНБОВ'а мы указали на вред минера[1]), после чего он был включен в список вредителей СССР, изданный ВИЗР'а в 1932 г. (Труды по защите растений, сер. I., вып. 5, Ленинград 1932 г.).

С 1931 года по настоящее время материалов по минеру, кроме упомянутой нашей работы, в специальной литературе не появлялось.

Это об'ясняется тем, что энтомологи очень мало уделяли внимания крайне важной группе насекомых—вредителям лилейных овощных культур. Не только по луковому минеру, но и вообще по вредителям лука, за исключением одной статьи Л. К. Эстерберга и наших двух работ, в СССР с 1931 года почти ничего не печаталось[2]).

Между тем, вредители эти приносят большой вред овощеводству; наиболее опасными являются насекомые и клещи, причиняющие повреждения непосредственно продуктовому органу растения—луковице. Вредители трубчатых листьев лука тоже имеют большое отрицательное значение. Достаточно указать, что лук, выращиваемый на зелень, совершенно обесценивается, если он оказывается из'еденным, а внутри него встречаются яички и личинки вредителя.

Кроме того, повреждение ботвы лука летом, когда ассимиляционный аппарат уже сформирован, и идет приток пита-

---

[1]) *С. И. Исаев.* Вредители лука Ростовского района. „Известия Ленинградского института борьбы с вредителями и болезнями в сельском и лесном хозяйстве Вып. I. 1931 г.

[2]) *Л. К. Эстерберг.* „О двух малоизвесных вредителях лука в Нижегородском крае". Защ. Раст., сборник № 2, 1932 г. Ленинград.

С. И. Исаев. Луковая муха. Изв. Ленинградского института борьбы с вред. и болезнями в сел. и лес. х-ве. Вып. II, 1932 г. Ленинград.

С. И. Исаев и *А. Н. Сахнов.* Материалы по биологии некоторых вредителей лука. Учкомбов ОБВ. Владимир. 1932 г.

тельных веществ к луковице, приводит к тому, что растение нарушает нормальный процесс развития, начинает снова интенсивно выгонять перья и тем самым замедляет формирование луковиц и зачатков. В конечном итоге, вес урожая уменьшается, продукт становится мало транспортабельным и непригодным к хранению.

Луковый минер относится к группе первостепенных вредителей листьев лука и, бесспорно, должен быть поставлен на одно место с хорошо всем известным луковым скрытнохоботником.

Очаги вредности минера, повидимому, локализированы и занимают пока ограниченную территорию в СССР. Однако, именно по этой причине надо хорошо знать вредителя, так как эти знания помогут не допустить его дальнейшего расселения.

Автор выражает уверенность, что помещаемые ниже материалы, хотя бы в небольшой мере, прольют свет на вопросы диагностики, биологии, вреда и мер борьбы с луковым минером и, быть может, послужат толчком к дальнейшим исследованиям этого мало изученного вредителя лука.

Автор приносит глубокую благодарность профессору-доктору Н. Н. Богданову-Катькову, проредактировавшему эту статью.

Выявленные очаги вредности

Очаг наибольшей вредности лукового минера расположен в Ростовском огородном районе Ярославской области и в селении Лух Ивановской области, где также, как и в Ростове, издавна выращивается лук.

В этих районах луковый минер ежегодно заражает большое количество растений. В некоторые годы, каковыми для Ростова были, например, 1927 и 1928, он размножается в такой массе, что почти все 100% растений (особенно „выборка") оказываются сильно поврежденными.

К 1932 году вредитель размножился во Владимирском районе Ивановской области и стал встречаться в районах Московской области, смежных с Ростовским. В 1938 году в большом количестве луковый минер отмечен нами также и в Горецком районе Могилевской области БССР [1]).

В настоящее время мы не имеем больше никаких данных о распространении минера по территории СССР. В сводках ГСУ (Государственной службы учета вредителей и болезней с.-х. растений) луковый минер не упоминается. Не найден он нами в районе Кировска, где автор в 1930 г. в течение всего вегетационного периода проводил наблюдения.

---

[1]) С 1935 г. по 1937 г. в Горецком районе БССР лукового минера мы не находили.

Таким образом, очаги вредности лукового минера выявлены пока лишь в Ивановской области и в Горецком районе БССР.

Морфологическое описание

Взрослая стадия. (Рис. 1). Мушка маленькая, 1,5 — 2,5 *мм.*

Лицо и лоб окрашены в желтый цвет. Щеки задней

Рис. 1. Луковый минер.
Dizygomyza cepae Her. (Ориг. рис.).

части широкие, достигают $^2/_3$ высоты глаза. Вибрисы расположены на хорошо развитом вибриссальном углу. Кроме них, на голове есть лобные, орбитальные и затеменные щетинки, причем последние, расходящиеся в стороны.

Усики желтые, трехчлениковые, со спинной щетинкой и сидят в небольшой полукруглой лунке, занимающей, примерно, $^1/_3$ или менее расстояния от основания усиков до переднего глазка и расположенной в плоскости лица.

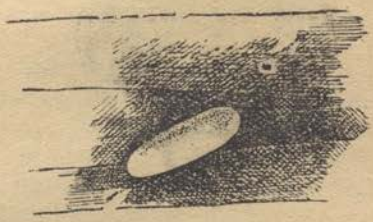

Рис. 2. Яйцо лукового минера. (Ориг. рис.).

Основания усиков сближены; третий членик усиков сверху с вырезкой, спереди — с остро выступающим углом.

Среднеспинка черная, в беловато-сером налете почти матовая; боковая полоса в передней половине среднеспинки желтая. Между дорзоцентральной и третьей надкрыловой щетинками располо-

жена интраалярная щетинка. Щиток черный, также, как и грудь, в беловатом налете, почти матовый. По краю щитка расположены 4 щетинки.

Жужжальца светлые; крылья хорошо развиты

Вершина крыла расположена ближе к медиальнай жилке. Костальная жилка крыла доходит до медиальной и, несколько не доходя радиуса, имеет перерыв.

Рис. 3. Личинка лукового минера. (Ориг. рис.).

Субкостальная жилка развита в виде хитинизированной жилки только в основной своей части, а далее превращается в складку и постепенно сходит на нет, далеко не достигая костальной жилки.

Субкостальная и радиальная жилки более или менее параллельные, в вершинном отделе не сближены. Радиус имеет три ветви (вилка 4+5 радиальных жилок отсутствует, так как они на всем своем протяжении слиты). Первая радиальная жилка у вершины не утолщена и соединясь с костальной образует костальную ячейку. Кроме того, на крыле имеются ячейки: анальная (короткая, далеко не доходящая до края крыла), обособленные задняя и передняя основные ячейки и дискоидальная.

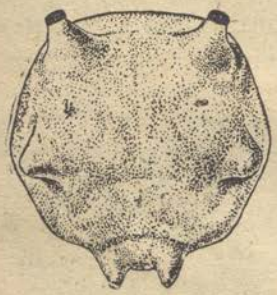

Рис. 4. Последний сегмент тела личинки лукового минера (вид сзади). (Ориг. рис.).

Анальная жилка не доходит до края крыла. Ноги черные, тазики сближены. Вершинная часть ($^1/_4$) бедер желтая, лапки в основной части буроватые, коготки простые.

Яйцо. Яйцо даже при значительном увеличении—бесструктурное, тонкое, удлиненной формы, очень небольшого размера (длина 0,4—0,5 *мм*, ширина около 0,2 *мм*). Прикрепляются яички на внутреннюю стенку трубчатых листьев лука (рис. 2).

Личинка (рис. 3). Личинка белая, взрослая с желтоватым передним кончиком; последний сегмент тела имеет 6 конусообразных выступов (рис. 4). Первая (верхняя) пара пред-

ставляет из себя дыхальцевые выросты с более уплотненным хитином на вершине. Два средних выроста широко расставлены по бокам средины заднего сегмента. Выросты третьей пары расположены внизу последнего сегмента и более, чем другие сближены между собою.

Средние и нижние выросты играют большую роль в передвижении личинки внутри перьев, так как делая прыжки личинка упирается выростами во внутреннюю стенку листа и быстрым сокращением мышц делает скачок на значительное расстояние. Размер взрослой личинки 7—8 *мм*

Пупарий (рис. 5). Пупарий желтого цвета. Форма пупария видна на рис. 5. На переднем и заднем сегменте пупария расположены дыхальцевые отростки с притупленной и несколько расширенной вершиной. Размер 2,5—3 *мм*.

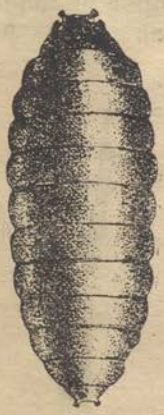

Рис. 5. Пупарий лукового минера. (Ориг. рис.)

Биология

Зимовка. Луковый минер имеет одно поколение в году; зимует он в почве там, где произрастал лук. Окончивши питание, личинка прогрызает в основании пера выходное отверстие и в августе месяце уходит в землю, где превращается в пупарий и остается зимовать.

Лёт мух начинается сравнительно поздно, в июне месяце. С средины июня, и особенно во второй половине, мухи в массе встречаются на трубчатых листьях лука. На перьях лука они оставляют мелкие круглые пятнышки, подобные тем, которые выедают жуки лукового скрытнохоботника во время питания.

Яйцекладка. Через проделанное яйцекладом отверстие в листовой пластинке мухи откладывают яички на внутреннюю стенку в полости пера. Яичек в кладке обычно два, но бывает и три, а иногда и одно. Чаще всего местом кладки яиц служат верхушки перьев; они обладают более тонкой и нежной листовой пластинкой, что облегчает мухе яйцекладку. Наоборот, у основания перьев и почти до средины их яичек мухи не откладывают; в старых огрубелых листьях яички встречались также в небольшом количестве.

Яицекладка начинается в средине июня, а затем, по мере повышения температуры и увеличения влажности, она возрастает, достигая максимума в последних числах того-же месяца и в начале июля. Еще в первой декаде июля коли-

чество откладываемых яиц снижается, а в последней декаде кладка совершенно заканчивается (см. табл. 1)

Личинки появляются в конце июня и в первой декаде июля, затем количество их быстро нарастает и, примерно, во второй половине июля достигает максимума, после чего численность их резко снижается (см. табл. 1). На полях Ростовского огородного района отдельные личинки встречались до средины августа.

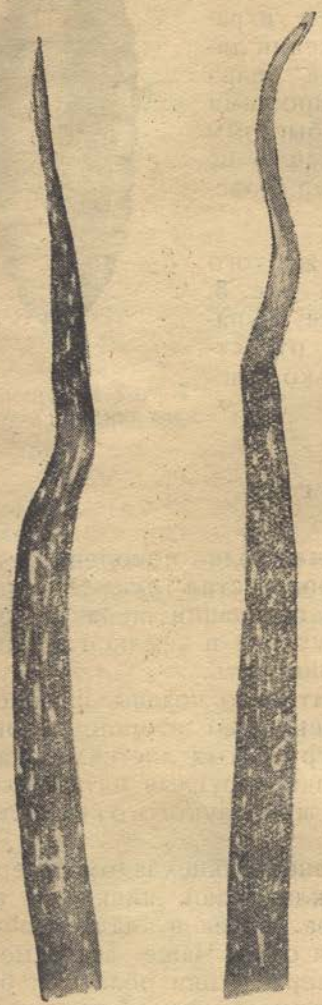

Рис. 6. Трубчатые листья лука, поврежденные личинками лукового минера. (Ориг. рис.).

Развитие и питание личинок протекают внутри трубчатых листьев лука. Там они свободно перепрыгивают с одной внутренней стенки на другую, прогрызают мелкие мины и перемещаются вниз к основанию пера. Прыжки личинок получаются вследствие быстрого разгибания согнутого в полукольцо тела и упора отростками заднего сегмента в стенку листа.

Вред. Повреждения зеленых листьев наносятся изнутри пера. В начале своего развития личинки прогрызают внутреннюю пленку и поедают зеленую мякоть (паренхиму), проделывая тонкую короткую полоску—мину.

Первоначально мины бывают разнообразной формы: в виде небольшого пятнышка, указанной полоски, или мина представляет из себя небольшой выеденный участок паренхимы, снаружи и изнутри затянутой эпидермисом листа (рис. 6). Повреждения более взрослыми личинками имеют вид бесформенных пятен величиной с горошину и очень напоминают беловатые пятна, получающиеся на ботве лука после градобоя [1]) (рис. 7).

[1]) Повреждения градом от проделанных личинками мин хорошо отличимы при легком потрагивании их палочкой. Наружная пленка, покрывающая мину, легко продавливается (так как паренхима с'едена личинкой), тогда как такое же давление на участок, поврежденный градом, вследствие находящегося под пленкой обесцвеченного слоя паренхимы, не дает указанного результата.

За период своего развития личинка выедает несколько мин. Это достигается ею вследствие оригинального вышеописанного способа передвижения внутри листа. Мы наблюдали, как 5—7 личинок из'едали лист настолько, что он весь покрывался белыми пятнышками—минами, деформировался и впоследствии совершенно отмирал.

Поврежденные растения имеют „курчавые" листья, отстают в росте и для употребления на зелень их ботва становится непригодной в пищу (см. рис. 7), а между тем нередко приходится видеть, что такой с поврежденными листьями лук продается на рынке, причем ни продавцы ни покупатели даже и не подозревают о нахождении внутри листьев личинок минера или долгоносика. Например, в 1938 году в Горецком районе Могилевской области БССР имело место массовое размножение минера—продаваемый на рынке лук был с личинками этого вредителя.

Общий тон окраски поврежденных листьев „мраморный", по зеленевато-желтому фону видны белые окошечки, что сразу же отличает поврежденные растения от лука здорового, с интенсивно зелеными перьями.

Повреждения на луке становятся заметными в начале июля (см. табл. 2); во второй половине и в конце июля количество их достигает максимума, и наблюдается отмирание листьев, в августе повреждение встречается единично. Оценивая отрицательное значение лукового минера, необходимо сопоставить повреждения с развитием лука.

Табл. 2. **Повреждение трубчатых листьев лука 3-й „земли" личинками лукового минера. (С Угодичи, Ростовского района, Ивановской области 1927 г. Данные анализа 200 растений, посаженных 22 мая)**

Колич. поврежд. / Дата обхода	Количество поврежденных листьев	%% поврежденных листьев
29-VI	0	0
9-VII	579	16,969
19-VII	752	19,193
28-VII	672	18,988
8-VIII	63	1,919
18-VIII	0	0

Проф. В. П. Эдельштейн [1]) описывает следующие фазы развития лука.

[1]) Проф. В П. Эдельштейн. „Основы овощеводства". Сельхозгиз, Москва 1934 год.

Первый период (1-ая декада) является периодом паразитического развития за счет запасов материнских чешуй луковицы.

Второй короткий период (2-ая декада)—период приспособления к самостоятельному питанию.

Третий период (3 и 4 декады).—В этот период происходит построение ассимиляционного аппарата и корневой системы.

Четвертый период (2 последующих месяца) характеризуется формированием луковицы. В этот период совершаются отложения запасов и формирование зачатков. При этом растения полностью используют законченный построением свой ассимиляционный аппарат.

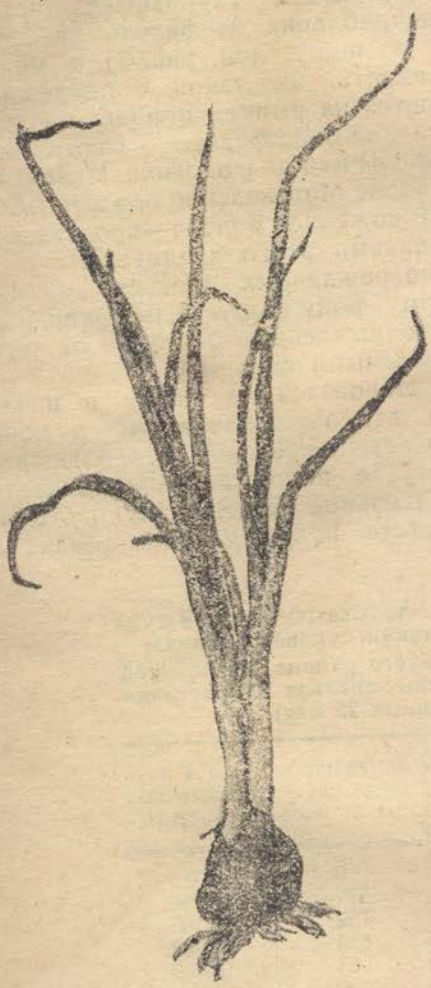

Рис. 7. Лук с листьями, поврежденными личинками лукового минера. (Ориг. рис.)

Сравним теперь развитие лука с нарастанием повреждений его личинками лукового минера. Первые повреждения ассимиляционного аппарата растения причиняются как раз тогда, когда уже произведена полная мобилизация запасных веществ, и он достигает своего максимума на 49-й день (см. табл. 1, 2-ой декадный обход). Затем, в то время, когда лук входит в период образования луковицы (4-й период), и у него происходит отложение питательных веществ, а также формируются зачатки будущего года, повреждение ассимиляционного аппарата личинками минера достигает максимума (3-я декада—на 60-й день развития лука и 4-я декада—на 70-й день).

В результате повреждения перья отмирают или плохо ассимилируют. Взамен отмерших листьев, идет более интенсивное развитие новых перьев; растения непрерывно

восстанавливают поврежденный личинками ассимиляционный аппарат, при этом полное отложение питательных веществ в луковице замедляется, что во время массового размножения минера не может не отразиться на урожае лука.

Повреждение лука различных фракций и различных сроков посадки.

В Ростовском огородном районе культура лука многолетняя. Лук первого года культуры называется севком, на следующий год он идет на посадку для получения товарных луковиц, однако, среди них встречаются мелкие луковицы, и эти последние на третий год культуры снова высаживаются и получают название лука-выборка 3-й земли.

Норма высева семян „на севок" большая, вследствие чего растения на грядах близко примыкают друг к другу, а их ботва создает густой покров зелени.

Совершенно иной вид имеют участки, занятые луком-выборком. Отдельные растения на этих участках удалены друг от друга сантиметров на 10 и более, а ботва, хотя и достигает мощного развития, все же никогда не образует сомкнутого зеленого покрова Почва таких гряд обычно хорошо освещена. Микроклиматический режим участков с выборком иной.

Повидимому, это является до некоторой степени причиной того, что лук-выборок заражается луковым минером значительно сильнее (см. табл. 3).

Табл. 3. **Повреждение личинками лукового минера Ростовского лука-севка и выборка.**

(Ростов Яросл. обл. 1927 год. Данные анализа 100 растений каждой фракции)

Даты осмотров	Колич. поврежд. листьев	
	Севок 1-й год культуры	Выборок 3-й год культуры
29-VI	0	0
10-9-VII	0	579
19-VII	5	752
28-VII	[illegible]	[illegible]

Интересна также разница в повреждениях лука различных сроков посева.

В 1927 году в с. Варницы Ростовского района нами были заложены участки с тремя различными сроками посадки в двух повторностях. Но, ввиду того, что вторая повторность 3-го срока была высажена на 6 дней позже первой, мы, в сущности, имели лук 4 сроков посадки, резко различных как по характеру развития растений, так и по степени заражения вредителями. Лук первого срока посадки посажен в 3-м периоде весны—14-го мая, второго—в 4-м периоде весны—23 мая; третьего—14 июня и четвертого—20 июня, в первом периоде лета (см. табл. 4).

Табл. 4. **Сроки посадки лука на опытном участке Ярославской станции защиты растений (Ростовский район, 1927 год).**

Дата срока посадки	Фено-период и момент посадки лука	Фенологические наблюдения ±1 день от даты срока посадки
1-й срок 14 мая	Весна, 3-й период	1. Цветет черный тополь. 2. Лопнули почки у березы. 3. Цветет пастушья сумка. 4. Лопнули почки у тополя. 5. Цветет будра плющевидная.
2-й срок 23 мая	Весна, 4-й период	1. Опушились березы. 2. Зацвела черемуха. 3. Цветет гравилат речной.
3-й срок 14 июня	Лето, 1-й период	1. Зацвел василек. 2. Цветет шиповник. 3. Цветет клевер. 4. Цветет рожь.
4-й срок 20 июня	Лето, 1-й период	1. Летит пух с тополей. 2. Цветение томата.

Каждый срок посадки был приурочен к ряду фенологических моментов из местного календаря природы. По отношению к общепринятым срокам посадки лука в окружающем районе (25—26 мая), первые два опытных срока были ранними, последние два—поздними.

Повторности первых двух сроков были по 200 растений (всего по 400 растений каждого срока). Третий и четвертый срок повторностей не имели; каждый из них был в 200 растений. Посадка лука производилась на грядах на 18 *см* между рядами и между отдельными растениями в ряду.

Ежедекадными осмотрами установлено наиболее сильное повреждение лука раннего срока посева (см. таб. 5); не много менее был поврежден лук 2-го срока посева

значительно слабее повреждался лук 3-го срока посева и совсем мало—самый поздний, 4-ый срок.

Из этого, однако, вовсе не следует делать вывод о целесообразности поздней посадке лука. Луковицы, посаженные поздно, мало пригодны к лежке и дают урожай меньшего веса.

Меры борьбы

Зяблевая пахота. Луковый минер, как уже было сказано, окукляется в почве. Пупарии его при зяблевой пахоте выворачиваются на поверхность. В таком положении часть пупариев будет подвергнута воздействию зимних низких температур и отрицательно действующих биотических факторов, чо, несомненно, приведет их к гибели. Это мероприятие в настоящее время следует считать одним из наиболее доступных, так как расположение яичек и личинок внутри перьев затрудняет применение химических мер борьбы.

Севооборот. Взрослая стадия лукового минера, хотя и обладает вполне развитыми крыльями, все же, повидимому, не может перелетать на большие расстояния.

За период своей опытной работы нам неоднократно приходилось наблюдать наиболее интенсивное заражение лука там, где не применялся правильный севооборот, где лук произрастал по луку, или в непосредственной близости от прошлогодних участков.

С этой точки зрения, Ростовский район в 1927—1928 годах, когда его огородные поля были поделены на мелкие участки огородников-индивидуалов, если и имел плодосмен, то такой, который не мог уменьшить вредной деятельности минера. Поля селений вокруг озера Неро были испещрены посевами лука, минер свободно расселялся по ним. Внутрипарцельный плодосмен, при индивидуальном использовании земель, никакой роли не играл.

Наоборот, с коллективизацией овощеводства и укрупнением площадей, появилась полная возможность ввести правильный севооборот, позволяющий поля, занятые луком, ежегодно перемещать на большое растояние от полей, бывших под этой культурой в предыдущем году. Такое мероприятие, несомненно, будет способствовать значительному уменьшению повреждаемости лука минером.

Правильный севооборот одновременно уменьшит повреждение лука и другими вредителями, например, луковым скрытнохоботником, химическая борьба с которым также еще не разработана, и агротехнические мероприятия остаются единственными мерами.

Карантин. Мы уже отметили, что луковый минер локализирован в определенных районах РСФСР и БССР.

Нет сомнения, что вредитель будет найден и в других районах, но все же указанные очаги, необходимо взять под особое наблюдение.

Надо иметь в виду, что некоторые из отмеченных районов, например, Ростовский огородный район, снабжают Москву, Ленинград и др. крупные города зеленым луком, в ботве которого могут развозиться вредители. Кроме того, из этих районов вывозится большое количество сортового посадочного материала, в чешуйках луковиц которого также могут попадаться пупарии минера.

По нашему мнению, Карантинное управление НКЗ СССР должно занести лукового минера в список карантинных вредителей и принять соответствующие меры, исключающие развоз его.

Среди вредителей лука имеются примеры быстрого расселения вредителя по территории СССР. Так, луковый скрытнохоботник, встречавшийся до 1926 года только в крайне ограниченных северных районах, за короткое время охватил многие луковые районы СССР. То же самое может произойти и с луковым минером, если не будут приняты карантинные меры.

Краткая таблица для определения минирующих мух, вредящих луку.

Трубчатые листья лука минируют личинки 4 видов мух: лукового минера Dizygomyza cepae Her., многоядного минера Phytomyza atricornis Meig, ячменного минера Hydrellia griseola Fall. и черного минера Phytomyza nigra Meign.

Рис. 8. Часть трубчатого листа лука, поврежденного личинкой ячменного минера Hydrellia griseola Falln. (Ориг. рис.).

Повреждения, причиняемые отдельными видами, не одинаковы по форме и характеризуются специфическими отличительными признаками.

Это позволило нам составить определительную таблицу которую можно рассматривать, как дополнение к определительным таблицам по вредителям лука, помещенным нами в Известиях Ленинградского института борьбы с вредителями и болезнями в сельском и лесном хозяйстве (1931 г., вып. I).

1(4). Мины непрерывные, заканчивающиеся камерами. Личинка в течение своего развития выгрызает только одну мину и всегда находится внутринее.

2(3). Мина продолговатая, в виде ленточки, вытянутой вдоль пера. Вначале она очень тонкая, почти нитевидная, затем несколько шире; оканчивается камерой, в которой окукляется личинка. Экскременты в виде точек, обычно, расположены вдоль всего хода. Чаще всего мины проделываются в верхней части пера (см. рис. 9).

Многоядный минер (Phytomyza atricornis Meig).

3(2). Мина, хотя и начинается узким ходом, но в общем расширенная, в виде пятна, представляющего из себя широкую большую камеру. На листе мины встречаются повсеместно, но очень редко на кончике пера. (см. рис. 8)

Ячменный минер. (Hydrellia griseola Fall).

Рис. 9. Кончик трубчатого листа лука с миной и пупарием многоядного минера Phytomyza atricornis Meig.(Ориг. рис.).

4(1) Мины мелкие, прерывистые, в виде округлых пятен и полосок черточек; величина их не более горошины (несколько миллиметров). Личинки располагаются на внутренней стенке пера, целиком в мины заползают редко. В течение своего развития одна личинка выгрызает несколько мин, передвигаясь внутри пера из одного места в другое. (см. рис. 6 и 7).

Луковый минер (Dizygomyza cepae Her).

Доцент С. И. ИСАЕВ

ИНСЕКТИЦИДНЫЕ СВОЙСТВА АЛКАЛОИДОВ ЛЮПИНА

Люпин содержит несколько видов алкалоидов из которых наиболее известными являются: люпинидин (спартеин) $C_{15}H_{26}N_2$, люпанин $C_{15}H_{24}N_2O$ и люпинин $C_{10}H_{19}NO$; количество их может достигать до 3,5% и даже 5%. Люпин богат белками, имеет значительное количество органических кислот, некоторые сорта его могут быть использованы для получения масла.

Над проблемой технического использования люпина работает целый ряд исследователей и учреждений. Так, например, Институт химии Академии Наук БССР (Минск) уже разработал метод получения из люпина клея для фанерной промышленности, поставив вопрос замены высокоценного животного белка—белком растительным; в Институте пищевой промышленности Наркомпищепрома (Минск) разрабатывается метод получения масел из алкалоидосодержащих масличных сортов люпина для использования в мыловаренной, лакокрасочной и олифоваренной промышленностях. В Белоруском с.х. институте биохимик Макаро И. Л. ведет исследование в области извлечения из люпина его основных веществ (белков, органических кислот и алкалоидов), применяя для этой цели метод электродиализа.

В технологических схемах разрабатываемых этими учреждениями и исследователями, можно предусмотреть получение алкалоидов в виде тех или иных препаратов (например, в виде катодной жидкости получаемой при электродиализе люпина), которые могли бы быть использованы для защиты растений.

Вышеизложенное, а также отсутствие данных по инсектицидным свойствам алкалоидов люпина и послужило основанием к выбору излагаемой здесь темы иследования.

В 1937 и 1938 гг. мы поставили задачу выяснения токсичности алкалоидов по отношению вредителей грызущего и сосущего типа (гусеницы, ложногусеницы, тли), а также определения технической эффективности некоторых препаратов.

Методика работы.

Схема работы предусматривала испытание действия на вредителей чистых алкалоидов синего люпина, хлоргидрата алкалоидов, катодной жидкости и щелочи. Катодная жидкость, получаемая в катодной ванне трехкамерного электродиализатора при электродиализе люпина, содержит в себене только алкалоиды, но и щелочь, которая может оказывать действие на вредителей. Это заставило нас для выяснения действующего начала катодной жидкости провести параллельное опрыскивание вредителей чистой щелочью в концентрации, соответствующей щелочности катодной жидкости.

Дозировки алкалоидов и их препаратов брались, исходя из ориентировочных наблюдений 1937 года, но, вообще, они были меньше, чем обычно принято брать для испытания токсических свойств никотина и анабазина. Так, например, мы работали растворами, в которых чистых алкалоидов было всего 0,01% — 0,05%. Растекатели, увеличивающие покрытие тела вредителя ядом, применялись нами лишь в некоторых случаях.

Наиболее подробные исследования проведены на крыжовничном пилильщике Pteronus ribesii Scop. Об'ясняется это, с одной стороны, массовым размножением названного вредителя, а с другой—близостью его к пилильщику рапсовому — основному вредителю БССР, борьба с которым в условиях БССР недостаточно разработана (в 1937 году вид этот не встречался в районе нашей деятельности).

Ориентировочные опыты были поставлены с капустной белянкой Pieris brassicae L., боярышницей Aporia crataegi L.,

Учет вредителей, погибших от опрыскивания и оставшихся живыми, проводился на 1-й, 2-й и 3-й день после опрыскивания; полученный цифровой материал заносился в дневник и специальные учетные карточки.

Результаты работы.

Работа по исследованию инсектицидных свойств алкалоидов люпина продолжается, но уже сейчас мы располагаем материалом, представляющим определенный интерес. Часть этого материала сведена в таблицу, из рассмотрения которой можно сделать следующие предварительные выводы (см. таблицу на стр. 122—123).

1. Алкалоид синего люпина по отношению сосущих и грызущих вредителей сельскохозяйственных растений, по крайней мере, на малинной тле и крыжовничном пилильщике, проявили высокую токсичность. Даже такие сравнительно малые дозы алкалоидов, как 0,02% и 0,05%, вызвали гибель от 75 до 100% личинок.

2. Токсичным оказался не только чистый алкалоид, но и однопроцентный хлоргидрат его а также катодная жидкость.

3. Действующим началом в катодной жидкости, содержащей, кроме алкалоидов, щелочь, являются именно алкалоиды, так как одна щелочь равная щелочности катодной жидкости, почти совершенно не действовала (имеются в виду 1/20N и 1/50N концентрации). Однако, естественно предположить, что сочетание алкалоидов с повышенной щелочностью среды, по разным причинам, вызывает некоторое повышение токсических свойств препарата.

4. Действие алкалоидов на вредителей сказывалось очень быстро. Опадение и прекращение питания личинок крыжовничного пилильщика наступало тотчас после опрыскивания их алкалоидами.

Растворы, содержащие лишь сотые доли процента алкалоидов, уже на 1-й и 2-ой день после опрыскивания вызывали гибель 75—100% особей малинной тли и крыжовничного пилильщика.

5. Все это позволяет отнести алкалоиды синего люпина к ядам, повидимому, не менее токсичным, чем никотин и анабазин, что, в свою очередь, обязывает исследователей, разрабатывающих вопрос технического использования люпина, построить такую технологическую схему, которая обеспечила-бы извлечение алкалоидов для целей использования их в борьбе с вредителями с. х. растений.

Действие алкалоидов люпин

(Сокращенная сводка цифрово

По крыжовничному пилильщику				
Условия опыта и дата	Препарат	% алкалоид. в рабочем растворе	Количество погибших личинок	% погибших личинок
Лаборат. 1—6 июня 1938 г.	**1. Чистые алкалоиды синего люпина**	0,05%	100	100
Ягодник 19—12 мая 1937 г.	**2. Хлоргидрат алкалоидов синего люпина** .		988	98.1%
Ягодник 19—22 мая 1937 г.	**3. Катодная жидкость:**			
	а)	0,045%	804	87.5%
„	б)	0,022%	1792	75 7%
	в) щелоч. 1/20N	—	100	100%
Лаборат. 1—4/VI 1938 г.	г) „ 1/50N	—	100	100%
	д) „ 1/500N	—	12	12%
Лаборат. 2—3/VI 1938 г.	**4. Чистая щелочь** (без алкалоидов)			
	а) 1/20N	—	Через 12 часов и на 2-й день после опрыскивания гибели личинок не было.	
	б) 1/50N	—		
Ягодник 19--22мая 1937 г. и лабор. 1—6/VI 1938 г.	**Контроль** (Личинки опрыскивались чистой водой).		Все личинки развивались нормально, гибели не было.	

на вредителей с.х. растений
материала за 1937 и 1938 годы)

По малинной тле			
Условия опыта и дата.	Препарат	Количество погибших тлей.	% погибших тлей
Лаборатория 10—13 июня 1938 г.	**Катодная жидкость**		
	а) щелоч. 1/10N .	670	100%
	б) „ 1/20N .	860	100%
	в) „ 1/50N .	478	99,8%
	Контроль (опрыснут чистой водой)	50 (погибли от паразитов)	3,5%

По боярышнице и капустной белянке					
Вид вредителя	Условия опыта и дата	Препарат	Концентрация алкалоидов в рабоч. растворе	Количество погибших гусениц	% гибели
Боярышница	Лаборатория 4—9/V 1937 г.	Катодная жидкость.			
Гусениц. разных возраст.		а)	0,07 %	22	73,33%
		б)	0,035%	17	58,5 %
Капуст. белянка.	Лаборат. 12—15 сентября 1937 г.	Катодная жидкость.			
Гусениц. 3—4 возрастов.		а)	0,055%	28	47,0 %
		б)	0,028%	17	28,5 %
		в)	0,01 %	10	25,0 %

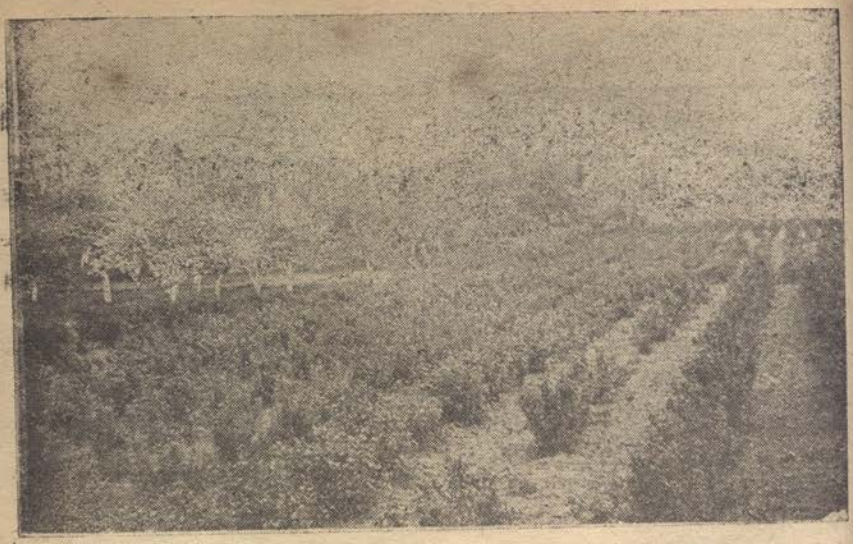

Рис 1. Ягодник учебного хозяйства БСХИ. *Фото С. Исаева.*

Рис. 3. Учет клыжовничного пилильщика после опрыскивания алкалоидами люпин
Фото С. Исаева.

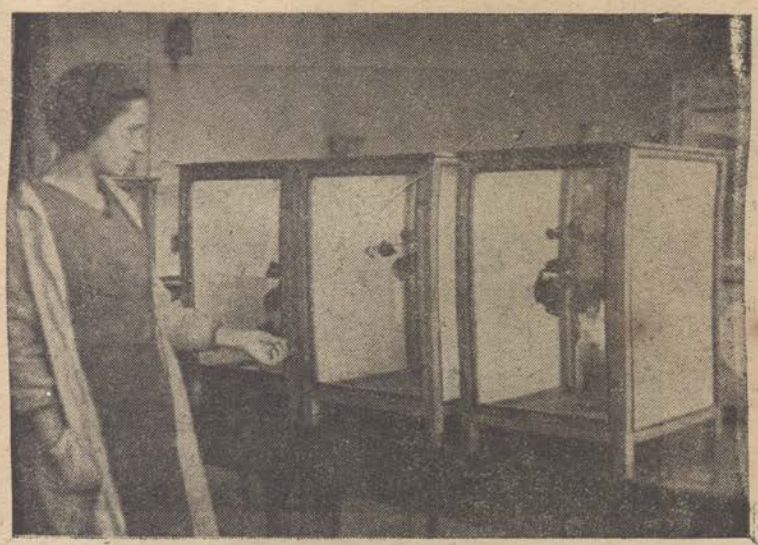

Рис. 4. Стандартные энтомологические садки конструкции автора. Тип А. *Фото С. Исаева.*

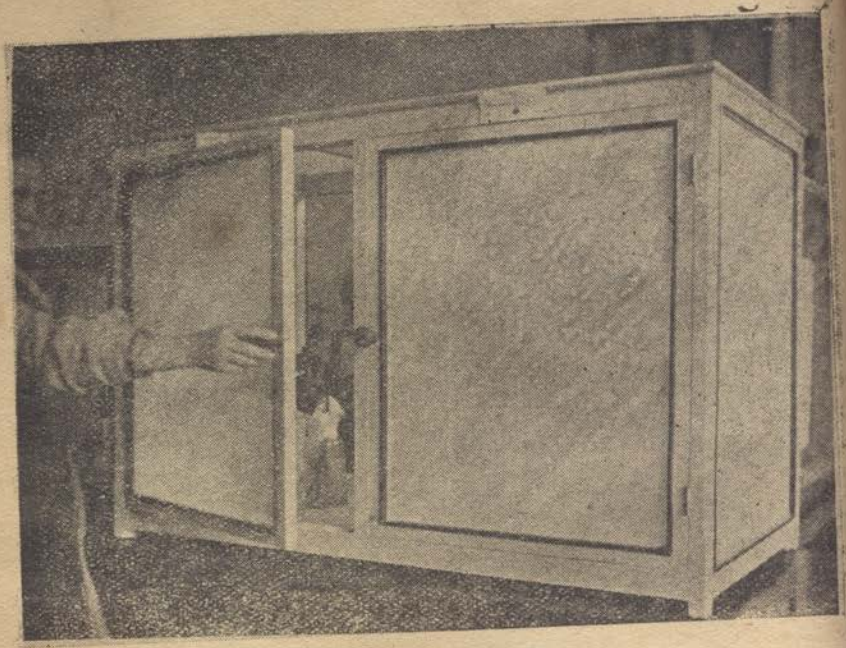

Рис. 5. Стандартный энтомологический садок конструкции автора. Тип Б.
Фото С. Исаева.

Рис. 6. Опрыскивание алкалоидами люпина из пульверизатора каф. защ. раст. БСХИ.
Фото Н. Соколовой.

Рис. 7. Опрыскивание крыжовничного пилильщика алкалоидами люпина из ручного опрыскивателя.

Фото Н. Соколовой.

Г. М. ЕГОРОВ

К ВОПРОСУ О СРОКАХ ПРОТРАВЛИВАНИЯ СЕМЯН ЛЬНА ЗАРЕКОМЕНДОВАВШИМИ СЕБЯ ФУНГИСИДАМИ

(Из работ кафедры защиты растений).

В производстве, как агротехническое мероприятие, имеет широкое распространение сухое протравливание семян льна протравителями. Вопрос о сроках протравливания пользуемыми протравителями и другими имеющимися препаратами до последнего времени является не разрешенным, имеются лишь в агроуказаниях некоторые разноречивые и необоснованные данные на этот счет. Поэтому проведенные исследования и имели задачей сказать—когда же, т. е. за сколько времени до посева, можно протравливать семена льна тем или иным протравителем.

Работа проводилась в течение последних 2-х лет—1936—1937 гг.

В лабораторных условиях испытано действие, при различных сроках протравливания 12 препаратов; в полевых производственных условиях проверялись лишь препараты, зарекомендовавшие себя за последние годы, как фунгисиды.

Опыты проводились в производственных условиях совхоза.

Почва—старопахотные, средние суглинки. Предшественник в 1936 г.—озимая пшеница; в 1937—клевер второго года пользования. Обработка почвы начиналась с осени, под зябь.

Учетные делянки 100 *кв. м*, повторность шестикратная.

Семена льна взяты товарно-сортовые 0113. Изучались следующие препараты: талькарсин, тиллантин, ниварсин, препарат Давыдова, гранозан и препарат Васильевского. Сроки протравливания для различных препаратов были разные: за 2 месяца до посева, за 1,5 мес., за 1 месяц, 0,5 месяца и перед посевом. Доза—одна для всех про-

Результаты приводятся в следующей таблице:

Наименование протравителей	Доза кг на 1 тонну	За сколько времени до посева протравл	Всхожесть в %%.	Зараж. протр. посевн. матер.	Зараженность всходов в %%	Зараж. перед уборкой без ржавч.	Урож. соломы: абсол. в цн на га.	Урож. соломы: в %% к контр.	Урож. семян: абсол. в цн на га.	Урож. семян: в %% к контролю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Данные 1936 года										
Преп. Давыдова	1,5	2 мес.	90,98	12,33	12,91	1,65	13,620	120,0	3,442	132,9
„	„	1,5 м.	97,81	12,34	8,49	2.87	12,366	108,9	3,092	110,3
„	„	1 м.	83,60	9,32	13,24	2,39	12,324	108,6	3,276	116,9
„	„	0,5 м.	118,3	13,99	8,81	2,72	13,720	120.8	3,468	123,7
„	„	перед посев.	105,4	12,0	14,75	2,23	11,562	101,8	3,030	100,1
Талькарсин	„	2 м.	146,4	10,0	14,36	3.76	15,742	138,6	3,712	132,5
„	„	1,5 м.	118,8	20,3	9,42	2,91	12,850	113,2	3,476	124,0
„	„	1 м.	129,2	14,3	7,72	4,70	11,910	104,9	2,818	100,5
„	„	0,5 м.	128,6	12,0	8,11	6,41	13,600	119,8	3,626	129,4
„	„	п. п.	124,3	12,0	8,16	4,26	14.730	129,7	3,120	111,3
Тиллантин	1,5	2 м.	112,5	15,33	11,84	2,49	14,030	123,5	3,468	123,7
„	„	1,5 м.	107,6	20,34	6,93	4,38	14,190	125,0	3,274	116,8
Ниварсин	„	1 м.	129,5	11,33	8,06	5,22	13,176	116,0	3,142	112,1
„	„	0,5 м.	146,2	13,66	8,50	2,34	12,830	113,0	3,576	127,6
„	„	п. п.	117,2	13,0	9,75	2,29	13,404	118,0	3,348	119,4
Контроль	„	—	100	35,5	20,20	4,72	11,344	100,0	2,802	100,0
Данные 1937 года										
Талькарсин	1 м.	1 м.	106,5	6,0	16.18	1,29	29,110	104,79	9,720	107,6
„	0,5 м.	0,5 м.	98,2	8,0	19,34	0,67	28,990	104,09	9,201	101,8
„	п. п.	п. п.	99,6	7,75	15,60	0,63	26,760	98,38	8,651	96,4
Грапозан	1,5	1 м.	104,3	7,75	13,38	0,71	30,330	109,18	9,706	107,4
„	0,5 м.	0,5 м.	94,8	4,75	13,31	0,72	30,900	110,95	9,744	107,9
„	—	п. п.	114,3	6,5	17,35	1,23	27,380	107,88	9,240	105,8
Преп. Васильев	1,5 м.	1 м.	90,8	12,25	—	0,78	31,020	111,38	9,999	110,7
„ „	0,5	0,5 м.	95,2	8,0	26,45	0,95	28,160	101,37	9,356	103,4
„ „	—	п. п.	109,1	9,0	17,21	0,76	26,100	103,16	8,573	98,2
Контроль	—	—	100,0	17,75	20,60	1,61	26,686	100,0	8,824	100,0

Примечание: данные приведены по отношению к парным (соседним) контролям.

Полученные результаты дают возможность сказать, что все изучаемые протравители обладают фунгисидными свойствами, но каждый в различной степени, об этом свидетельствуют многие показатели. Замечается и стимулирующее свойство некоторых протравителей. Препарат Давыдова стоит по фунгисидным свойствам ниже всех других препаратов, к тому же проявляются способности и к замедлению протравливанию семян при длительном сроке протравливания льна до посева; остается недостаточно выясненным в отношении последнего и поведение препарата ниварсина.

По эффективности снижения зараженности льна в момент всходов, перед уборкой, увеличения урожайности соломы, семян и проч., на первом месте стоят такие пр

травители, как талькарсин, гранозан, тиллантин; на одном из последних мест стоит препарат Давыдова. Полученные прибавки при протравливании преп. Давыдова за 2 месяца до посева можно об'яснить исключительно за счет увеличения площади питания оставшихся изреженных растений. При всех остальных сроках протравливания препарат Давыдова дал прибавки, но меньшие, чем остальные протравители.

Что касается сроков протравливания, то бесспорным остается одно: всеми препаратами, за исключением преп. Давыдова, ниварсина, можно протравливать семена льна за много времени, за 1—2 месяца до посева.

ВЫВОДЫ

1. Результаты исследования, как в условиях лабораторных, так и полевых, показали, что такими препаратами как гранозан, талькарсин, тиллантин, можно протравливать семена льна за 1—2 мес. до посева. Ниварсином, препаратом Васильевского можно протравливать не позднее как за 10—15 дней до посева. Последний препарат (Васильевского) требует дополнительной проверки.

2. При протравливании не только не снижается всхожесть семян льна, но увеличивается; снижается зараженность, увеличивается урожай в количественном отношении, и улучшается его качество.

3. Препарат Давыдова может быть тоже использован как протравитель, но при условии протравливания им семян льна не позднее, как за 10—15 дней до посева.

4. Все изучаемые протравители обладают фунгисидными свойствами. В порядке наибольшей эффективности стоят: талькарсин, гранозан, тиллантин, ниварсин, препарат Васильевского, препарат Давыдова.

Г. М. ЕГОРОВ

ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ ЛЬНА

(Из работ кафедры защиты растений).

Большинство возбудителей болезней льна передаются семенами. Поэтому одним из основных методов борьбы с болезнями является химический метод, и на первом месте стоит дезинфекция посевного материала, путем протравливания различными отравляющими веществами. Существовавшие ранее многие протравители и существующий в производстве препарат Давыдова в данный момент не удовлетворяют всем требованиям, пред'являемым к ним, как к фунгисидам; кроме того, что они являются мало эффективными, некоторые из них, как препарат Давыдова, способны затравливать семена, снижать их всхожесть при протравливании за много времени до посева.

Отсюда вопрос об изыскании химических препаратов, обеззараживающих семена льна, приобретает особую актуальность. Протравливание зараженных семян льна, как агротехническое мероприятие, считается общепризнанным.

Задача настоящего дня — дать производству наиболее эффективный протравитель.

В 1936 и 1937 гг. в лабораторных и полевых условиях изучались такие протравители: талькарсин, ниварсин, арсенит магния, препарат А—12, препарат Б—12, гранозан, препарат Васильевского, препарат Давыдова; последний был взят для сравнения, как существующий в производстве.

Доза для всех одна: 1,5 *кг* протравителя на 1 тонну семян.

Протравливались семена в машине „Идеал" перед посевом. Опыты проводились в производственных условиях, делянки 100 *кв. м.* при шестикратной повторности. В 1937 году имелись парные контроли. Предшественник: в 1936 году—озимая пшеница, в 1937 году—клевер второго года пользования.

Обработка почвы начиналась с осени, под зябь.

Семена—товарно-сортовые 0113.

Изучаемыми факторами были следующие: зараженность исходного материала до и после протравливания, зараженность всходов льна, учет выпада, зараженность перед уборкой, учет урожая, фенологические наблюдения и пр.

Результаты приводятся в следующей таблице:

Наименование протравителей	Действие на всхожесть семян	Зараж. протрав. посевн. матер. в %%	Заражено всходов льна в %%.	Зараж. льна в % перед уборкой	Урож. соломы		Урож. семян	
					абсолютн. в цн на *га*	%% к контролю	абсолютн. в цн на га	%% к контролю.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Данные 1936 года								
Преп. Давыдова...	105,4	12,0	14,75	2,23	11,562	101,8	3,030	100,1
Талькарсин	124,3	12,0	8,16	4,26	14,730	129,7	3,120	111,3
Ниварсин.....	117,2	13,0	9,75	2,29	13,404	118,0	3,348	119,4
Арсенит магния...	95,4	11,0	13,32	3,32	14,310	126,1	3,630	129,6
Препарат А—12...	110,0	11,72	8,10	2,71	84,353	126,4	3,251	116,1
Препарат Б—12...	111 8	8,33	7,99	3,51	13,804	121,6	3,042	108,6
Контроль	100,0	35,5	20,20	4,72	11,344	100,0	2,802	100,0
Данные 1937 года								
Талькарсин	99,6	7,75	15,60	0,63	26,760	98,38	8,651	96,46
Гранозан	114,3	6,5	17,35	1,23	27,380	107,88	9,240	105,85
Пр. Васильевского	109,1	9,0	17,21	0,76	26,100	103,16	8,573	98,21
Препарат А—12..	92,6	5,0	12,73	2,35	26,032	102,89	8,660	103,55
Препарат Б—12..	104,7	5,75	18,80	1,62	25,080	99,13	8,962	107,16
Средн. контроль..	100,0	17,75	20,60	1,61	26,686	100,0	8,824	100,0

Примечание: данные за 1937 год приведены по отношению к парным (соседним) контролям.

Полученные данные говорят о том, что токсическое действие большинства протравителей на возбудителей болезней льна, передающихся семенами, бесспорно. Различные препараты ведут себя по-разному. Что касается стимулирующих свойств их на всхожесть, здесь мало проявлено, но можно гарантировать, что большинство из них всхожести не снижают.

В отношении же таких препаратов, как А—12, арсенит магния, в случае их перспективности, некоторые данные требуют дополнительной проверки.

Действие протравителей на снижение степени зараженности посевного материала, снижение зараженности всходов льна, снижение зараженности льна перед уборкой, увеличение урожая соломы, семян говорит лишь об их фунгисидных свойствах. На первом месте по эффективности следует отметить такие препараты: гранозан, препарат А — 12, талькарсин. Препарат Давыдова по своим действиям уступает почти всем протравителям.

ВЫВОДЫ

1. Большинство изучаемых протравителей в той или иной степени обладают фунгисидными свойствами.

2. На первое место (данные 1937 года) по эффектив-

ности—снижению зараженности, увеличению урожая выдвигается препарат гранозан.

3 Второе и третье место занимают соответственно препараты талькарсин и А—12.

4. Протравители: Б—12, препарат Васильевского, препарат Давыдова уступают по эффективности вышеуказанным препаратам.

Ниварсин по фунгисидным свойствам стоит несколько выше препарата Давыдова, тем не менее вследствие своих особых физических свойств, резкого запаха, не может быть перспективным.

Асс. Т. Д. ЕГОРОВА

К ВОПРОСУ О СРОКАХ УБОРКИ БОТВЫ КАРТОФЕЛЯ НА СИЛОС В СВЯЗИ С ВЛИЯНИЕМ НА УРОЖАЙ И СОСТАВ КЛУБНЕПЛОДОВ.

(Из работ кафедры защиты растений).

Вопрос о сроках уборки ботвы картофеля на силос имеет большое практическое значение; вопрос не новый, но вызывающий, почему-то, время от времени сомнения у ряда работников, в отношении сроков уборки ботвы. В литературе часто встречаются противоречивые данные и выводы по этому вопросу. Последнее положение и заставило провести работу на данную тему.

Опыт проведен в полевых условиях учебного хозяйства Института Почва—средне оподзоленный лессовидный суглинок.

Повторность трехкратная. Сорт был взят Деодара, средне-поздний, является универсальным, может быть столовым и заводским. Схема опыта представляла следующее:

1) Уборка зеленой массы в момент полного цветения.
2) Уборка после цветения через 10 дней.
3) Уборка после цветения через 20 дней.
4) Уборка после цветения через 30 дней.
5) Уборка после цветения через 40 дней.
6) Уборка после цветения через 50 дней.

В процессе исследований имелось изучение следующих факторов:

а) фенологические наблюдения, в) учет сырой зеленой массы в разные сроки уборки, с) учет сухой массы ботвы, д) учет урожая клубнеплодов, е) опредение процента содержания крахмала в клубнях.

Результаты измерения роста ботвы картофеля с указанием высоты, некоторых агротехнических приемов и сроков скашивания ботвы приводятся в следующей таблице:

Время промеров	Кол. дней до уборки	Высота куста	Агротехнические мероприятия и сроки скашивания ботвы
28-V	110	10 *см*	I-е рыхление и полка.
10-VI	95	20 „	I-е окучивание и полка.
26-VI	80	45 „	II-е окучивание и полка.
24-VII	50	75 „	I-е скашивание ботвы.
4-VIII	40	80 „	II-е „ „
14 VIII	30	80 „	III-е „ „
24-VIII	20	80 „	IV-е „ „
4-IX	10	80 „	V-е „ „
14-IX	—	80 „	VI-е „ „

Таким образом, полученные данные показывают, что сильный рост ботвы был в период накопления зеленой массы, а именно: начиная с 28 мая до 14 августа, высота стеблей и общая зеленая масса постепенно увеличивались, затем с 14 августа по 14 сентября наступил период застоя, соответствующий наивысшей длине стеблей—80 *см*. Аналогичные данные получены и Э. Жираром в его опыте с сортом „Жексей".

Значительный прирост в высоту стеблей за июль месяц, почти в два раза, можно об'яснить, с одной стороны, благоприятными климатическими условиями—выпало значительное количество осадков; с другой стороны, важной причиной является и биология растения, которое в первый период своего роста усваивает значительное количество органических веществ для собственного образования.

Результаты других изучаемых факторов приводятся в следующей таблице:

Время скаш. ботвы картофеля	Количество дней до уборки	Количество зеленой массы на га в тоннах			Количество сух. вещества				Учет урожая		Колич. крахмала	
					I-е скашив.		II-е скашив.					
		I скашиван.	II скашив.	Всего	Сух. вещ. на *га* в тон.	Сух. вещ. в %%	Сух. вещ. на *га* в тон.	Сух. вещ. в %%	Абсол. вес на *га* в тон.	%%	Проц. содержан. крахм.	Зап. крахмал. на *га* в тон
24-VII	50	11,29	3,85	15,14	1,89	16,7	0,90	23,2	17,98	64,8	15,2	2,7
4-VIII	40	11,93	3,00	14,93	2,40	20,2	0,55	18,4	18,68	67,3	15,9	3,0
14-VIII	30	11,36	1,84	13,20	2,71	23,8	0,23	12,9	19,42	70,0	17,1	3,3
24-VIII	20	9,26	—	9,26	2,52	27,1	—	—	20,81	75,0	18,5	3,9
4-IX	10	6,69	—	6,69	1,74	26,0	—	—	25,63	92,7	20,0	6,1
14-IX	—	6,60	—	6,60	1,44	21,9	—	—	27,74	100,0	20,2	5,6

Всего имелось шесть сроков скашивания ботвы. Наибольший урожай зеленой массы получен в первые периоды скашивания. Содержание количества сухого вещества в ботве в различные периоды уборки различно. Количество сухого вещества в массе ботвы при последующем сроке скашивания возрастает, достигая максимального роста в сроки от 30—20 дней до уборки, и только снижается в конце, при последней уборке и, возможно, как в данном опыте и перед самой уборкой, т. е. за 10 дней до уборки. Это об'ясняется тем, что растения в первый период своего роста интенсивно накапливают пластические вещества для своего образования; потом это накапливание заканчивается, и роль ботвы сводится лишь к тому, что она становится передатчиком накопленных пластических веществ корням. А так как сухое вещество состоит из органических веществ, минеральных и клетчатки, а минеральные и органические вещества ботва отдает клубням, то естественно,

что в последние периоды сухое вещество в растениях уменьшается. Что касается количественной и качественной стороны урожая, то полученные результаты приводят лишь к одному выводу, именно: ранние сроки скашивания ботвы снижают количество и качество урожая, причем, чем эти сроки более ранние, тем большее получается снижение. Так, скашивание ботвы за 50 дней до уборки, в данном опыте, снизило урожай клубней на 35,2%; даже скашивание за 10 дней до уборки, в данном случае, дало снижение урожая на 7,3%. Одновременно с этим снижается и качество урожая, уменьшается количество крупного картофеля, а главное, в значительной степени уменьшается процентное содержание в клубнях крахмала.

ВЫВОДЫ

1) Урожай и состав клубней картофеля в значительной степени зависят от сроков уборки ботвы на силос.

2) По мере приближения сроков скашивания к моменту уборки, снижение урожая с каждым разом уменьшается.

3) Ранние сроки скашивания снижают не только количество, но и качество урожая. Напр., при скашивании ботвы картофеля за 50 дней до уборки, увеличивается количество мелких клубней почти в 2 раза. Количество крупных клубней уменьшается на 28%; одновременно снижается и содержание крахмала в клубнях на 5% и запас крахмала на 2,9 тонн.

4) Ранние сроки скашивания хотя и дают большее количество зеленой массы, чем поздние сроки скашивания перед уборкой, но последнее еще не говорит в пользу ранних сроков, так как при этом в сильной степени снижается урожай клубней картофеля.

5) Количество сухого вещества при каждом последующем сроке скашивания возрастает и только снижается в конце перед уборкой.

6) Лучшими сроками скашивания ботвы картофеля, обеспечивающими наибольший урожай, будут являться сроки, ближайшие к моменту уборки урожая.

Для картофеля сорта „Деодара“, они не должны превышать 3—4 дней.

Ассист. Т. Д. ЕГОРОВА

СРОКИ УБОРКИ БОТВЫ КОРМОВОЙ СВЕКЛЫ И ТУРНЕПСА НА СИЛОС В СВЯЗИ С ВЛИЯНИЕМ НА УРОЖАЙ И СОСТАВ КОРНЕПЛОДОВ

(Из работ кафедры защиты растений).

Сроки уборки ботвы свеклы и турнепса на силос в данный момент являются еще чрезвычайно мало разработанными, тем не менее этот вопрос очень актуальный, представляющий большое практическое значение. Поэтому предпринятые исследования в этом направлении и полученные результаты представляют не малый и практический интерес. Опыт проведен в полевых условиях учхоза Института. Почва — средне - оподзоленный лессовидный суглинок. Повторность трехкратная. Сорт свеклы—кормовая, „полусахарная" белая; характеризуется конусовидной формой, окраска подземной части—белая, надземной—зеленоватая. Сорт турнепса—„Эстерзундомский", корни удлиненной, конусовидной формы, более расширенные вверху. Окраска подземной части кожуры—белая, надземной—интенсивно фиолетовая. Корень углубляется в землю на половину своей длины. Схема опыта для кормовой свеклы была следующая:

1) Уборка зеленой массы при настоящих листьях 6 пар.
2) Уборка зеленой массы „ „ „ 8 „
3) Уборка зеленой массы „ „ „ 10 „
4) Уборка зеленой массы „ „ „ 12 „
5) Уборка зеленой массы „ „ „ 14 „
6) Уборка зеленой массы „ „ „ 16 „

Аналогичная схема была и для культуры турнепса. Факторы изучались такие: а) учет сырой зеленой массы в разные сроки уборки; в) учет сухой массы, ботвы; с) учет урожая корнеплодов; д) фенологические наблюдения.

Результаты наблюдений, промеров, проведение некоторых агротехнических приемов и сроков скашивания ботвы приводятся в следующей таблице:

Время промеров	Дни до уборки	Высота куста в *см*	Агротехнические мероприятия и сроки скашивания ботвы
14-V	130	3 *см*	I-е рыхление и полка.
30-V	113	6	II-е рыхление и прореживание.
13-VI	100	13	II-е прореживание.
30-VI	83	18	Окончательн. прорежив. и I окуч.
13-VII	70	25	II-е окучивание.
22-VII	60	35	I-е скашивание ботвы.
2-VIII	50	40	II-е скашивание ботвы.
12-VIII	40	45	III-е скашивание ботвы.
22-VIII	30	45	IV-е скашивание.
2-IX	20	45	V-е скашивание.
12-IX	10	45	VI-е скашивание ботвы.
24-IX	—	—	Уборка свеклы.

К началу первого скашивания зеленая масса свеклы достигла почти максимального своего развития. Примерно, такие данные получены и по культуре турнепса, если не считать более энергичного прироста в первые периоды. Благодаря большей скороспелости культуры турнепса, к первому сроку скашивания ботвы их стадии развития сравнялись. Уборка турнепса произведена 14 сентября.

Результаты двух изучаемых факторов даны в следующей сводной таблице:

Сроки скашивания	За сколько дней до уборки	Колич. зеленой массы на *га* в тоннах			Колич. сухого вещества				Учет урожая	
					I-е скашив.		II-е скашив.			
		I-е скашивание	II-е скашивание	Всего	Абсол. на *га* в тон	%% сухого вещества	Абсол. на *га* в тон	%% сухого вещества	Абсол. на *га* в тоннах	%%
а) С В Е К Л А										
22-VII	60	7,53	5,59	13,12	0,83	11,04	0,11	19,0	17,58	71,70
2-VIII	50	10,02	4,33	14,36	1,40	14,02	0,80	18,43	19,46	79,36
12-VIII	40	7,86	3,58	11,45	1,41	18,00	0,61	17,04	19,79	80,71
22-VIII	30	6,46	3,23	9,69	1,22	18,66	0,55	17,02	22,01	89,76
2-IX	20	5,23	3,00	8,23	0,93	18,02	0,47	16,28	23,67	96,53
12-IX	10	4,87	1,05	5,89	0,83	17,01	0,16	14,86	24,52	100,0
б) Т У Р Н Е П С										
22-VII	60	6,79	7,39	14,18	0,95	14,03	1,54	20,86	12,50	34,06
2-VIII	50	8,85	4,19	13,04	1,50	17,03	0,80	19,02	17,48	47,66
12-VIII	40	6,50	3,24	9,74	1,37	21,00	0,62	19,00	22,54	64,19
22-VIII	30	5,16	2,04	7,20	1,10	21,21	0,37	18,00	26,44	72,04
2-IX	20	2,40	1,50	3,90	0,50	21,06	0,25	16,44	33,32	90,78
12-IX	10	0,84	—	0,84	0,18	21,05	—	—	36,70	100,0

Учет сырой зеленой массы корнеплодов начат с момента оформления у растений 6 пар настоящих листьев, или за 60 дней до уборки и за 60 дней от начала массовых

всходов. Наибольшее количество зеленой массы получено на делянках первых сроков скашивания ботвы, затем количество с каждым новым скашиванием падает. Данные учета сухой массы корнеплодов показывают, что наименее богата сухими веществами масса в ранние периоды вегетации. Растения, в данном случае, значительное количество органических веществ до 12—15 августа усваивали для собственного своего образования. Обратное явление при втором скашивании; растения ранних сроков скашивания дали больше сухой массы. Об'яснить это можно, главным образом, различной продолжительностью периодов вегетации растенний соответствующих вариантов.

Что касается урожая корнеплодов, то можно сказать, что различные сроки скашивания ботвы в сильной степени влияют не только на количество, но и на качество урожая. Более ранние сроки скашивания ботвы дают большее снижение урожая.

Особенно чувствительным, в данном случае, оказался турнепс.

Скашивание за 50 дней до уборки дало снижение урожая на 65,94% в то время, как свекла за этот же период дала снижение на 28,3%. По мере приближения сроков скашивания ботвы к моменту уборки корнеплодов, урожай последних с каждым последующим разом (сроком скашивания) повышается.

ВЫВОДЫ:

1) Урожай и состав корнеплодов зависят от сроков уборки ботвы на силос.

2) По мере приближения сроков скашивания к моменту уборки, снижение урожая с каждым разом уменьшается.

3) Ранние сроки скашивания ботвы свеклы, турнепса снижают не только количество, но и качество урожая.

4) Количество сухого вещества при каждом последующем сроке скашивания возрастает и только снижается в конце, перед уборкой. Содержание сухого вещества в зеленой массе второго укоса зависит от срока скашивания первого укоса: чем позднее сделан первый укос, тем меньше сухого вещества в массе второго укоса.

5) Лучшими сроками скашивания ботвы свеклы и турнепса, обеспечивающими наибольший урожай, будут являться сроки, ближайшие к моменту уборки урожая.

Для турнепса они не должны превышать 3—4 дней, для свеклы 4—6 дней.

Проф. Н. Н. КАВЦЕВИЧ

ПОТЕНЦИОМЕТР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МАЛЫХ ЭЛЕКТРОДВИЖУЩИХ СИЛ.

(Из работ кафедры физики).

Проводившаяся в 1937 г. исследовательская работа имела целью дать прибор для измерения малых э.-д. сил способом компенсации с тем, чтобы при заданной степени отсчета он имел бы минимальные размеры.

За основание получения компенсирующего тока взят ток, протекающий в мосту Витстона и изменяющийся по своей силе с передвижением по струне подвижного контакта. Напряжение на концах моста I_0 определяется уравнением, в котором $I_0 = f(u)$, где u—переменное отношение длины левой части струны до подвижного контакта к длине всей струны.

В зависимости от наибольшего напряжения, определяются сопротивления плеч и самого моста. Тогда при перемещении движка в мосту изменяется напряжение от нуля до заданной величины.

При переключении на другие сопротивления можно по той же шкале производить измерения э.-д. сил, вдвое большие по своей величине. Кроме того, изменяя силу разрядного тока, можно изменять и величину напряжения.

Особенностью прибора, кроме его компактности, является еще и то обстоятельство, что измерения э.-д. сил практически не зависят от температуры как окружающей среды, так и от нагревания током, протекающим в его цепи.

В настоящее время производится испытание отдельных деталей прибора и его практическое оформление. Намечено по плану закончить к декабрю 1938 г.

Проф. И. И. КРАСИКОВ и И. Т. ИВАНОВ

ПОЛУЧЕНИЕ ГЕЛЕЙ ГИДРАТОВ ОКИСЕЙ АЛЮМИНИЯ И ЖЕЛЕЗА

Лаборатория неорганической химии

Вильштеттер получал гели гидрата окиси алюминия действием аммиака на сульфат алюминия и действием углекислого газа на алюминат калия. В зависимости от концентрации растворов и метода проведения реакций, Вильштеттер получил четыре разновидности гелей: А,В,С и Д.

Гель А представляет желтую пластическую массу, гель В—вязкую пластическую массу слабо-желтого цвета, гель С—белый об'емистый и чрезвычайно тонкий порошок, гель—Д, получаемый действием углекислого газа из алюмината калия, представляет белый крупно-зернистый порошок.

Совершенно иной характер имеет гель, получаемый по методу А. Думанского, А. Дунтина и А. Книга (Einige Methoden für die Hydrosolherstellung, Kolloid Zeitschrift, Band XLI, стр 108). Применяя этот метод, мы получили гель гидрата окиси алюминия следующим образом: 55 г азотнокислого алюминия ($Al(NO_3)_3$ растворяли в 50 *см*³ воды, в таком же об'еме воды растворяли 47 *г* соды ($Na_2CO_3.10\ H_2O$).

Раствор соды небольшими порциями прибавляли к раствору $Al(NO_3)_3$, при этом сейчас же выпадает белый осадок $Al_2(CO_3)_3$, который быстро гидролизуется, выделяя CO_2.

Чтобы ускорить гидролиз, осадок в растворе энергично взбалтывается стеклянной палочкой. После того, как исчезнет весь осадок, и прекратится выделение углекислого газа, прибавляется новая порция соды, и это повторяется до тех пор, пока не будет израсходован весь раствор соды.

Приливши последнюю порцию соды и взболтавши раствор до прекращения выделения углекислого газа, его фильтровали для удаления мути. После фильтрования получается слегка опалесцирующий раствор, через четыре часа застывающий в прозрачную студенистую массу, обладающую большой упругостью.

При сливании растворов азотнокислого алюминия и соды происходит понижение температуры, приблизительно на 10°Ц. Это обстоятельство необходимо иметь в виду, так как для получения геля, не содержащего пузырьков

углекислого газа, должна поддерживаться температура в пределах 25°—30°Ц.

Если температура растворов будет выше 30°Ц, то после сливания их получается мутный раствор, и геля не образуется. Если такой раствор поместить в эксикатор над хлористым кальцием, то после испарения воды остаются кристаллы кубической формы.

Если гель нагреть до 100°Ц, то он переходит в золь, но этот золь при стоянии уже не переходит в гель.

Если такой золь держать открытым на воздухе, то по испарении воды, остаются кристаллы кубической формы, которые постепенно переходят в прозрачные призмы и пластинки.

Кусочки геля гидрата окиси алюминия, положенные на часовое стекло, при стоянии на воздухе через 4—5 дней начинают кристаллизироваться в виде призм и пластинок. Гель, промытый водой для удаления нитрата натрия, при высыхании распадается на отдельные куски, похожие на стекло, весьма твердые. Интересно отметить, что промытый гель после нагревания до 100°Ц, в противоположность непромытому гелю, не переходит в золь, который после испарения воды превращается в белый порошок.

При образовании геля гидрата окиси алюминия большое значение имеет концентрация растворов. Так, если те же количества солей, т. е. 55 *г* $Al(NO_3)_3$ и 47 *г* $Na_2(CO_3)_3$, $10H_2O$ соответственно растворить в 50 *см*³, 100 *см*³ и 200 *см*³ воды, то при таких концентрациях гель образуется, если же воды взять больше, то образование геля не происходит. Гели, полученные при растворении солей в 100 *см*³ и 200 *см*³, отличаются от первого геля тем, что куски его при лежании на воздухе распадаются на более мелкие кристаллы, чем в первом случае. Кроме того, с увеличением количества воды при растворении солей уменьшается упругость получаемых гелей. Гель, полученный при растворении солей в 200 *см*³ воды, при продолжительном промывании водой полностью переходит в золь.

По содержанию воды гель непромытый и гель промытый отличаются весьма резко. Непромытый гель содержит воды, считая по отношению к навеске геля, 78,13%, а по отношению к сухому остатку 356,84%; промытый гель содержит воды соответственно 92,53% и 1240,96%.

Гель гидрата окиси алюминия в 1% соляной кислоте растворяется очень медленно, в 15%—растворяется хорошо, в 35% растворяется весьма быстро, в 1% едком натрии не растворяется.

По этому же методу нами был получен гель гидрата окиси железа. Этот гель имеет вид студенистой массы темно-коричневого цвета, весьма большой упругости.

Куски его при лежании на воздухе в отличие от геля алюминия кристаллизации не обнаруживают.

Гель гидрата окиси железа с течением времени подвергается синерезии, тогда как гель алюминия даже по истечении очень долгого промежутка времени никаких признаков синерезии не обнаруживает.

Взятые в эквивалентных количествах азотно-кислый алюминий и хлорное железо дают смешанный гель с зеркальной поверхностью весьма большой упругости, трудно отдающий воду.

Гидрат окиси железа при промывании полностью переходит в золь, но последний обратно в гель не переходит.

И. Т. ИВАНОВ

УВЕЛИЧЕНИЕ ОБ'ЕМА ЖИДКОСТЕЙ И НАСЫЩЁННЫХ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ ПРИ РАСТВОРЕНИИ ТВЕРДЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

(Из работ лабаратории неорганической химии).

Если в жидкость, об'ем которой V_1, внести вещество, практически нерастворимое, тогда общий об'ем V_2 будет:

$$V_2 = V_1 + \frac{P}{d}.$$

Если увеличивать P, вес вносимого вешества, то V также будет увеличиваться. При этом, так как $V_1 = \text{Const.}$ и $d = \text{Const.}$, то, следовательно, V_2 будет зависеть от веса вносимого вещества. Это дает возможность определять удельный вес, ибо $d = \frac{P}{\Delta V}$.

Более интересно, когда вещество полностью растворяется в растворителе. Здесь увеличение об'ема выражается другой зависимостью и, как было установлено А. А. Курочкиным [1]):

$$\Delta V = \mu \cdot \frac{P}{d} \text{(где } \mu = d \cdot \text{tg.}\alpha)$$

как бы связано с увеличением об'ема самой жидкости.

Он ввел понятие об угле кривой увеличения об'ема α°—это угол, образующийся между касательной к данной кривой в точке начала координат и осью X.

Им же было установлено, что увеличение об'ема при начальном об'еме жидкости $V = \text{Const.}$ прямо пропорционально произведению увеличения tg угла кривой ΔV или ΔV равно весу растворяемого вещества, деленному на удельный вес и помноженному на коэффициент μ, который, в свою очередь, равен удельному весу растворяемого твердого вещества, умноженному на tg угла кривой увеличения.

Следует иметь в виду, что указанная зависимость ΔVom tg.α им была установлена при исследовании некоторых электролитов.

---

[1]) Журнал Русского физико-химического общества, том LXI, выпуск 7 1929 г.

Увеличение ΔV для неэлектролитов и очень слабых электролитов, как было установлено Р. Т. Вильдфлушем и И. Т. Ивановым [2]), равно весу вещества, деленному на удельный вес, а общий об'ем подчиняется уравнению:

$$V_2 = V_1 + \frac{P}{d}.$$

Ими же эмпирически была найдена зависимость увеличения об'ема от величины молярной рефракции и молекулярного веса, выражаемая уравнением:

$$\Delta V = \frac{Rm \cdot P}{M} = K \text{ (где } K = 3).$$

Наконец, частичное растворение можно рассматривать как частичный случай 2-го с малым пределом насыщения. При этом растворенная часть подчиняется уравнению:

$$\Delta V = \mu \cdot \frac{P}{d},$$

а не растворенная:

$$\Delta V_2 = \frac{P}{d}.$$

Принимая во внимание, что А. А. Курочкин построил свои выводы на основании весьма ограниченного материала и, с другой стороны, в качестве жидкости бралась только вода, а также и то, что он брал разбавленные растворы, целью настоящей работы является изучить увеличение об'ема жидкостей на целой серии веществ, начиная от слабых концентраций, впредь до насыщения, а также выяснить, как будет увеличиваться о'бем при растворении твердых веществ в насыщенных растворах солей.

Методика количественного изучения функции $\Delta V = f(P)$.

При работе мы пользовались мерными колбочками, которые были специально приготовлены в стеклодувной мастерской при кафедре физики Белорусского с.х. института из калибрированных бюреток, при чем нулевые точки, соответствующие 50 *см*³ при температуре 17—18°Ц были установлены на деление 25,0.

Таким образом, шейки колбочек представляли собою калибрированные концы бюреток с делениями, дающими возможность производить отсчеты с точностью до 0,05 *см*³. Уменьшая об'ем колбочек с 500 *см*³, с которыми работал А. А. Курочкин, до 50 *см*³, мы тем самым стремились достичь большей точности (об'ем растворителя в десять раз меньше), с другой стороны, нужно меньше затратить твердых веществ для получения насыщенных растворов.

---

[1]) Труды Белорусского с.х. института, том III, 1936 г.

Для исследования были взяты различные соли минеральных кислот, а также некоторые соли органических кислот и едкие щелочи.

При работе мы пользовались химически чистыми веществами. Навески брались на аналитических весах. Опыты производились при 17—18°Ц. Изучено увеличение об'ема при растворении для 82 твердых веществ.

В. С. ЖУКОВСКИЙ

ДИССОЦИАЦИЯ H_2O И ГИДРОЛИЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭНЕРГИИ ИНФРАКРАСНЫХ ЛУЧЕЙ

Лаборатория неорганической химии

Физики и химики делят сплошной спектр на лучи тепловые (правая часть спектра) и лучи химические (левая часть спектра). Это деление совершенно условное. Вильям Брэг говорил, что это деление искусственное, которое не соответствует действительности. Такое деление надо считать диалектически неверным, ибо нельзя провести резкой границы между правой и левой частями спектра, между которыми мы наблюдаем взаимопереходы. В природе мы имеем много фактов, когда правая часть спектра способна изменять химическую природу тела. В этой работе я поставил себе цель изучить, как будут влиять инфракрасные лучи, являясь крайней правой частью спектра (физически или химически) на степень диссоциации воды и на гидролиз различных водных растворов неорганических солей, и на основании данных работы установить, могут ли эти лучи производить химические превращения. За ходом диссоциации воды и гидролизом солей я наблюдал при помощи измерения pH числа. pH число измерял аппаратом Тренеля, применяя при этом хингидронно-хингидронную цепь. Положительный полуэлемент состоял из буферного раствора Вейбеля (Ph = 2,04). Свою установку сконструировал так, что отрицательным полуэлементом у меня была колба с исследуемым раствором, где последний подвергался облучению. Оба полуэлемента, положительный и отрицательный, соединялись вместе агар-агаровым сифончиком, где находился насыщенный раствор Kcl. Все определения pH числа воды и гидролизируемых солей были произведены при постоянной комнатной температуре. Определение pH числа производил для воды и солей через один и тот же интервал времени—через 15 минут. Для исследования взял основные три группы солей, которые подвергаются гидролизу, причем первоначально подверг исследованию чистую воду с целью изучить, как будет изменяться $[H^1]$ и $[OH^1]$ в чистой воде при облучении инфракрасными лучами. Облучение производил инфракрасными лучами малой длины волны, пользуясь при этом светофильтром из слюды (биотит). Исходя из экспериментальных данных, можно установить, что диссоциация воды и гидролиз неоргани-

ческих солей под влиянием инфракрасных лучей не подчиняются температурному коэфициенту Вант-Гоффа, что указывает на химическое действие этих лучей. Кроме того, под влиянием энергии этих лучей своеобразно, но вполне с определенной закономерностью протекает диссоциация воды. Так, при облучении воды инфракрасными лучами, следствием чего является повышение температуры, сразу увеличивается [H^1], потом уменьшается [H^1], но увеличивается [OH^1] и при дальнейшем повышении температуры концентрация ионов водорода совершенно не изменяется в пределах температур опыта. Имеется интервал температур, в котором диссоциация воды остается неизменной величиной, причем для воды он начинается с 34°С. Аналогичные интервалы найдены и для растворов неорганических солей в воде. В этих интервалах температур наблюдается стабильное состояние молекул воды и неорганических солей. Это можно об'яснить предполагая, что происходит определенное влияние квант инфракрасных лучей на электростатическое поле молекул и ионов воды, а также на электростатическое поле молекул и ионов неорганических солей, что приводит к неизменности степени ионизации молекул. Однако, это только предположение, которое нуждается в дальнейшей проверке.

В. С. ЖУКОВСКИЙ.

ФОТОСИНТЕЗ $HC\begin{smallmatrix}//O\\H\end{smallmatrix}$ ИЗ Co_2 И H_2O ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭНЕРГИИ ИНФРАКРАСНЫХ ЛУЧЕЙ.

(Из работ лаборатории неорганической химии)

Несколько лет тому назад, в 1870 году, Бутлеров синтетически получил из $HC\begin{smallmatrix}//O\\H\end{smallmatrix}$ в присутствии $Ca(OH)_2$ акрозу $C_6H_{12}O_6$, многие химики и физиологи считают, что фотосинтез углеводов в растениях идет через стадию образования $HC\begin{smallmatrix}//O\\H\end{smallmatrix}$, который затем подвергается конденсации.

$$6HC\begin{smallmatrix}//O\\H\end{smallmatrix} \rightarrow C_6H_{12}O_6$$

Байер выдвинул гипотезу, что $HC\begin{smallmatrix}//O\\H\end{smallmatrix}$ — первый продукт фотосинтеза Co_2 в растительной клетке. Он полагал, что муравьиный альдегид образуется по следующей схеме:

$$CO_2+H_2O=HC\begin{smallmatrix}//O\\H\end{smallmatrix}+O_2$$

В 1914—1915 гг. Вильштетер, изучая ассимиляционный коэфициент растений, экспериментально и теоретически доказал те положения, которые Байер выдвинул в виде гипотезы. Клейнштюк в 1912 г., Шрэйвер в 1910 г. и Курциус в 1912 г. обнаружили присутствие незначительного количества $HC\begin{smallmatrix}//O\\H\end{smallmatrix}$ в клетках растений. Особенно много занимались различные ученые получением в искусственных условиях $HC\begin{smallmatrix}//O\\H\end{smallmatrix}$. По этому вопросу имеется значительное количество работ, но все они имеют противоречивый характер. Так, Бэли в 1922—24 г., Мур и Уебстер в 1922—23 г. Стоклаза в 1911—12 г. и Гэйльбраи и Баркер в 1923 г. установили, что при действии ультрафиолетовых лучей на раствор, в котором содержится CO_2, в нем образуется в очень малых количествах $HC\begin{smallmatrix}//O\\H\end{smallmatrix}$. Но работы других авторов отрицают эти выводы. Например, Спер в 1913 г., Портер и

Рашслергер в 1925 г. и вторично Спер в 1916 г. отрицают то положение, что при действии ультрафиолетовых лучей на раствор CO_2 в нем образуется $HC\begin{matrix}//O\\ \diagdown H\end{matrix}$. Эти ученые при самых различных комбинациях опытов всегда приходили к отрицательным результатам. Принсгейм, исходя из уравнения Планка и Эйнштейна: $E=h\nu$ установил, что под влиянием ультрафиолетовых лучай невозможен фотосинтез из CO_2 и H_2O, так как эти лучи разрушающим образом действуют на $HC\begin{matrix}//O\\ \diagdown H\end{matrix}$, разрушая его на простые продукты. Тимирязев нашел, что максимум энергии фотосинтеза углеводов в растениях лежит в правой части спектара. К этим выводам пришел и А. Н. Данилов, который показал, что энергия фотосинтеза у водрослей зависит от большей или меньшей прибавки темного излучения правой части спектра. Ясно, что мы не должны отождествлять ход этого процесса в растительной клетке и в искусственных лабораторных условиях, так как ход и направление этих процессов резко различны между собой. Но, изучая ход фотосинтеза в растительной клетке, можно подметить общие закономерности, котовые будут общими и для процесса, идущего в растительной клетке. Исходя из уравнения Планка-Эйнштэйна $E = h\nu$ и термодинамического хода реакции: $CO_2 + H_2O = HC\begin{matrix}//O\\ \diagdown H\end{matrix} + O_2$, видно, что инфракрасные лучи могут явиться источником энергии для этой фотохимической реакции. Кроме того, принимая работу Принсгейма, я производил фотосинтез $HC\begin{matrix}//O\\ \diagdown H\end{matrix}$ из CO_2 и H_2O под влиянием энергии инфракрасных лучей. Инфракрасную часть спектра из пламени угольной дуги выделял при помощи градуированных светофильтров (мускавит, биотит и парафин). Раствор CO_2 в воде находился в шарообразной колбе, которая для большего отражения лучей снаружи была покрыта слоем серебра. Во время облучения пропускал непрерывный ток CO_2, при чем CO_2 предварительно тщательно очищался. В качестве оптических сенсибилизаторов применял спиртовый раствор хлорофилла, $Cu(OH)_2CuCO_3$ и $CoCO_3$. В присутствии этих оптических сенсибилизаторов, через 8—20 часов непрерывного облучения в растворе можно обнаружить специальными химическими реакциями присутствие $HC\begin{matrix}//O\\ \diagdown H\end{matrix}$. Производились количественные определения $HC\begin{matrix}//O\\ \diagdown H\end{matrix}$ в зависимости от времени облучения. Для поглощения выделяющегося при реакции C_2, применял $Fe(HCO_3)_2$. Подводя итоги работы, можно установить, что фотосинтез $HC =$ из CO_2 и H_2 можно произвести в присутствии оптических сенсибилизаторов под влиянием энер-

гии инфракрасных лучей. Количество образующегося $HC\begin{matrix}//O\\ \backslash H\end{matrix}$ увеличивается почти прямо пропорционально времени облучения раствора при неизменной энергии источника лучей.

Доцент А. НОВИК

ВЛИЯНИЕ ИНСУЛИНА НА ПРИРОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЖИВОТНЫХ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ И НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРОВИ.

(Из работ кафедры анатомии и физиологии животных).

Изучение и использование эндокринных факторов, по своему исключительному интересу и огромному, как научному, так и прикладному значению, с каждым днем становится все более и более важным. Эндокринология блестяще доказала возможность биологической перестройки животного организма. Целый ряд добытых данных уже сейчас поставлен на службу социалистическому животноводству.

В последнее время, применение эндокринных препаратов, в зоотехнической практике, приобретает особо важное значение при разрешении целого ряда практических мероприятий в области зоотехнии, методами эндокринного воздействия на животный организм.

В последнее время, в целях повышения продуктивной способности у животных, в частности, для повышения прироста при откормке животных, разрабатывается методика применения гормонов и лизатов. Одним из таких гормонов, положительно действующий на обмен веществ, является инсулин.

По данным *Бойченко* и *Обыденова*[1]), инсулин может быть использован в целях ускорения откорма с.-х. животных. Кроме этого, инсулин может быть использован и в ветеринарной практике, не только в качестве антидиабетического средства, но и при гемоглобинемии лошадей.

Принимая во внимание практическую ценность гормона инсулина для целей зооветеринарной практики и учитывая недостаточность, а по некоторым вопросам и полное отсутствие литературных данных, характеризующих его действие на животный организм, является очень важным изу-

---

[1]) *В. Бойченко.* „Инсулин и проблема откорма с.-х. животных". „Труды по динамике развития", № 7, 1933 г.

Бойченко и *Обыденов.* „Гиперинсулинизация свиней при мясном откорме". „Пробл. зоотехн. и экспер. эндокрин", т. II, 1935 г.

чить действие инсулина на организм животных с исследоаанием различных сторон его действия и при различном функциональном состоянии последних.

В данной работе имелось в виду выяснить, как влияет нисулин при длительном и периодическом его действии на организм молодых, растущих животных, влияние инсулина на кастрированных самцов иовариотомированных самок и наконец, изучалось его действие на состав крови.

Исследования распадаются на 4 серии.

I-я серия

Влияние длительного введения инсулина на организм молодых кроликов

Методика исследования: Под опытом находилось 12 кроликов (6 опытных и 6 контрольных) в возрасте 45—48 дней. Корм опытным и контрольным животным давался по весу, с учетом потребности растущего организма. Содержание кроликов было индивидуальным, и ежедневно проводился учет поедаемости кормов каждым в отдельности кроликом, что дало возможность судить и о затратах корма на единицу привеса.

Опытным животным ежедневно вводился под кожу инсулин в различной дозировке—от 0,6—0,8 межд. ед. на 1 *кг* жив. веса, до 2 М Е Продолжительность опыта—110 дней.

Результаты исследовании показали, что опытными кроликами с'едено больше корма, по сравнению с контрольными, на 11,6%, прибавились же в весе опытные кролики больше на 32,8% и затрачено ими корма на единицу привеса меньше на 16% (см. табл. 1).

Стимулирующая роль инсулина на прирост молодых животных, видна из результатов исследования.

Результаты исследования:

Периоды учета в днях	Прирост живого веса		Затрата корма на единицу привеса в *кг* кр. экв.	
	контрольные	опытные	контрольные	опытные
I —10	100%	108,9%	0,147	0,161
II —10	100%	114,3%	0,309	0,355
III —10	100%	120,2%	0,258	0,289
IV —10	100%	142,7%	0,281	0.393
V —10	100%	86,4%	0,311	0,255
VI —17	100%	229,9%	0,303	0.565
VII—23	100%	139,1%	0,433	0,474
VIII—20	100%	127 %	1,007	1,172

Примечание: Прирост жив. веса контрольных принят за 100%.

Прирост живого веса опытных кроликов почти по всем периодам учета выше прироста контрольных. Особенно большой прирост опытных, наблюдался в VI период.

В V период прирост опытных ниже, чем контрольных. В этот период доза инсулина была увеличена вдвое, что и отразилось на приросте кроликов. Затрата корма на единицу (100 *г*) привеса по группе опытных ниже, чем контр.

Инсулин поступая в кровь, понижает концентрацию сахара в крови и способствует проникновению глюкозы из капилляров непосредственно в ткани. Имеются данные, что инсулин также стимулирует гликогенез и затормаживает гликогенолиз печени. Кроме того, он ускоряет переход углеводов в жиры не только у взрослых животных, способствуя этим скорейшему откорму, но, как это видно из наших наблюдений, инсулин аналогично действует и у молодых растущих животных.

Тот факт, что средне суточный привес у опытных животных выше чем у контрольных, при меньшей затрате корма на единицу привеса, подтверждает более энергичный переход углеводов в жиры и вместе с этим можно высказать предположение о повышений усвояемости кормов, под влиянием инсулина.

II-я серия

Влияние периодического введения инсулина на молодых кроликов[1])

Под опытом находилось 20 кроликов, приблизительно все $1^1/_2$ месячного возраста и распределялись на 3 группы.

Наиболее типичные результаты получились во второй группе, результат исследования которых и приводится.

Во второй группе было 7 кроликов (4 опытных и 3 контрольных).

Инсулин опытным животным вводился периодически. В первый период (12 дней) инсулин вводился через 2 дня по 0,7—0,8 М Е на 1 *кг* жив. веса, вовторой период (31 день), инсулин не вводился, в третий период (19 дней) инсулин снова вводился опытным животным по 1—2 М Е, в четвертый период (16 дней) инсулин не вводился, и в пятый период (25 дней) инсулин вводился по 1—2 М Е на 1 *кг* живого веса.

Результаты исследования показали следующее:

Периоды	Прирост живого веса		Затрата корма на 100 г. привеса в *кг* кр. экв.	
	контрольные	опытные	контрольные	опытные
I	100%	77,5%	0,087	0,103
II	100%	85,8%	0,227	0,229
III	100%	226,3%	0,356	0,725
IV	100%	81,1%	0,584	0,428
V	100%	116,4%	0,570	0,678

Примечание: прирост живого веса контрольных, взят за 100%.

[1]) Подробное описание полученных результатов по данной серии изложено мною в работе: „Влияние периодического введения инсулина на молодых кроликов". „Труды Бел. С. Х. Института", т. VI, 1938.

Результаты исследования показали, что в периоды введения инсулина прирост живого веса был больше у опытных животных, чем у контрольных; особенно был большой прирост опытных, по сравнению с контрольными, в третий период (на 126%).

В период же отсутствия введения инсулина, показатели по приросту и затратам корма на единицу прироста были в пользу контрольных животных (табл. 1).

III-я серия

Влияние инсулина на кастрированных самцов и овариотомированных самок

Методика исследования—прежняя. Под опытом находилось 14 кастрированных самцов (7 опытных и 7 контрольных) и 8 овариотомированных самок (4 опытн. и 4 контр.) 3—4-месячного возраста. Содержание и кормление животных было индивидуальным. Инсулин опытным животным вводился в различной дозировке—от 1 до 2 и более М Е

В практике зоотехнической, для различного рода целей, в частности, для более скорого откорма, самцы подвергаются кастрации, а в целом ряде хозяйств практикуется, с этой целью, и кастрация (овариотомия) самок, в связи с этим, интересно было проследить за действием инсулина на кастрированных самов и овариотомированных самок. Этот вопрос в литературе совершенно неосвещен и нет данных, которые указывали бы на положительное, либо отрицательное действие инсулина на кастрированных животных с точки зрения изменения их продуктивности. Кроме практического значения, этот вопрос имеет и теоретическое значение.

Результаты исследования показали, что кастрированными самцами, получавшими инсулин (опытн.), с'едено корма за опытный период на 2,5% больше контрольных.

Но несмотря на это, опытные кастрированные самцы в приросте отставали от контрольных на 18,5%, затрачивалось же корма на единицу прироста опытными больше на 28,4%.

Эти опыты указывают на тот факт, что положительное действие инсулина зависит и от состояния половых желез. Одно дело, когда он вводится самцам, другое дело, когда он вводится кастратам. В первом случае инсулин стимули-

[illegible] а в другом случае его угнетал.

Переход углеводов в жиры, под влиянием инсулина у кастрированных животных, замедлялся.

Овариотомированные же самки реагировали на введение инсулина иначе, чем кастрированные самцы. Здесь мы виде

следующее: прирост живого веса опытных животных (овариотомированных самок, получавших инсулин) несколько выше, по сравнению с контрольными (на 6,5%), израсходовано корма на единицу прироста почти одинаковое количество, как опытными, так и контрольными. Можно сказать, что овариотомированные самки, получавшие инсулин, по показателям продуктивности, мало чем отличаются от контрольных, овариотомированных самок не получавших инсулина (табл. 1).

Табл. 1.

Серия опыта	Продолжительность учетного периода в днях	Количество подопытных животных	Съедалось корма в крах. экв. в килогр.	Прирост живого веса в грам.	На 100 г прироста затрачено крахм. экв. в килогр	Примечание
I	Опытные 110	6	32,789	9140	0,358	
	Контрольн. 110	6	29,385	6890	0,426	
II	Опытные 103	4	22,912	6560	0,349	
	Контрольн. 103	3	17,651	4860	0,363	
III	Опытные 77	7	39,443	9280	0,425	кастрир. самцы
	Контрольн. 77	7	38,493	11340	0,339	
	Опытные 58	4	17,674	4860	0,363	овариотомирован. самки
	Контрольн. 58	4	17,107	4560	0,375	

Действие различных доз инсулина на молодых кроликов.

Результат исследований, как это отмечено в предыдущих сериях показал, что инсулин не в одинаковой степени действовал на организм молодых кроликов. В одних случаях, он в значительной степени стимулировал прирост молодых, растущих животных, в других случаях, стимуляция его оказалась ничтожной. Дозировка инсулина, как это отмечалось частично и выше, оказала свое влияние на величину прироста (продуктивность) животных.

Это обстоятельство вынудило провести серию дополнительных исследований с изучением действия различных доз инсулина с тем, чтобы установить наиболее оптимальные дозы, наилучшим образом стимулирующие прирост молодых кроликов. Результат этих исследований, суммирован в табл. 2.

Под опытом находилось 28 кроликов. Распределялись на 7 групп, по 4 кролика в группе (6 групп опытных и 1—контрольная). Опытным вводился инсулин: 2 группе 1 М Е инсулина на 1 кг. живого веса ежедневно; 3 гр.—2 М Е ежедневно; 4 гр.—1 М Е через день; 5 гр.—2 М Е через день; 6 гр.—1 М. Е. через 2 дня; 7 гр.—2 М Е через 2 дня и 1 гр.—контрольная.

Табл. 2.

Количество дней	1 М Е ежедн.	2 М Е ежедн.	1 М Е через день	2 М Е через день	1 М Е через 2 дня	2 М Е через 2 дня	Контроль
Средний привес кроликов (в граммах).							
13	175	210	170	200	175	160	170
10	165	180	165	190	140	155	135
10	185	160	140	165	115	130	125
10	132,5	145	150	135	135	135	135
10	112,5	100	95	95	75	120	115
53	750	795	720	785	640	700	680
Средний привес в %% по сравнению с контрольными							
53	110,3	116,9	105,9	115,4	94,1	102,9	100
Затрата корма на 100 гр. привеса в кг кр экв.							
53	0,215	0,239	0,258	0,245	0,281	0,277	0,270

Как оказалось, наилучшие показатели получились при ежедневном введении 2 М. Е. инсулина на 1 *кг* живого веса. Средний привес опытных, по сравнению с контрольными, в этом случае был больше на 16,9%; затрачивалось же корма на 100 *г* привеса опытными 0,239 *кг* крахм. экв., а контрольными—0,270 *кг* кр. экв. Приблизительно такой же результат получен и при введении 2 М Е инсулина через день. В остальных случаях, показатели получились более низкие.

В заключение необходимо отметить, что наряду с положительным действием инсулина, в отношении увеличения прироста живого веса и меньшей затраты корма на единицу привеса, приходилось наблюдать и такие случаи, когда некоторые животные реагировали на введение инсулина отрицательно. В весе прибавлялись меньше контрольных, хотя корма затрачивали иногда и больше. Особенно это отмечалось у таких животных, у которых возникали инсулиновые судороги, даже при введений незначительных доз инсулина.

IV-я серия

Влияние инсулина на морфологический состав и некоторые физико-химические свойства крови

В литературе отсутствуют подробные данные по гематологическим исследованиям, посвященным изучению действия инсулина на состав крови у животных, а между тем, такие данные могут оказаться незаменимыми для освещения изменений состояния организма под влиянием инсулина.

Под опытом находилось 44 животных (25 опытных и 19 контрольных) различного возраста и пола. Дозировка инсулина была различной — от 0,5 М Е на 1 *кг* жив. веса, до 2 и более М Е Некоторые из кроликов инсулин получали через два дня. Кормление, уход и содержание животных было обычным.

В качестве гематологических исследований применялись следующие: 1) количественное определение форменных элементов (эритроцитов и лейкоцитов), 2) определение гемоглобина, 3) реакция оседания эритроцитов по способу Панченкова, 4) резистентность эритроцитов, 5) резервная щелочность и 6) лейкоцитарная формула.

Результат исследования показал, что длительное введение инсулина отрицательного влияния на состав крови не оказывает; наоборот, в целом ряде случаев наблюдалось улучшение состава крови, кровотворный аппарат—стимулировался.

У большинства инсулинных животных, наблюдалось незначительное увеличение количества эритроцитов и соответственно с этим и гемоглобина, хотя нужно отметить, что не во всех группах наблюдались такие изменения. У некоторых, увеличение количество эритоцитов было даже меньшее, чем у контрольных.

Количество лейкоцитов тоже изменялось, но если сравнить изменение их количества по группе опытных и контрольных, то трудно установить зависимость изменения лейкоцитов, от вводимого инсулина.

Щелочной резерв крови повышался почти у всех опытных животных получавших инсулин.

Резистентность эритроцитров у взрослых кроликов, за время опыта, почти не изменялась. У молодых животных наблюдалось незначительное уменьшение минимальной, а у некоторых и максимальной резистентности (при ин'екции инсулина).

Сопоставляя изменения резистентности эритроцитов у опытных и контрольных, приходится отметить положительное действие инсулина, на функциональную деятельность кроветворного аппарата.

Реакция оседаниц эритроцитров (РОЭ) почти у всех животных оставалась нормальной и колебалась к пределах 1—3 *мм* в час. При появлениях гипогликемии, оседание ускорялось до 6 и более *мм* в час.

ВЫВОДЫ

1. Наши исследования с действием инсулина на животный организм выявили ряд интересных моментов, имеющих не только теоретическое значение, но и практическое.

2. Инсулин, при длительном его введении в организм молодых кроликов, повышает у них аппетит, в результате

чего поедаемость корма увеличивалась, в весе такие животные прибавлялись быстрее и больше контрольных, затрачивалось же корма на единицу прироста опытными животными меньше, чем контрольными.

3. При периодическом введении инсулина, наблюдались следующие изменения: периоды введения инсулина характеризовались большим привесом и с меньшей затратой корма, по сравнению с периодами, когда инсулин не вводился.

4. Положительный эффект, наблюдавшийся от действия инсулина, сменялся отрицательным в те периоды, когда инсулин опытным животным не вводился.

5. Применение инсулина у кастрированных животных действует отрицательно. Кастрированные самцы, получавшие инсулин, в весе отставали от контрольных.

6. У овариотомированных самок в приросте живого веса и в затратах корма, между опытными и контрольными, особой разницы не наблюдалось.

7. Длительное применение инсулина отрицательного влияния на состав крови у кроликов, не оказывает. В ряде случаев отмечено заметное увеличение эритроцитов и, соответственно с этим, гемоглобина.

8. Состав белой крови, под влиянием инсулина, изменяется в сторону увеличения процентного содержания нейтрофилов и моноцитов.

9. Наблюдавшееся изменение резистентности эритроцитов, в сторону уменьшения минимальной и максимальной, указывает на явление более быстрого омоложения крови у опытных жнвотных.

Регенеративная функция кровотворного аппарата, под влиянием инсулина, хотя и в незначитильной степени, но все же повышается.

Увеличение моноцитов указывает на повышение функциональной деятельности ретикуло-эндотелиальной системы.

10. Половая деятельность животных от действия инсулина не изменялась.

Доцент А. И. НОВИК

К ФИЗИОЛОГИИ МОТОРНОЙ ФУНКЦИИ ПРЕДЖЕЛУДКОВ У ЖВАЧНЫХ

(Предварительное сообщение).

Пища, проглатываемая жвачными животными, попадает сначала в сетку и рубец, где она подвергается перемешиванию, размельчению и частично расщеплению (гл. обр. целлюлезы). Затем, через определенный период времени, при установлении определенной консистенции содержимого, главным образом в рубце, происходит отрыгивание пищи в ротовую полость (жвачка), где она подвергается более тщательному пережевыванию, после чего проглатывается снова в рубец и сетку, там она смешивается с содержимым данных отделов. Часть пережеванной пищи, наиболее жидкой и лучше размельченной, попадает в книжку и сычуг. Так обстоит дело у взрослых животных.

Что касается молодых животных, то благодаря тому, что рубец и другие преджелудки относительно слабо развиты, жидкая пища (молоко, вода и проч.) по пищеводному желобу попадает непосредственно в книжку и сычуг, минуя, конечно, и сетку и рубец. По мере роста животных, губы пищеводного желоба расслабляются и жидкая пища начинает, частично, попадать уже в сетку и рубец и только при наполненном рубце, незначительная часть жидкости может поступать в книжку и сычуг.

В практике зоотехнической и ветеринарной, очень часто приходится сталкиваться с различного рода функциональными расстройствами двигательной функции сложного, многокамерного желудка жвачных. Между тем нам неизвестны особенности двигательной функции каждого из отделов этого сложного желудка, в зависимости от различного рода действующих факторов, обуславливающих изменение моторной функции.

Изучение сравнительной физиологии пищеварения, и моторной функции желудочно-кишечного тракта, является очень важной проблемой и требует от зоотехнической физиологии всестороннего изучения, в зависимости от действия различных факторов (в том числе и кормовых средств).

Необходимо принять во внимание, что изучение сравнительной физиологии пищеварения важно не только с точки зрения изучения нормальной ее функции, но необходимо учесть и различного рода расстройства, возникающие в действии желудка жвачных, нарушающие его двигательную и секреторную функцию, в результате поедания недоброкачественного корма и т. п., что может привести к различного рода расстройствам указанных функций. Отсюда и вытекает важность и необходимость изучения сравнительной физиологии пищеварения у дом. жив., в частности у жвачных, обладающих наиболее сложной двигательной функцией желудка с тем, чтобы в любой момент, в зависимости от степени функционального расстройства, можно было-бы видоизменять и возвращать к норме функциональные его (желудка) расстройства.

Для изучения особенностей двигательной функции преджелудков у жвачных, нами применяется фистульный метод исследования. Об'ектами исследования служат овцы и козы.

В фистульное отверстие вшивается обыкновенная фистульная трубка, либо фистульная трубка изготовленная по методу акад. Павлова. Диаметр трубки колеблется от 1,5 до 4 *см.*, в зависимости от отдела на который накладывается фистула.

Регистрация кривых сокращений преджелудков, производится на закопченной ленте кимографа путем введения резинового эластического балончика в исследуемый отдел желудка через фистульное отверстие, соединенного с барабанчиком Марея. Регистрация времени производится хронографом Жаке.

Результаты исследований

Влияние некоторых кормов на двигательную функцию преджелудков

Сначала было произведено исследование двигательной функции преджелудков в обычных условиях содержания животного, на протяжении всего дня с тем, чтобы установить особенности их сокращения в зависимости от времени исследодания и функционального их состояния в различные периоды суток.

Привожу результат исследования двигательной функции рубца (овцы) на протяжении всего дня.

9 ч. 15 м. Сокращение рубца до кормления. Промежутки между двумя сокращениями (ритм сокращений) показаны в секундах: [1]) 67—50—53—(9)—62—68—(6)

[1]) Цыфры в скобках показывают, через сколько секунд проявилась антиперистальтическая волна сокращения после перистальтики (цыфры без скобок).

—64—55—59—(3)—62—61—67—(5)—64—63—(4) . . (в среднем ритм сокращений, принимая во внимание и антиперистальтические сокращения, равняется 46 секундам).

9 ч. 30 м. Кормление сеном. Ритм сокращений в секундах: 22—22—27—(4)—26—15—(4)—27—(5)—31—(3)—25—24—(2)—23—15—(3)—27—26—(4)—34—26—25—(6)—21—12—(4)—12—26—(3)—12—(4)—27 . . . (в среднем—17 сек.)

9 ч. 55 м. Кормление продолжается. Ритм сокращений в секундах: 26—37—(4)—17—22—17—(5)—32—35—(8)—18—24—(7)— . . . (в среднем—19 сек.)

10 ч. 10 м. Кормление овсом (300 *гр.*). Ритм сокращений в секундах: 20—(7)—23—21—(6)—24—27—(4)—33—13—(6)—40—(4)—19—27—(8)—34—(12)—30—23—40 . . . (в среднем—19 сек.)

10 ч. 30 м. Жвачка. Ритм жвачки в секундах: 47—44—46—44—49—34—41—44—117 (действие постор. раздр.)—46—57—60—61—49 . . . Ритм сокращений рубца при жвачке в секундах: 27—(9)—35—35—(8)—31—38—(6)—30—20—(8)—31—(6)—55 (действие постороннего раздр. отразилось не только на ритмике жвачки, но и на ритмике сокращений рубца).

13 ч. 15 м. (Через 3 ч. после кормления). Ритм сокращений следующий (в секундах): 51—51—50—(9)—65—47—(7)—52—53—66—(4)—66—86—(10)—93 . . (в среднем—46 сек).

14 ч. 35 м. Ритм сокращений (в секундах) через 4 ч. 20 м. после кормления: 66—68—87—(12)—67—89—(9)—63—67—73—(4)—65—64—(5.5)—64—66—(6)— . . . (в среднем—50 сек).

15 час. Кормление сеном. Ритм следующий: 33—10—19—(3)—17—(5)—20—12—22—(4)—24—(9)—23—19—(6)—25—(5)—26—25—24 . . . (в среднем—16 сек).

20 ч. 30 м. Ритм сокращений через 5 ч. 30 м. после дневного кормления: 40—63—42—52—(8)—66—55—65(6)—68—57—(4)—68—67—(6.5). —69—71—(7)—82—55—54—66— . . . (в среднем—48 сек.)

20 ч. 45 м. Кормление сеном. Ритм сокращений: 28—(6)—13—24—(5)—13—13—26—(7)—28—(5)—14—28—(6)—12—25—(6)—12—29— . . . (в среднем 16 сек).

Таким образом, мы видим, что на протяжении всего дня, при обычном содержании и кормлении животного, ритмика сокращений рубца резко меняется. При кормлении, сокращения рубца учащаются и через определенный отрезок времени после кормления, ритмика сокращений

уменьшается, (восстанавливается первоначальный ритм бывший перед кормлением).

Интересно отметить чередование перистальтической и антиперистальтической волн сокращения в исследуемые периоды дня.

9 *ч.* 30 *м.* (до утреннего кормления) ППАППАППА ППАППА

9 *ч.* 30 *м.* (кормление сеном) ППАППАПАПАППА ППАППА . . .

9 *ч* 50 *м* (конец кормления) ППАППАПАППАППА ППА . . .

10 *ч.* 30 *м.* (жвачка) ПАППАППАППАППАПА . . .

14 *ч.* 35 *м.* (через 4 *ч.* 20 *м.* после утр. кормл.) ППАППАППАППАППА . . .

15 *ч.* (кормление сеном) ППАПАППАПАППАПАППА. .

20 *ч.* 30 *м.* (через 5 *ч* 30 *м.* после кормл.) ППАППАППАППАППА

20 *ч.* 45 *м.* (кормление сеном) ПАППАППАПАППАПА.

Перистальтические волны сокращения, количественно уменшились и стали более часто проявляться антиперистальтические сокращения, что содействует более лучшему размешиванию содержимого рубца в связи с чем и устраняется возможность залеживания корма в задних мешках рубца (вентральном и дорзальном).

Продолжительность перестальтической волны сокращения изменяется на протяжении дня следующим образом:

9 *ч.* 10 *м.*	(до кормления)	от 7,5 до 10 сек.
9 *ч.* 55 *м.*	(кормл. сеном)	„ 11,5—15,5 „
10 *ч.* 20 *м*	(после кормления) . . .	„ 13,5—19,5 „
10 *ч.* 30 *м.*	(ж в а ч к а)	„ 9—15 „
13 *ч.* 15 *м.*	(через 3 часа после кормл.)	„ 6,5—15 „
13 *ч.* 20 *м.*	(ж в а ч к а)	„ 4,5— 6,5 „
15 *ч.*	(кормление сеном) . . .	„ 8 — 9 „
20 *ч.* 45 *м.*	(кормление сеном) . . .	„ 11—14 „

Примечание: Продолжительность протекания антиперистальтики, соответственно тоже изменяется.

По мере наполнения рубца, перистальтические сокращения начинают с большей силой надавливать на стенки рубца; но вместе с этим они становятся и более энергичными. Давление в рубце, при каждом таком сокращении, значительно возрастает, что и наблюдалось нами при регистрации кривых сокращений и определении изменения давления в рубце [1]).

При клиническом методе исследования двигательной функции преджелудков (преимущественно рубца), необ-

---

[1]) В некоторых случаях приходилось наблюдать незначительное укорочение перистальтической волны сокращения в начале кормления, по сравнению с периодом до кормления и только потом, по мере наполнения рубца перистальтическая волна все-же удлинялась.

ходимо учитывать время исследования. Если считать, что частота сокращения рубца овцы 2—3 раза в минуту, то эта частота будет далеко неодинаковой, в различные периоды дня. Так. в начале дня (перед утренним кормлением), частота сокращения рубца у овцы в наших опытах равнялась 1,5 раза в минуту [1]) в момент же кормления (сеном), частота сокращений увеличилась до 3,5 раза в 1 минуту и через 4 часа после кормления—частота сокращений значительно уменьшилась, 1 раз в 1 минуту. Как видно из вышеизложенного, является не безразличным, в какой период дня исследовать и определять частоту сокращения рубца у жвачных, т. к. последняя колеблется в значительных пределах на протяжении суток, в зависимости от периода кормления.

Влияние некоторых кормов на ритмику сокращения рубца

Кормление сеном.

До кормления были получены следующие цифры (в секундах) между двумя сокращениями [2]): 42—43—(11)—47—(18)—48—50—46—(7)—40—42—43—44—44—48—44—(6)—48—49—45—(8)—(в среднем ритм сокращения—36 сек.). В момент кормления: 15—15—31—(4)—21—25—(7)—30—(4)—20—(6)—18—(3)—17—16—(5)—(12)—(4)—10—10—9—(3)—19—20—(5)—(в среднем—13 сек.).

Кормление травой.

До кормления ритм сокращения был следующий: 42—44—45—(5)—48—44—(6)—59—62—48—(4)—62—64—44—(5)—63—65—66—(6)—62—48—44—55—(4)—48—41—39—52 (6)—(в среднем—41 сек.). В момент кормления: 30—32—28—(4)—22—23—18—(3)—24—18—(4)—18—(4)—19—(4)—21—28—30—(4)—22—16—(3)—24—18—(3)—22—(4)—19—(3)—15—18—(4)—(всреднем—15 сек.).

Кормление овсом.

До кормления ритм сокращения был следующий: 43—38—(9)—42—62—56—59—(10)—50—52—(8)—49—48—42—(9)—46—48—(7) . . . (в среднем—37 сек.).

В момент кормления: 13—17—(3)29—23—(3)—10—8—(4)

---

[1]) В других исследованиях у данного животного, результат получился другой: 1,7 раза в 1 минуту; 2 раза в 1 минуту (смотри данные изменения ритмики сокращения при кормлении сеном, брюквой, овсом, хлебом).

[2]) Опыт ежедневно начинался в 9 ч. 30 м., таким образом животное перед этим не кормилось со вчерашнего вечера, т. е. приблизительно 10—12 часов.

—18—(4)—8—15—(5)—11—14—(4)—24—(4)—24—(5) —26—(6) —24—25—(4)—30—23—(4)—22—(5) —25—27—(3) . . . . (в среднем—14 сек.).

Кормление брюквой.

До кормления ритм был следующий: 42—60—(7)—28—60—(6)—44—(7)—58—(4)—46—58—(5)—42—61—(6)—57—(5)—44—52—48—62—(4)— . . . (в среднем 35 сек.).

В момент кормления (через 6 мин. от начала кормления): 18—(4) - 15—(4) —19—(5)—10—(3)—12—(3)—13—(4)—19—(3) —23—(4) —24—24—(4) —16—(3) —13—24—(4) —20—(5) . . . (в среднем—12 сек.).

Кормление хлебом.

До кормления ритм был следующий: 41—46—23—(5)—43—43—(4)—46—47—42—(5)—38—44—43—(4)—42 - 45—(6) . . (в среднем 32 сек.). В момент кормления: 37—(4) —18—(5) —10—9—(3) —9—(3) —9—7—(3)—20—(6)—10—23—(4)—26—25—(5)—8—(3)—27—23—(5)—10—27—(4) . . . (в среднем —13 сек.).

Чередование перистальтических волн сокращения и антиперистальтических, в зависимости от поедаемого корма.

Кормление сеном
- До кормления: ППАПАПППАПППППППА ППАП
- в момент кормл. ППАППАПАПАПАПП АПАПППА
- до кормления: ППАППАПППАПППА ППАПППП

Кормление травой:
- в момент кормл. ППАПППАППАПАПА ПАПППАП

Кормление овсом:
- до кормления: ППАПППАППАПППА ППАПППА
- в момент кормл. ППАППАППАПАППА ППАПАПА
- до кормления: ППАППАПППАПППА ППАППАП

Кормление хлебом.
- в момент кормл.: ПАПАППАПАПАПАП АППАПАП

Таким образом, в наших опытах получилось учащение сокращений при кормлении указанными выше кормами. Интересно отметить, что это учащение является почти

одинаковым для всех исследованных случаев. Такое изменение в чередовании сокращений рубца (перистальтических и антиперистальтических), обуславливается, конечно-необходимостью лучшего перемешивания корма, а в связи с этим и лучшей его подготовкой для воздействия многообразной микрофлоры и растительных ферментов. Совершенно иное чередованиенаблюдается при функциональных расстройствах промежутков, в таких случаях антиперистальтика почти неучащается и становится вялой.

(Исследования в этом направлении продолжаются).

Ритм жвачки тоже изменяется в зависимости от времени ее возникновения

Так, например, ритм жвачки после кормления сеном, с последующей дачей 300 *гр.* овса, был следующий: 47—44 46—44—49—34—41—44 и т. д. (в среднем—43 сек.), а через 2 *ч.* 45 *м.*, ритм стал следующий: 40—35—21—26—31—38—24—27—41—42—33—22—27 . . . (в среднем 31 сек.). Такое же явление наблюдалось и в других случаях.

По мере более значительного размельчения содержимого рубца, происходит и более скорое пережевывание в ротовой полости, в силу чего очередное отрыгивание содержимого преджелудков ускоряется.

На ритмику жвачки оказывает влияние и съеденный корм. При поедании более грубых кормов, ритмика замедляется и наоборот, при поедании более размельченого корма, ритм жвачки ускоряется.

Поизводились наблюдения над влиянием холодной воды, при ее попадании в преджелудки, на сократительную способность последних. Оказалось, что холодная вода (2°С), введенная в рубец влияет на ритм сокращения последнего. Возникающие волны сокращения становятся менее напряженными, процесс сокращения стенок рубца ослабляется.

(Опыты продолжаются).

А. Г. МЕДВЕДЕВ

ДЕЙСТВИЕ КОЛЛОИДА „С“ НА ПОЧВУ И УРОЖАЙ ЯЧМЕНЯ

(Из работ кафедры почвоведения).

Получение высоких и устойчивых урожаев требует создания благоприятных для развития растений и микроорганизмов биологических, химических и физических свойств почвы.

Коллоид „С“ является физическим удобрением. Основная цель его—улучшение структуры и водно-воздушного режима почв. Попутно происходит улучшение и пищевого режима, так как коллоид „С“ представляет водно-растворимый гумат калия с содержанием около 15% K_2O.

Коллоид вместе с методическими указаниями кафедра получила от Института физической агрономии (Ленинград).

Полевой опыт был заложен на дерновом средне-подзолистом суглинке легком пылеватом. Почвообразующая порода участка—лесс, мощностью около 10 метров Предшественник—картофель. Опытное растение—двурядный ячмень (сорт Вятский 11—63). Посев рядовой 8-V-37 г.; уборка—6-VIII-37 г. Размер делянок 25 *кв. м*, повторность трехкратная. Удобрения вносились весной из следующего расчета:

N—45 кгр. на *га* (NH_4NO_3)
P_2O_5—60 „ „ „ (суперфосфат)
K_2O—226 „ [1]) „ „ (40%—калийная соль).
Коллоид С—1,5 *т* на *га* (в порошке).

Полученные результаты приводятся в нижеследующей таблице (сокращенно).

---

[1]) 1,5 *т* коллоида „С“ содержат 226 *кг* K_2O.

Схема	Урожай ячменя в *цн* на *га*		% прочных агрегат. по Саввинову пробы—21-V	Тоже, пробы 7-VII	Водопроницаемость в *см/час*	Нитрификационная способность по Вакману	Примечание
	Зерна	Всей массы (сухой)					
0 контроль . .	23,1	46,4	22,8	39,8	—	84	1) приведена часть данных.
NP	23,3	55,7	30,4	41,4	—	—	
NPK	22,5	61,2	21,1	44,5	6,1	74	2) Водопроницаемость и определялась дождевателем по Захарову
NPC (коллоид)	26,6	59,4	33,6	46,6	12,7	67	

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1) Коллоид „С“ улучшает структуру и водопроницаемость почвы, а также увеличивает урожай ячменя.

2) Коллоид имеет неблагоприятные физические свойства (пылит, сплывается, раздражает слизистые оболочки) и громоздкий способ применения (нужно делать искусственный полив или ждать дождя).

3) Несколько подавляет нитрификационную способность почвы.

Общий вывод: — в том виде, в котором коллоид „С“ изготовляется в настоящее время, он не пригоден для социалистического земледелия. Нужно улучшить физические свойства его и уменьшить ядовитость пыли для слизистых оболочек.

А. МЕДВЕДЕВ.

К ВОПРОСУ МЕТОДИКИ МАССОВЫХ ПОЧВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КРУПНОМ МАСШТАБЕ

По материалам составления почвенных карт колхозов Горецкого района БССР.

(Из работ кафедры почвоведения)

В 1936 и 1937 годах были проведены экспедиционные почвенные иследования по 80 колхозам Горецкого района БССР с общей площадью около 52000 *га*, в масштабе 1:10000.

Для каждого колхоза составлена почвенная карта с об'яснительной запиской и таблицами аналитических данных (агропочвенный очерк), а по 21 колхозу дополнительно даны картограммы нуждаемости почв в известковании (1937 г.)

Составленные почвенные карты выясняют закономерности распределения почв в связи с рельефом, растительностью, почвообразующими породами, культурной деятельностью человека. Помогают правильному планированию и применению известкования, минеральных удобрений, агротехники. Дают указания при организации территории и введении правильных севооборотов.

Кроме того, данные работы позволили внести уточнения в существующую методику полевых исследований и оформление полученных при массовых почвенных исследованиях—материалов.

Преобладающими пахотными почвами района являются дерновые средне-и сильно-подзолистые суглинки пылеватые, местами с признаками временного избыточного увлажнения.

Проведенная работа позволяет сделать следующие выводы:

1. Необходимо для каждого взятого смешанного образца делать прикопку.

2. Просмотр образцов проводить после получения массовых аналитических данных.

3 Выяснена необходимость пользования специальными стандартными бланками для таблиц анализов, почвенных карт и картограмм.

4. Обязательность, даже при наличии точного топографического плана, составления почвенной карты непосредственно в поле.

5. При особо детальных почвенных исследованиях необходима разбивка пикетажа через 20—60 *мт.* (в зависимости от масштаба с'емки и пестроты почвенного покрова), так как горизонтали современной поверхности очень мало дают для составления детальной почвенной карты (1:1000—2000-я), особенно на лессах, где эрозия (смывание и намывание) сильно изменила существовавший до распашки рельеф.

6. С пикетажем можно составить точный почвенный план и без горизонталей, а без пикетажа это совершенно невозможно, даже при наличии горизонталей с каким угодно малым сечением по вертикали.

А. МЕДВЕДЕВ.

АГРОПОЧВЕННЫЙ ОЧЕРК ЛЕЗНЕНСКОЙ МТС

(Из работ кафедры почвоведения)

В 1934 году Наркомзем БССР выделил Лезнянскую, Гомельскую и Пуховицкую МТС для подготовки их к сплошной химизации. В связи с этим, по всем трем МТС были проведены почвенные исследования, и составлены сводные почвенные карты в масштабе 1:25000я.

Лезнянская МТС расположена в северной части БССР и относится к зерно-льно-молочной зоне. В состав МТС входит около 100 колхозов с общей площадью в 42000 *га*, в том числе 21460 *га* пашни и 11980 *га* лугов.

Территория МТС расположена на водоразделе между притоками р. Днепра текущего в Черное море и притоками р. Зап. Двины впадающей в Балтийское море.

Северная часть территории МТС занята лессовидными суглинками подосланными с 30—200 *см* мореной, с отдельными грядами конечных морен последнего (Вюрмского) оледенения. В южной части распространены флювио-гляциальные супеси и пески (последние заняты гл. обр. сосновыми борами).

Общая схема почв МТС представлена в следующем виде (сокращенно).

I. Дерново-подзолистые почвы—у них дерновый процесс выражен слабо, болотный—отсутствует; сюда относятся:

1. Сильно-подзолистые суглинки: а) пылеватые, в) песчанистые и с) моренные.
2. Средне-подзолистые (суглинки, глины, супеси).
3. Слабо-подзолистые пески.

II. Подзолистые заболоченные почвы—у них дерновый процесс выражен слабо, подзолистый—постепенно уменьшается, заболачивание (поверхностными водами) возрастает, сюда относяся:

1. Подзолы или припади (сильно-подзолистые почвы с признаками поверхностного заболачивания).
2. Подзолисто-глееватые почвы.
3. Торфяно-глеевые (сфагновые) и 4. верховые торфяники.

III. Дерново-подзолистые заболоченные почвы—у них ясно выражены дерновый, подзолистый и болотный процессы; сюда относятся темноцветные, подзолистые почвы (пахотные и занятые сухолольными лугами).

IV. Дерново-болотные почвы—у них выражен дерновый и болотный процесс, подзолистый—отсутствует; сюда отнесены:

1. Темноцветные слабо и сильно-заболоченные (низинные луга).

2. Торфяно-глеевые (травяные низинные торфяники).

Отдельными знаками на карте выделены почвы занятые лесами и кустарниками.

Преобладающими пахотными почвами МТС являются суглинки, что вполне совпадает с зерно-льно-молочным направлением колхозов.

Почвы I и особенно II-й группы характеризуются высокой кислотностью и в большинстве нуждаются в известковании. Почвы IV-й группы имеют реакцию, близкую к нейтральной, и в известковании не нуждаются; III-я группа является как-бы переходной, в большинстве имеет слабо-кислую реакцию.

Для каждой почвенной разности в тексте дается подробная характеристика со стороны распространенности, рельефа, почвообразующих пород, морфологических признаков и детальная агрохимическая характеристика с таблицами аналитических данных как для смешанных образцов, так и для образцов по генетическим горизонтам, а также указывается на использование и способы улучшения почв.

Всего работа содержит 56 стр. текста (на машинке) и 32 страницы аналитических данных, сведенных в 19 таблиц.

А. Г. МЕДВЕДЕВ

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКИХ ДОЗ ИЗВЕСТИ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА АГРЕГАТНОСТЬ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СУГЛИНКОВ

(Из работ кафедры почвоведения)

Большое значение структурного состояния почвы почти ни у кого не вызывает сомнений. Структура улучшает водный, воздушный и питательный режим почвы, облегчает обработку, усиливает эффективность удобрений и других агротехнических мероприятий. На структурных почвах возможно получение высоких и устойчивых урожаев в социалистическом сельском хозяйстве, независимо от погодных колебаний[1]).

Стахановцы сельского хозяйства при получении рекордных урожаев применяют высокие нормы удобрений как органических, так и минеральных.

Высокие дозы минеральных удобрений могут вызвать ухудшение структуры, а следовательно, и водно-воздушного режима почвы.

Распыляющее действие должно компенсироваться посевом многолетних трав и известкованием.

Однако, фактических данных по влиянию минеральных удобрений на почву в литературе имеется недостаточно.

Данная тема ставит задачей изучить влияние высоких доз извести и минеральных удобрений на агрегатность и др. свойства почв в полевых условиях в связи с севооборотом.

Весной 1934 года были заложены два полевых опыта—один на дерновом сильно-подзолистом суглинке среднем пылеватом (лессовидный суглинок) подосланном с глубины около 90—100 *см.* мореной и второй—на дерновом средне-подзолистом суглинке легком пылеватом, на мощном лессе (10—12 *м.*)

Размер делянок 60 *кв м* повторность двукратная. Удобрения вносились в 1934 году в следующих дозах:

1. 0—без удобрений
2. N—45 *кг* на *га* в $(NH_4)_2SO_4$
3. P_2O_5—60 *кг* на *га* в суперфосфате.
4. K_2O—60 *кг* на *га* в сильвините.
5. $CaCO_3$—по гидролитической кислотности (5 тонн

[1]) В условиях дерново-подзолистой зоны.

туфа на сильно-подзолистой и 3,5 тонны на средне-подзолистой почве).

Во второй серии делянок все эти удобрения вносились в тройном количестве.

Осенью 1935 года под озимую рожь все удобрения (кроме извести) были внесены повторно в тех же дозах и в те же делянки.

Ежегодно весной, летом и осенью с делянок брались смешанные образцы почвы, и в них определялся агрегатный и структурный состав, дисперсность и другие виды анализов. Агрегатный состав определялся по методу Савинова, но в свежих образцах с полевой влажностью (образцы брались после выпадения дождей, при чем влажность в них колебалась от 20% до 23 %).

Результаты приводятся в табл. 1 и 2 (сокращенно)

Табл. 1. **Дерновый сильно-подзолистый суглинок средний пылеватый**
(Урожай дается в *цн* на *га*. Водопроницаемость определялась дождевателем по Захарову)

СХЕМА	Яровая пшеница 1934 г.		Вика + овес, сено, 1935 г.	Озимая рожь 1936 г.		Клевер + тимофеевка 1 года, сено с 2-х укосов, 1937 год	% прочных агрегат. (>0,25 мм) 13-VII—1937 г.	Водопроницаемость в см/час 13-X—1937 г.	Степень насыщенности основаниями (v) в % 8-X—34 г.
	Зерна	Всей массы		Зерна	Всей массы				
Без удобрений	7,3	22,2	39,4	5,7	19,7	24,8	32,9	12,0	59,5
NPK	9,0	35,6	32,5	12,4	45,0	33,8	32,5	10,5	59,6
CaNPK	10,7	35,1	55,3	11,5	44,4	48,4	34,6	—	85,6
$CaCO_3$	9,0	29,5	56,2	7,0	29,1	36,0	35,4	—	96,6
3×$CaCO_3$	8,4	28,5	53,1	9,5	34,5	32,7	40,9	15,0	98,0
3×NPK	10,5	51,3	52,7	15,1	64,9	30,6	29,4	10,5	60,0
3×CaNPK	8,2	53,7	61,6	16,8	68,0	46,8	38,3	12,0	93,6
3×K	8,9	27,9	40,6	6,1	27,1	47,7	28,5	9,8	71,1
3×N	6,5	40,8	39,6	10,0	39,6	21,3	30,3	9,8	63,8

Табл 2. **Дерновый средне-подзолистый суглинок легкий пылеватый**
(Урожай дается в *цн* на *га*)

Схема	Овес 1934 год		Вика + овес на сено, 1935 г.	Озимая рожь 1936 год		Клевер + тимофеевка 1 года сено с 2-х укосов, 1937 г.	Степень насыщенности основаниями (v) в %%
	Зерна	Всей массы		Зерна	Всей массы		
0 без удобрений	13,9	42,4	43,2	12,5	43,9	26,0	80,3
NPK	14,8	66,1	49,5	20,0	71,2	64,2	79,7
CaNPK	15,8	62,1	52,8	19,5	67,5	62,8	80,9
$CaCO_3$	13,1	53,0	43,8	14,2	49,6	40,3	87,4
3×$CaCO_3$	18,1	54,5	43,8	15,2	59,7	38,2	92,4
3×NPK	10,3[1])	61,6	63,2	16,5	63,3	48,8	80,0
3×CaNPK	8,1[1])	56,2	66,4	20,5	78,4	62,3	93,8
3×K	15,3	3,1	58,0	14,6	58,0	70,2	86,8
3×N	13,9[1])	70,4	45,6	12,5	55,5	31,6	82,6

[1]) Полег.

Полученные материалы позволяют сделать следующие предварительные выводы:

1. Применение на дерново-подзолистых суглинках извести вызывает повышение урожая зерновых культур и трав, особенно на 2-й, 3-й и 4-й год после внесения.

Одновременно увеличивается водопроницаемость и содержание водоупорных агрегатов в пахотном слое (0—20 *см*).

Существенной разницы между одинарной и тройной дозой $CaCO_3$ нет, хотя процент прочных агрегатов по 3-й дозе возрастает (40,9% против 35,4 %).

2. Высокие дозы минеральных удобрений дают лучший эффект на предварительно известкованном фоне. Без извести ухудшается водопроницаемость, уменьшается количество водоупорных агрегатов, и урожайность получается меньшая.

3. Высокие дозы сильвинита сильно понижают водопроницаемость и агрегатность дерново-подзолистых суглинков, хотя влияние калия (последействие) на урожай трав очень высокое.

4. Внесение извести и высоких доз минеральных удобрений сильно изменяет кислотность и степень насыщенности почв основаниями.