

63 (071) / 26 614
17-74



НКЗ СССР

БЕЛАРУСКИ СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧЫ ІНСТЫТУТ
БЕЛОРУССКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
VOLKOMMISSARIAT FÜR LANDWIRTSCHAFT DER USSR
WEISSRUSSISCHES INSTITUT FÜR LANDWIRTSCHAFT

ТРУДЫ БЕЛАРУСКАГА СЕЛЬСКАГАСПАДАРЧАГА ІНСТЫТУТА

ТОМ II (24)

ТРУДЫ БЕЛОРУССКОГО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ИНСТИТУТА

ТОМ II (24)

WISSENSCHAFTLICHE
WERKE DES WEISSRUSSISCHEN
INSTITUTS FÜR
LANDWIRTSCHAFT

BAND II (24)

ГОРКИ БССР
GÖRKI WEISSRUSSISCHE SSR

1936

СОДЕРЖАНИЕ
INHALT

	<i>Стр.</i>
1. Антон Степанович Саноцкий (Некролог) Anton Stepanowitsch Sanotzky (Nachruf)	5
2. Лаппо А. И. Об основных агротехнических факторах льняного семеноводства Lappo A. I. Von den agrotechnischen Grundfaktoren des Leinsamenbaues	11
3. Страж Р. Г. Термическая стимуляция прорастания картофеля Strash R. G. Die thermische Stimulation der Kartoffelkeimung	55
4. Доцент И. Л. Макаро. Обезгоречивание люпина путем электродиализа . . Dozent I. L. Makaro. Die Entbitterung der Lupine durch Elektrolyse	61
5. С. С. Захаров. Влияние последействия извести на качество урожая льна и клевера S. S. Sacharow. Der Einfluss der Nachwirkung des Kalkes auf die Qualität der Flachs-und Kleeernte	73
6. Доцент А. И. Новик. К вопросу об антагонизме и синергизме женского и мужского половых гормонов Dozent A. I. Nowik. Zur Frage über den Antagonismus und den Synergismus der weiblichen und männlicheu Geschlechtshormone	90

АНТОН СТЕПАНОВИЧ САНОЦКИЙ
Annon Stepanowitsch Sanotzky

(НЕКРОЛОГ)
(Nachruf)

29 мая 1935 г., скончался на 74 году своей жизни, профессор Анатомии и Физиологии Белорусского с.-х. института, Антон Степанович Саноцкий. С его смертью, Советская физиология, потеряла одного из лучших своих представителей.

А. С. Саноцкий родился в 1861 г. в с. Дьяконове, Грубешовского уезда, Люблинской (впоследствии Холмской) губ., в семье крестьянина.

По окончании Холмской гимназии (1878 г.), А. С. поступил в Варшавский Университет.

По окончании Варшавского Университета, по медицинскому отделению (1883 г.), А. С. назначается младшим врачом одного из пехотных полков, затем (1885 г.) переводится на работу в Варшавский военный госпиталь в качестве младшего ординатора.

Уже в этот период времени, А. С. интересуется педагогической и научно-исследовательской работой. Работая ординатором при Варшавском госпитале, и одновременно состоя секретарем Русского Медицинского Общества при Варшавском Университете, А. С. читал курс анатомии и физиологии в фельдшерской школе, и одновременно, занимался в лаборатории общей патологии Варшавского Университета у проф. Лукьянова.

В 1890 г., А. С. поступил на курсы усовершенствования врачей при Военно-Медицинской Академии.

Его поездка в Военно-Медицинскую Академию, явилась переломным моментом, для всей его последующей деятельности.

Работая в Военно-Медицинской Академии, А. С. близко знакомится с акад. И. П. Павловым, работая под его руководством в физиологическом отделении института Экспериментальной Медицины.

В 1892 г. — на Конференции Военно-Медицинской Академии Антон Степанович получил звание доктора медицины.

В 1893 г. А. С. назначается профессором Ново-Александровского института сельского и лесного хозяйства, по кафедре Анатомии и Физиологии.

В 1911 — уходит в отставку.

Старая реакционная школа, не давала возможности развернуть свою деятельность; принадлежа к так назыв., левой группе профессоров, А. С. всегда наталкивался на целый ряд препятствий не дававших ему возможности продуктивно работать. В послужном его формуляре записано так: „Уволен со службы, согласно просьбы“.

В 1913 г. — получает приглашение от Воронежского с.-х. института занять кафедру Анатомии и Физиологии с.-х. животных.

„Это приглашение с материальной стороны меня не устраивало“ говорил покойный — „но отсутствие общения с молодежью,

тяга к педагогической и научно-исследовательской деятельности — вот главные обстоятельства, которые вынудили меня согласиться на приглашение и занять кафедру в Воронежском с.-х. институте“.

И так, после 2-х летнего перерыва, А. С. продолжает свою деятельность в новом институте. На совершенно пустом месте, благодаря большой энергии, ему удается создать приличную лабораторию.

В 1923 г. — А. С. переходит на работу профессором Белорусского Государственного института сельского и лесного хозяйства (г. Минск), а в 1925 г. после слияния его с Горецким с.-х. институтом, переходит на работу в г. Горки Заведующим кафедрой Анатомии и Физиологии, где и работал до последних дней своей жизни.

Трудно отобразить всю его многогранную, плодотворную 42 летнюю деятельность, в сельско хозяйственных институтах.

Придется остановиться только на тех главнейших моментах ее в которых полнее всего раскрывается характер Антона Степановича как ученого и экспериментатора.

Начну прямо с тех работ, которые характеризуют и выдвигают А. С. в ряды крупных физиологов.

Находясь в командировке в Военно-Медицинской Академии и одновременно работая в Физиологическом отделении института Экспериментальной Медицины он, как я указывал выше, сблизился с И. П. Павловым, что и определило направление его дальнейших работ.

В своей докторской диссертации: „Возбудители отделения желудочного сока“, А. С. впервые, что называется, окунулся в интимные процессы, протекающие в организме.

Нужно заметить, что тот период, когда выполнялась А. С. указанная экспериментальная работа (1892 г.), характеризуется, расцветом физиологической мысли в отношении правильного подхода к изучению секреторной и моторной деятельности желудочно-кишечного тракта. Несмотря на указания Бассова (1841 г.), Блондло (1842 г.), на способ образования фистул желудка у животных; исследования Гейденгайна, над отделением из изолированного дна желудка, несмотря на все это физиологам приходилось иметь дело не с чистым желудочным соком, а с различного рода примесью и со смесью непостоянного состава. И вполне понятно, что это в сильной степени затрудняло изучение вопроса о возбудителях отделения желудочного сока.

И только с 1890 г., когда проф. И. П. Павлов и Е. О. Шумова Симановская, установили возможность получения чистого желудочного сока у гастро-и эзофаготомированных животных, только с этого периода вопрос исследования действия различного рода раздражителей мог дать положительный результат.

Так как, к этому времени, в литературе имелось значительное количество данных о роли различных факторов в деле отделения желудочного сока, зачастую противоречащих друг другу, вполне понятно, что выдвигалась необходимость точной экспериментальной проверки, пользуясь методом наложения фистул по способу И. П. Павлова гастро-и эзофаготомия.

Акуратно проведенные исследования, с учетом всех факторов могущих оказать свое влияние на секреторную деятельность желудка, дали возможность А. С. высказать целый ряд положений.

Так, А. С. было указано на то, что секреторная деятельность

желудочных желез совершается прерывисто (у собак), в противовес существовавшему в то время мнению, что отделение желудочного сока, происходит непрерывно (Спаланцани, Браун и др.).

К этому же времени было известно, что так называемое мнимое кормление (установленное И. П. Павловым), вызывает обильное отделение желудочного сока с большей кислотностью и большей переваривающей способностью.

Но в связи с этим не выяснен был ряд моментов, характеризующих данную секрецию, в частности, невыяснен был вопрос, как влияет возбудитель (прохождение пищи через пость рта и глотки), на отделение сока, при нормальном кормлении животных.

Опыты поставленные А. С. в этом направлении, после кратковременного мнимого кормления в продолжении 5—10 минут, показали, что желудочный сок отделялся в течении 2-3 и более часов.

И вполне понятно, что эти наблюдения выдвинули пред А. С. очередной вопрос, требовавший настоятельного разрешения—отчего зависит столь продолжительная деятельность желудочных желез после кратковременного кормления; где лежит, в этом случае, источник длительности отделения желудочного сока.

К этому моменту, в литературе отмечены были факты, что отделение желудочного сока может наблюдаться от вкусовых впечатлений (Блондло) и от жевания веществ вкусных либо приятно пахнущих (Рише); с другой стороны—высказывались и такие предположения, что отделение сока (желудочного), может появляться от раздражения слизистой оболочки (Герман), а отделение сока при мнимой еде, является последствием только механического раздражения слизистой оболочки ротовой полости, при прохождении через данную полость пищи (Кетчер).

Как видно, этот вопрос требовал уточнения и разрешения.

Тщательно проведенные А. С. исследования и в этой части показали, что источник длительной секреции, после мнимого кормления в продолжении 5—10 минут, не кроется в самом желудке, что первенствующее место в отделении желудочного сока, при мнимой еде, занимает явление психического порядка.

Не в меньшей мере А. С. интересовал вопрос о влиянии механического раздражения на секрецию желудка, и роли слюны в этом процессе.

В то время имелся ряд противоречивых данных о роли этих раздражителей в отделении желудочного сока.

Так по данным Тидемана, Гмелина, Бомона—механическое раздражение слизистой желудка, вызывает обильное выделение сока.

По данным же Блондло, Шифера, Фрерикса, Гейденгайна—механическое раздражение, вызывает отделение желудочного сока в незначительном количестве.

С другой стороны—опыты Кетчера—говорили об обратном, что даже продолжительное нахождение кусков мяса в желудке не обуславливает отделения желудочного сока.

Что касается влияния слюны на секрецию желудка, то и здесь одни исследователи (Бони, Фостер, Герман, Блондло, Райт, Роллет, Штеккер, и др.)—признавали слюну возбуждающим, фактором в отделении желудочного сока; другие же—как Лудвиг, Гейденгайн,—отрицали эту роль слюны.

Противоречивые данные о роли механических раздражителей и

слюны в отделении желудочного сока, требовали проверки и уточнения этого вопроса и А. С. рядом безупречно поставленных опытов, проверил данное положение и оказалось, что механические раздражители, а также слюна, сама по себе, не являются возбуждателями желудочного сока.

В работах с изолированным желудочком по способу Гейденгайна, А. С. установил, что если кислотность желудочного сока в изолированном куске желудка, почти ничем не отличается от кислотности сока полученного из целого желудка, отделяемого после мнимой еды, то переваривающая способность сока из изолированного слепого мешка колебалась, в среднем она равнялась 2,37 мм., между тем как переваривающая сила сока при психическом отделении — равнялась в среднем 4,5 мм., а для сока при мнимом кормлении — 5,65 мм.

Гейденгайн установил, что всасывание в желудке оказывает определенное стимулирующее действие на секрецию желудочного сока; в этот процесс вовлекается железистый аппарат даже далеко расположенный от того места где происходит раздражение либо всасывание (в опытах с изолированным дном желудка). Вместе с этим, Гейденгайн высказал предположение, что возможно с одной стороны — влияние всосавшихся веществ на нервы, а с другой стороны — гуморальным путем на железистый аппарат.

Окончательное разрешение получил данный вопрос после исследования А. С., который установил, что блуждающие нервы не входят в состав механизма того отделения желудочного сока, которое обнаруживается под влиянием процесса всасывания, а что в данном случае, может быть речь только о симпатических нервах.

В 1904 г. появилась работа А. С. „К вопросу об отношении селезенки к пищеварению“. О том какое влияние оказывает селезенка на пищеварительные свойства желудочного и панкреатического соков, впервые высказался Шифф (1862 г.). После этого появилось много работ, которые так или иначе стремились внести ясность в этот вопрос.

Так, одни исследователи (Герцен, Badano, Prevost, Mendeln, Rettger и др.), подтверждали данные Schiff'a, что образование трипсина находится в связи с деятельностью селезенки, другие же — (Mosler, Lussana, Heidenhain, Попельский и др.) высказывались в противоположном направлении, что селезенка в выработке трипсина никакого участия не принимает.

Если данные полученные Schiff'ом, по вопросу о влиянии селезенки в образовании белкового фермента в pancreas — подвергались различного рода исследователями проверке, то взгляд Schiff'a, что после удаления селезенки резко повышаются пищеварительные свойства желудочного сока, почти не привлек своего внимания.

Этот вопрос, в известной части, был разрешен А. С. По данным А. С., полученные им результаты в сильной степени противоречат данным Schiff'a.

В опытах проведенных А. С. — после удаления у животных селезенки, и после анализ переваривающей способности собранного желудочного сока как до удаления селезенки, так и после и, оказалось, что после удаления селезенки, переваривающая способность желудочного сока не только не возрастала, как это наблюдалось Schiff'ом, а наоборот, несколько даже уменьшалась.

В заключение А. С. ставит вопрос: можно ли при современном

состоянии наших знаний полагать, что селезенка не оказывает вовсе влияния на процесс пищеварения? По моему мнению—говорит А. С.—такое положение представлялось бы совершенно неосновательным. Высказываясь таким образом—говорит далее А. С.—я оставляю в стороне допускаемое некоторыми авторами, механическое влияние селезенки на желудочное пищеварение, так как если мыслимо еще, пожалуй означенное влияние у животных с простым желудком, то оно представляется более чем сомнительным, напр. у жвачных.

Таким образом, вопрос об отношении селезенки к пищеварению все же оставался невыясненным.

В дальнейшем, уже работая в Белорусском с.-х институте, А. С. стремился разрешить вопрос о влиянии селезенки на процесс пищеварения экспериментальным путем, но совсем неожиданно оборвавшаяся жизнь—не дала ему возможности закончить свои исследования в этом направлении.

Из этого краткого обзора научной деятельности А. С. видно, что он работал над рядом актуальных проблем физиологической науки. Как ученика и последователя акад. И. П. Павлова, А. С. интересовали вопросы обмена веществ, в частности процессы пищеварения.

На эти работы неоднократно ссылается академик И. П. Павлов в своих лекциях о работе пищеварительных желез.

Летние месяцы в 1895, 1899, 1904 и 1914 г. г., были использованы А. С. для заграничных командировок с научной целью и для ознакомления с лабораториями, преимущественно Германии и Австрии. В заграничных командировках, А. С. провел около 11—12 месяцев. За это время он побывал и ознакомился с постановкой дела в лабораториях Гейденгейна, Цунца и др.

Учитывая отсутствие в то время специальных руководств, необходимых для прохождения курса Анатомии и Физиологии с.-х. жив. А. С.—обладая огромной настойчивостью и неутомимостью, приступает к изданию соответствующих руководств по ведущемуся им курсу.

Так, в 1897 г., выходят литографированным изд. его „Лекции по физиологии“, читанные в Ново-Александрийском институте. Лекции были переизданы в 1904 г.

В 1902 г. выходит первым изданием, написанный им учебник: „Основы Анатомии с.-х. животных“. В 1915 г. появляется 2-ое издание, в 1929 г.—3-е издание, 1931 г.—4-е изд., и в 1934 г.—этот учебник издается на белорусском языке.

Принимая живое и активное участие в физиологических съездах, и различного рода конференциях, А. С. был неоднократно избираем на съезды естествоиспытателей и врачей, физиологические съезды, на конференции научных работников и др.

Особо необходимо отметить деятельность А. С. в период Октябрьской революции и социалистического строительства.

Октябрьская революция... А. С. принадлежал к той незначительной в свое время группе ученых, которые сразу же и навсегда порвали с загнивающим капиталистическим миром, глушителем творческих научных сил, став в одну шеренгу с теми, которые беззаветно боролись для достижения и закрепления завоеваний Октябрьской революции.

Можно сказать, что с этого момента, начинается его вторая молодость.

18 лет работы, в качестве советского специалиста, были направлены А. С. главным образом на подготовку инженеров для социалистического сельского хозяйства.

Несмотря на свой преклонный возраст, он всегда был в курсе всех научных новинок и его лекции всегда блистали простотой, глубиной мысли, богатством различного рода фактов, легкой усвояемостью материала.

О том, как любило и ценило его студенчество, свидетельствует ряд статей написанных студентами на смерть своего дорогого учителя.

Выдержки из некоторых статей, я позволю себе привести. „А. С. учил и воспитывал нас—учеников своих—„с такой же любовью, с какой садовник выращивает облюбванное им дерево“. Несмотря на свой преклонный возраст, А. С. всегда был бодрым жизнерадостным, энтузиастом своего дела, вызывая этим и у нас рвение и энтузиазм в работе“.

„Он с воодушевлением интересно и понятно преподносил самый тяжелый учебный материал, но вместе с этим он требовал и хорошего его усвоения“.

„Лекции его всегда были насыщены примерами, образами, были просты и убедительны“.

„И как не хочется верить, что нет больше среди нас А. С., и чувство скорби охватывает сегодня наши сердца (газета ЗПК — 30 V—35 г.).

Эти слова высказанные студентами от имени всего студенчества в ясной и простой форме, характеризуют образ человека, который всю свою жизнь провел в общении со студенчеством, его любили и уважали как энергичного и честного работника и не в меньшей же мере, он любил и студентов.

Несмотря на свой преклонный возраст, А. С. всюду и везде успевал быть и на собраниях, заседаниях, районных съездах Советов и т. д., и везде чувствовалась его удивительная дисциплинированность и аккуратность.

За свою аккуратную, честную и ударную работу, А. С. неоднократно премировался грамотой лучшего ударника, а в 1934 г., получил премию имени XVII Партсъезда—500 руб. от НКЗ БССР.

В ответ на его премирование премией имени XVII Партсъезда, на многолюдном институтском собрании, А. С. сказал: „Нет другого счастья, как работать на пользу нашего великого народа, под руководством славной коммунистической партии и его гениального руководителя—т. Сталина“.

Да! „Роковые законы природы прервали прекрасную жизнь в момент, когда власть и вся общественность собирались радостно отпраздновать юбилей“. (газ. „ЗПК“—30-V- 35 г. из телегр. директора института. т. Пелликана).

Его ученики, коллектив студенчества, научные работники и вся общественность института не успели отпраздновать его юбилей.

А. С. честно служил до последней, что называется, минуты своей жизни. 24 мая он был на сессии по разведанию, 28 мая—читал лекцию, а 29—утром А. С. не стало.

Для многих тысяч его учеников, разбросанных по всему Советскому Союзу, светлый образ А. С. и его жизнь будут служить примером и образцом и для всех тех, кто его близко знал и с ним соприкасался.

Память об этом пламенном работнике, чуткому к каждому работнику и студенту, останется навсегда.

Прощай дорогой, любимый наш Антон Стапанович!

А. НОВИК

ЛАППО А. И.
LAPPO A. I.

ОБ ОСНОВНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ФАКТОРАХ
ЛЬНЯНОГО СЕМЕНОВОДСТВА

Von den Grund-agrotechnischen Faktoren des
Leinensamenbaues

ВВЕДЕНИЕ

но селекции—целый ряд вопросов семеноводства, вопросов связанных с простым размножением сорта—пред'являет сейчас к некоторым старым проблемам агрономической науки совершенно своеобразные требования.

Очень многие испытанные приемы агротехники для обычных хозяйственных посевов сплошь и рядом оказываются совершенно неподходящими для посевов семеноводческих, особенно на первых ступенях размножения сорта, где в первую очередь требуется достижение максимального урожая—сам (коэффициента размножения), обеспечивающего быстрее продвижение сорта,—несмотря, подчас, даже и на некоторое снижение урожая с единицы площади. Это положение особенно выпукло выступает у таких растений, у которых основным продуктом обычных хозяйственных посевов являются не репродуктивные органы, а иные части растения. Лен долгунец является примером как раз таких растений, так как обычные хозяйственные его посевы преследует получение, прежде всего, максимальных количеств волокна с единицы площади. А выработанные в этом отношении приемы культуры, подчас, совершенно не соответствуют требованиям его, как семенного растения. И даже больше того—многие агротехнические приемы, дающие возможность получения и больших количеств семян с единицы площади, могут вовсе не совпадать с интересами сорторазмножения, где важны в первую очередь не абсолютные количества урожая с гектара, а (по возможности и не в ущерб им) относительные величины урожая к высеваемым нормам.

Как очень новое дело, льняное семеноводство нуждается в разрешении целого ряда вопросов. Этих вопросов много уже выдвинуто непосредственной производственной практикой и опытные учреждения в этом отношении оказываются несколько отставшими от жизни. Самые элементарные вопросы агротехники, как нормы посева и способы размещения растений—вопросы, которые могут похвастаться долголетним их изучением на целом ряде опытных пунктов—в разрезе их применения для семеноводческих посевов оказываются еще значительно недоработанными.

Привившиеся уже в практике разреженные широкорядные посевы создают своеобразные условия и выдвигают ряд новых вопросов в области агротехники, химизации и механизации. Вопросы посева, вопросы норм и способов внесения удобрений, вопросы механизации этих работ, а также работ по полке, уборке и окончательной реализации урожая—еще в значительной степени ждут своего разрешения. Почти совершенно не тронутой является до сих пор экономическая сторона этого дела.

Являясь-же важнейшей культурой для значительных районов нашего Союза и поставщиком ценнейшего сырья для нашей социалистической промышленности, лён требует к себе внимательнейшего отношения и потому выяснение хотя-бы маленького вопроса, связанного с улучшением его культуры, с повышением урожайности, с быстротой размножения и т. д.—должно являться стремлением и целью всякого причастного к этому делу работника.

В связи с этим и кафедра Селекции и Семеноводства Белорусского с.-х. института, находясь в массиве практического льняного семеноводства и не находя в литературе ответа на целый ряд вопросов, не могла оставаться пассивной и, не имея даже соответствующих заданий, все же поставила целый ряд опытов по агротехнике

семеноводческих посевов. Часть из этих опытов носит ориентировочный характер, некоторые же из них дали настолько ощутимые результаты, что несмотря на однолетние данные, мы считаем своей обязанностью поделиться ими хотя бы в виде предварительного сообщения.

I. ОПЫТ С НОРМАМИ ВЫСЕВА И СПОСОБАМИ ПОСЕВА

а) Литературные данные и их оценка. Вопросами густоты посева льна одной из первых занялась у нас Западная Областная опытная станция (б. Энгельгардтовская), которая имеет уже по крайней мере двадцатилетний стаж в области изучения этого вопроса. Однако исследование его долгое время шло в отношении обычных хозяйственных посевов на волокно, а потому даже наименьшие изучавшиеся ею нормы высева, с точки зрения льняного семеноводства, являются громадными. Естественно поэтому, что наибольший урожай семян в этих опытах оказался при наименьших нормах высева (60 и 80 килограмм на га, в зависимости от способа посева), что в переводе на коэффициент размножения дает двойную и даже тройную величину по сравнению с более загущенными посевами.

Урожай волокна (так-же естественно) увеличивается в сторону загущенных посевов, однако до определенного предела—приблизительно до густоты в 120—150 кило на га, но качество волокна оказалось наилучшим также у редких посевов (60 килограмм) и по мере загущения снижалось¹⁾. Автор указанного ниже отчета сводит последнюю закономерность за счет „особенных“ условий тепловой мочки, однако этот факт мы считаем необходимым подчеркнуть в иной плоскости, в интересах наших последующих выводов.

Почти такую-же давность имеет изучение этого вопроса и на Московской опытной станции, о результатах чего можно сказать то-же самое.

Средние девятилетние данные по семенам и семилетние данные по волокну представляются ею в следующем виде: ²⁾

Т а б л и ц а № 1.
СРЕДНИЙ УРОЖАЙ С ГЕКТАРА

Густота посева в килограммах на 1 га	В килограммах			В процентах			Коэффициент размножения
	Общий	Семян	Волокна	Общий	Семян	Волокна	
75,1	2482,7	315,6	258,5	100	100	100	4,2
112,7	2953,0	348,7	315,6	118,9	110,5	122,1	3,1
150,3	2959,3	321,6	321,6	119,2	101,9	124,4	2,1
187,8	3390,3	342,6	350,1	136,6	108,6	135,5	1,8
225,4	3460,9	317,1	389,2	139,4	100,5	150,6	1,6

¹⁾ Труды зап. обл. оп. ст., Сводн. отчет за 1928 г.

²⁾ И. Г. Ритус „Густота посева и урожай льна долгунца“ Изв. Акад. Круп. Соц. Землед. им. Тимирязева. Кн. 5. 1930 года.

Таким образом и тройное увеличение густоты против взятой как минимальная (75 к.) не дало заметной прибавки урожая семян, хотя по волокну замечается значительное увеличение урожая с загущением. Однако в опыте С. А. Леонова¹⁾ за 1927 год с различными нормами высева при разных способах посева, наибольшие абсолютные урожаи семян с гектара дали минимальные нормы (56—75 кл.,— в зависимости от способов посева) при всех способах посева.

Из способов посева (разбросной и рядовой с расстояниями между сошниками от 8,5 до 13,4 см.) наилучшие результаты дал рядовой с наиболее сближенными сошниками, т. е. с наименьшей густотой в рядах.

Качество семян оказалось наилучшим также у редких посевов, а также и „лучшее качество волокна принадлежит тем способам посева, у которых густота размещения растений была наименьшей“²⁾

В таком же направлении производились опыты и на ряде других опытных станций и с теми же приблизительно результатами.

На Псковской Зональной станции³⁾ лучшие результаты по волокну дает норма в 120—130 килограмм на га, так же, как и по данным Волоколамского опытного поля⁴⁾ хотя на последнем „Загущение высева при рядовом посеве не увеличивает урожая волокнистых веществ, не изменяет урожая соломки и резко уменьшает урожай семян“.

Данные Приенисейской опытной станции⁵⁾ за 4 года показывают одинаковые результаты от норм в 90, 120, 150 и даже 180 кл. по сололке. Ивановская Зональная опытная станция⁶⁾ высказывается в пользу более загущенных посевов, хотя в отдельные годы лучшие результаты давала и здесь норма в 120 килограмм на га. По семенам же везде лучшие результаты дают более изреженные посевы.

В таком состоянии находился интересующий нас вопрос приблизительно до 30—31 года, т. е. до начала массовых мероприятий в области практического льняного семеноводства.

Из приведенных данных, как видно, очень трудно извлечь что либо конкретное для семеноводческих посевов. Изучавшиеся в этих опытах нормы высева совершенно не подходящи для последних и получавшиеся в них коэффициенты размножения совершенно не могут удовлетворять задачам сорторазмножения. Даже для волокнистого льноводства эти данные не дают вполне согласованной картины,—указывают лишь как приблизительные „средние“ нормы от 100 до 120—130 килограмм и этим лишь подчеркивают, что и к данному вопросу нельзя подходить механистически, без учета конкретных условий места и участка и ряда иных агротехнических факторов. Являясь очень важным фактором, густота посева в то же время есть лишь одно из звеньев целого ряда условий, определяющих урожайность. В отдельных же случаях наиболее благоприятные соотношения между этими факторами могут быть резко различными. Определенное выражение одного из факторов в одних условиях (соотношении дру-

¹⁾ С. А. Леонов. „Густота посева и урожай льна долгунца“ Изд. Акад. Круп. Соц. Землед. им. Тимирязева. Кн. 5. 1930 года.

²⁾ С. А. Лебнов, там же

³⁾ Труды Псковской (и Ленинградской) оп. ст.

⁴⁾ „ Волоколамского оп. поля.

⁵⁾ „ Приенисейской Льнян. Зон. Ст.

⁶⁾ „Лен и конопля“ № 3, 1934 г.

гих факторов) может быть наилучшим, — и это же выражение при других условиях, в другой обстановке, может оказаться очень неважным. И в отношении густоты посева пора уже, очевидно, признать, что преподнесение одной общей нормы для любых условий и для всякого сорта является вовсе неверным.

Не только условия участка, но и самый способ внесения и распределения семян является очень важным фактором в определении этой нормы. Поэтому и изучение густоты посева должно проходить на фоне разных условий (сорт, удобрение, предшественник и пр.) и безусловно при разных способах размещения растений. Последнее обстоятельство особенно важно для семеноводческих посевов, у которых одна и та же норма, будучи всесенной при разных способах ее распределения, дает весьма различные результаты.

Здесь этот фактор приобретает значение не только в силу предоставления для растений тех, либо иных условий освещения, площади питания и пр., но и в силу создания благоприятных условий для последующих агротехнических мероприятий по уходу. Эти же последние как мы увидим и из этой работы, являются чрезвычайно важным фактором в деле повышения урожайности в льняном семеноводстве.

Вопросы густоты посева специально для семеноводческих посевов начались своим изучением лишь в самые последние годы. Западная областная опытная станция с 1931—32 года изучала уже такие нормы, как 60, 40, 30, 20 и даже 10 килограмм на гектар.

Полученные ею результаты приводятся в следующей таблице¹⁾ № 2²⁾.

Таблица № 2.

Урожай	Густота посева в кл. на 1 га						
	10	20	30	40	60	100	130
Семян (центи. на га)	2,5	3,3	3,4	3,7	4,4	4,1	4,4
Коэффициент размножения	25	16,8	11,5	9,5	7,0	4,1	3,4
Центнеро-номеров волокна	19,8	31,4	48,95	50,15	78,44	88,32	88,1

В этих цифрах интересно отметить прежде всего следующее обстоятельство. Наростание абсолютного урожая семян с загущением идет лишь до густоты в 60 килограмм на гектар.

Однако наростание это идет не пропорционально загущению, а начиная с нормы в 20 кило на га—на каждые последующие 10 килограмм прибавки к предыдущей норме высева—получается прибавка урожая всего-лишь в 0,2-0,3 центнера на га. Таким образом получается, что как будто-бы каждые лишние килограммы высева последующей нормы по сравнению с предыдущей—в интервале густот 20—60 килограмм—дают коэффициент размножения не более двух-трех.

Этот коэффициент размножения является весьма не привлека-

¹⁾ Взято из статьи Горбунова. Журн. „Лен и конопля“ № 3, 1934 года.

²⁾ Первые опыты по разреженным посевам льна вообще были поставлены Псковской оп. ст. в 1925—26 г. и одновременно Западной и Московской ст. в 1927 г.

тельным в сортовом семеноводстве, а дальнейшее-же загущение сверх 60 килограмм является уже простым выбрасыванием ценного посевного материала.

И далее. Во всем приведенном ряду густот коэффициенты размножения от каждой последующей в сторону загущения нормы закономерно уменьшаются по сравнению с предыдущей приблизительно в полтора раза.

По волокну-же имеется как раз обратная закономерность, однако норма в 100 килограмм является пределом и для этого признака.

Таким образом с уменьшением загущения от 100 килограмм идет неуклонное увеличение урожая—сам, однако каждый лишний центнер этого урожая обходится в несколько килограммо-номеров волокна, за счет уменьшения последнего. Получается таким образом „заколдованный круг“.

Эти два элемента урожая льна—семена и волокно—по своим требованиям к густоте посева, очевидно, являются антагонистами и потому стремление к разрешению этого противоречия компромисным путем в семеноводческих посевах вряд ли заслуживает внимания.

Вряд-ли стоит труда подсчитывать, где мы больше потеряем—на недоборе ли волокна с относительно весьма незначительных площадей семеноводческих посевов существующей системы семеноводства при малой норме высева, либо при опоздании на несколько лет сортосмены на громадных площадях и при организации громоздкой системы сортообновления, где также будет неизбежное, хотя и меньшее относительно, понижение урожая волокна (но вряд ли меньшее абсолютно, принимая во внимание неизбежность увеличения общих площадей семеноводческой системы в последнем случае) при увеличенных нормах высева.

Разрешение вопроса о нормах высева для семеноводческих посевов с нашей точки зрения, должно идти в иной плоскости.

Не погоня за лишним центнером волокна на малых массивах семеноводческой системы, а стремление к получению максимального коэффициента размножения, при возможно максимальном урожае с единичной площади—должно руководить работой. И, в этом направлении, главным образом, должна проходить и исследовательская работа в этой области. Урожайность волокна при этом конечно нужно учитывать, но не как главный продукт и даже не как равноценный, а лишь как добавочный продукт основного производства.

б) Схема и условия постановки опыта. Исходя из этих соображений, мы в своих опытах изучали главным образом малые густоты высева, однако последние были доведены и до густот порядка 40—50 и 60 килограмм на гектар, в связи с появившимися утверждениями о необходимости увеличения существующих в настоящей семеноводческой практике норм¹⁾ и густоты в 80-100 килограмм взяты нами лишь для сравнения с обычными хозяйственными посевами и как контроль.

Из способов посева нами были выбраны следующие: 1) обычный рядовой посев с расстоянием между сошниками в 12,5 см., 2) однострочный, с расстоянием между строчками в 25 см., 3) двустрочный с расстоянием между строчками в 12,5 см. и между лентами в 25 см.

¹⁾ Горбунов, „Лен и Конопля“ № 3, 1934 г. и „На фронте с. х. заготовок“ № 2, 1933 г. (см. крытыку этой статьи в „Лен и конопля“ № 3 и № 4, 1934 г. в ст. ст. Матвеева и Земита и др.).

4) Однострочный, с расстоянием в 37,5 см. и 5) двухстрочный, с междустрочными расстояниями в 12,5 см и между лентами в 37,5 см. Для четырех вариантов густот был взят также расбросной способ посева (для густот в 20, 30, 60 и 100 кило на га), но лишь с двукратной повторностью.

Выбором указанных расстояний между строчками и лентами руководило стремление к одновременному изучению влияния густоты распределения растений в рядках при разных расстояниях между последними (способах посева), а эта-же схема давала возможность без всякой перестановки сеялки на густоту (что избавляло от неизбежных ошибок в установке) получать совершенно одинаковые густоты в рядках при всех способах посева. При любой данной установке сеялки на густоту высеив различными способами производился путем простого выключения сошников. Так, например, установив сеялку на высев в 30 килограмм обычного рядового посева — делянка первого способа (обычного рядового $\times 12,5$ см) засеивалась всеми сошниками веялки. Вторая делянка (одностр. $\times 25$ см) засеивалась с той-же установкой сеялки на густоту, но при выключенных сошниках через один, (что давало фактическую густоту на га в 15 кило). Делянка третьего способа (двухстрочного $\times 12,5 \times 25$ см) засеивалась при выключении одного сошника через каждые два сеющих (что при указанной установке давало фактическую норму в 20 килограмм на га). Четвертый способ (однострочный $\times 37,5$ см) засеивался при выключении двух сошников через каждый сеющий (высев при указанной норме — 10 кило) и пятый способ — (двухстрочный $\times 12,5 \times 37,5$ см) — при выключении двух сошников через каждые два сеющих, что давало фактическую густоту на га при указанной установке сеялки и этом способе посева в 15 килограмм.

Так были посеяны все варианты способов посева при установках сеялки на густоту обычного рядового посева в 30, 40, 60, 80 и 100 килограмм на га и для сравнения разных способов посева при одинаковых общих нормах на га, не получающиеся при этом способе работы нормы для того или иного способа устанавливались специально для последнего. Вся схема опыта представилась в следующем виде: (значком + показаны высеянные варианты).

Таблица № 3.

СХЕМА ОПЫТА

№№ п.п.	Способы посева	Фактические нормы высева на га при данном способе посева (в килограммах)								
		10	15	20	30	40	50	60	80	100
1	Рядовой $\times 12,5$ см. . . .	—	+	+	+	+	—	+	+	+
2	Однострочн. $\times 25$ см.	+	+	+	+	+	+	—	—	—
3	Двустр. $\times 12,5 \times 25$ см.	—	+	+	+	+	+	+	—	—
4	Однострочн. 37,5 см. . .	+	+	+	+	+	—	—	—	—
5	Двустр. $\times 12,5 \times 37,5$ см	—	+	+	+	+	+	—	—	—
6	Расбросной	—	—	+	+	—	—	+	—	+

Нормы высева исчислены исходя из абсолютного веса семян в 4,0 гр. и 100% хозгодности. Во избежание ошибок от разницы в

1953 г. БА 346
 19408



высеве отдельными сошниками—сеющие сошники менялись при прямом и обратном ходе сеялки у всех способов. Учетные площади делянок вычислены по фактически убраным рядкам, т. к. нетипичные, краевые рядки исключались из учета. Величина делянки около 100 кв. метр., с небольшими отклонениями в связи с указанными условиями исключения в некоторых случаях краевых рядков. Повторность четырехкратная.

Участок под опыт выбран ровный, с типичной для района почвой, предшественник—картофель. Обработка заключалась в весенней вспашке тракторным плугом, обработке культиватором и бороновании „Зиг-Заг“. Удобрение внесено за неделю до посева, под борону суперфасфат—3 цн. на Га и сернокислый аммоний—1 цн. Посев произведен 30-IV конной сеялкой с европейскими сошниками (при минимальной глубине заделки).

Высевающий аппарат сеялки-катушечный (при верхнем высевае) с задвижками для выключения сошников.

Сорт взят для опыта—9113, Зап. Станц. семена—из семеновод. — элиты Белорусской Зональной льняной станции.

Всходы появились 3-V, однако вследствие стоявшей в это время сухой и жаркой погоды всходы не были дружными и даже спустя две недели после прошедших небольших дождей были зарегистрированы вторичные, двойные всходы. Но, приблизительно к 1-VI они более или менее выровнялись и состояние посева к этому времени было уже выше среднего.

В это-же время была произведена первая междурядная обработка, с тщательным ручным мотыжением, с прополкой даже междурядных промежутков во всех способах посева. После этой обработки состояние посева еще более улучшилось и урожаем получен очень хороший.

Вторичное мотыжение и прополка проведены 15-17-го июня и 10-12 июля еще раз выбраны кое где уцелевшие крупные сорняки.

Об условиях вегетации в связи с метеорологическими условиями этого года можно судить по сопоставлению следующих двух таблиц, в одной из которых помечены даты отдельных фаз вегетации и в другой—температурные условия и осадки по месяцам: (см. таблицы № 4 и 5 на странице 19).

Метеорологические условия этого года являются; в общем, благоприятными и лишь первый период вегетации проходил в условиях сухой, и жаркой погоды, что сказалось на дружности и частичном появлении вторичных всходов. Вторая-ж половина вегетации проходила в очень благоприятных условиях, что в свою очередь также сказалось на появлении вторичного цветения. По осадкам этот год, как видим, значительно отличается от среднего, однако довольно резкие различия весен в различные годы в Белоруссии не особенно редкое явление

Урожай убран в период полной желтой спелости основной массы головок, но и к этому времени у отдельных вариантов имелось еще значительное количество зеленых головок. Это явление было больше заметно у более редких вариантов густот вообще, а по способам посева—у однострочных посевов с широкими междурядиями (37,5 см.), Здесь же было особенно выражено и вторичное цветение (25-28-VII) отмеченное почти у всех вариантов, за исключением лишь самых больших густот. Учет урожая проведен методом пробных снопов и

Таблица № 4
ДАТЫ ФАЗ ВЕГЕТАЦИИ

Фазы вегетации	Посев	Всходы			Цветение			Спелость			Уборка
		Появление	Полное	Втор.	Начало	Полное	Конец	Ранняя желт.	Полная		
Д а т ы	30	3	8	15	20	26	5	24	1	2—5	
	IV	V	V	V	VI	VI	VII	VII	VIII	VIII	

Таблица № 5.
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Элементы атмосфери. усл.	Месяцы					
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
1) Температура;						
Среди. из 1921—33 г.г.	4,3	13,3	15,3	18,3	16,2	10,9
за 1934 год	7,6	14,4	15,4	18,6	17,4	13,4
2) Осалки м. м.						
Среди. 1921—33 г.г.	42,3	67,8	90,2	85,7	96,7	60,0
за 1934 год	49,0	20,9	61,7	148,6	78,6	17,6

кроме того, в связи с благоприятными условиями сушки, обмолот и учет семян проведен поделаячно.

Во всех работах по проведению данного опыта—посеве, уходе фенонаблюдениях и учете активно участвовал дипломант—студент Белорусского с.-х. института Б. С. Циркунов и дипломантка В. К. Карыбская.

в) Результаты опыта и выводы. Урожайные данные приводятся в следующих сводных таблицах.

Таблица № 6.
УРОЖАЙ СУХОЙ МАССЫ (в килограм. на Га)

№ п. п.	Способы посева	Густоты высева на 1 га в килограм.								Среднее по спос. из густот в 15—40 кл	
		10	15	20	30	40	50	60	80		100
1	Об. Рядов. × 12,5 см.	—	1501	1858	1938	2409	—	<u>2929</u>	2958	2620	1926
2	Одностр. × 25 см. . .	2041	2175	2416	<u>2553</u>	2256	2363	—	—	—	2350
3	Двустр. × 12,5 × 25 см.	—	<u>2234</u>	2263	2378	<u>2829</u>	2527	2573	—	—	2426
4	Одностр. × 37,5 см. . .	1791	1751	<u>1860</u>	1933	1867	—	—	—	—	1853
5	Двустр. 12,5 × 37,5 см.	—	1698	2412	<u>2095</u>	2035	1749	—	—	—	2067
6	Разбросной	—	—	798	1450	—	—	1376	—	2075	—
	Среднее		1872	2167	2189	2273	—	—	—	—	—

Как видно из этих таблиц, урожай общей массы с гектара и урожай соломки постепенно нарастает от меньших густот к большим по всем вариантам.

Таблица № 7.
УРОЖАЙ СОЛОМКИ (в килограммах на 1 га)

Способы посева	Густота высева на 1 га в килограммах									Среднее по спос. из густот в 15—40 кило
	10	15	20	30	40	50	60	80	100	
Рядов. × 12,5	—	933	1184	1334	1655	—	<u>2172</u>	2006	2039	1276
Полосов. × 12,5	—	1221	1311	1557	1851	1545	1622	—	—	1527
Двухряд. × 12,5	—	423	1305	1380	1012	1100	1190	—	—	1079
Сплошной × 12,5	—	140	1001	1112	1325	1307	—	—	—	1180
Сплошной × 25	—	—	1005	1004	1400	1307	1307	—	—	1200
Рядовый × 25	—	—	—	400	400	—	—	1000	—	1000
Среднее по 12,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Среднее по 25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Урожай соломы увеличивается с увеличением густоты высева, но не пропорционально. Так, при увеличении густоты высева с 10 до 100 кг на 1 га урожай соломы увеличивается с 933 до 2039 кг на 1 га, т. е. в 2,2 раза. При этом увеличивается и урожай общей массы с гектара, но не пропорционально. Так, при увеличении густоты высева с 10 до 100 кг на 1 га урожай общей массы увеличивается с 933 до 2039 кг на 1 га, т. е. в 2,2 раза.

Из таблицы видно, что при увеличении густоты высева с 10 до 100 кг на 1 га урожай соломы увеличивается с 933 до 2039 кг на 1 га, т. е. в 2,2 раза. При этом увеличивается и урожай общей массы с гектара, но не пропорционально. Так, при увеличении густоты высева с 10 до 100 кг на 1 га урожай общей массы увеличивается с 933 до 2039 кг на 1 га, т. е. в 2,2 раза. При этом увеличивается и урожай общей массы с гектара, но не пропорционально. Так, при увеличении густоты высева с 10 до 100 кг на 1 га урожай общей массы увеличивается с 933 до 2039 кг на 1 га, т. е. в 2,2 раза.

Из таблицы видно, что при увеличении густоты высева с 10 до 100 кг на 1 га урожай соломы увеличивается с 933 до 2039 кг на 1 га, т. е. в 2,2 раза. При этом увеличивается и урожай общей массы с гектара, но не пропорционально. Так, при увеличении густоты высева с 10 до 100 кг на 1 га урожай общей массы увеличивается с 933 до 2039 кг на 1 га, т. е. в 2,2 раза.

Из таблицы видно, что при увеличении густоты высева с 10 до 100 кг на 1 га урожай соломы увеличивается с 933 до 2039 кг на 1 га, т. е. в 2,2 раза. При этом увеличивается и урожай общей массы с гектара, но не пропорционально. Так, при увеличении густоты высева с 10 до 100 кг на 1 га урожай общей массы увеличивается с 933 до 2039 кг на 1 га, т. е. в 2,2 раза.

Таблица № 8.
УРОЖАЙ СЕМЯН (в килограммах на га)

Способы посева	Густоты высева (в килограммах на га)									Среднее по спос. из густот в 15—40 килограмм
	10	15	20	30	40	50	60	80	100	
Рядовой × 12,5 см.	—	290	317	328	390	—	518	468	387	331
Одностр. × 25 „	462	492	469	507	430	442	—	—	—	474,5
Двустр. × 25 „	—	469	412	447	554	451	444	—	—	470,5
Одностр. × 37,5 см.	361	362	392	381	342	—	—	—	—	369,0
Двустр. × 37,5 „	—	325	474	394	367	354	—	—	—	391,0
Разбросной . . .	—	—	131	247	—	—	200	—	250	—
Среднее по густотам в 15—40 кил.	—	388	411	411	412	—	—	—	—	—

Таблица № 9.
КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ (весовой)

Способы высева	Густоты высева (в килограммах на га)									Среднее по спос. из густот в 15—40 кил.
	10	15	20	30	40	50	60	80	100	
Рядов. × 12,5 . .	—	20,0	15,8	10,9	9,8	—	8,6	5,8	3,9	14,1
Одно. тр. × 25 . .	46,2	32,8	23,5	16,9	10,7	8,8	—	—	—	20,9
Двустр. × 25 . .	—	31,2	20,6	14,9	13,8	9,0	6,9	—	—	20,1
Одностр. × 37,5 .	36,1	27,8	19,6	12,7	8,5	—	—	—	—	17,1
Двустр. × 37,5 .	—	21,7	23,7	13,1	9,2	7,1	—	—	—	16,7
Разбросной . . .	—	—	6,5	8,2	—	—	3,3	—	2,5	—
Среднее по густоте в 15—40 кил.	—	26,7	20,9	13,7	10,4	—	—	—	—	—

Отсюда, очевидно, сразу же необходимо сделать вывод большой практической важности, — что при исчислении норм высева нужно исходить не просто из числа растений на единицу площади при каком то общем (шаблонном) способе посева (как это у нас до сих пор делается), но безусловно нужно принять во внимание и способ размещения растений, как решающий фактор. Это теоретически само собой разумеющееся положение, практически очень часто совершенно игнорируется и при исчислении норм высева исходят из некой „общепринятой“ весовой единицы, либо числа растений на единицу площади — независимо от разных условий и в том числе и от способа сева. Одна и та же сеялка с однажды расставленными сошниками у нас обслуживает всю посевную по всем культурам,

Однако, как видим, имеется основание для вполне категорического утверждения, что наилучшая весовая норма высева для получения максимального урожая с гектара будет совершенно различной, в зависимости от того, будет ли она (при прочих равных условиях) высеяна сеялкой с расстоянием между сошниками в 15 см., 12,5 см., 10 см., 8 см., либо 5—6 см. Повидимому, эта оптимальная норма будет тем большей, чем с меньшими расстояниями между рядками будет произведен посев. Отсюда и понятно, что при высеве больших норм различными способами посева в опытах Леонова²), лучшие результаты „принадлежат тем способам посева, у которых густота размещения растений была наименьшей“.

Очевидно, что любая норма высева на Га даст тем лучшие результаты, чем более равномерно будут распределены растения на площади, чем с более сближенными сошниками будет произведен посев обычным рядовым способом и что, чем более увеличиваются расстояния между рядками, тем меньшей будет наилучшая норма высева на единицу площади.

Однако приведенное простое отношение, очевидно, будет иметь место лишь до тех пор, пока увеличивающиеся (либо уменьшающиеся) расстояния между рядками не выдвинут на сцену нового фактора, как, например, фактор междурядной обработки. Появление этого нового фактора в семеноводческих посевах льна производит резкий скачек указанной закономерности и этим объясняет тот факт, что по принятым в нашем опыте способам посева лучшие результаты по всем густотам дает не обычный рядовой посев, имеющий наименьшую густоту в рядках, а иные способы посева.

Из этих последних наилучшие результаты до оптимальной густоты размещения в рядках (до нормы в 30 кило на га) показал второй из принятых нами способов посева — однострочный $\times 25$ см., как способ посева, предоставляющий наилучшие условия для рыхления междурядий, обработки рядка с обеих сторон.

В двухстрочных посевах основательное рыхление возможно лишь в промежутках между лентами, т. е. с одной стороны каждого рядка (несколько иначе, конечно, в них отражаются и некоторые другие условия), в связи с чем третий способ посева (двухстрочный $\times 12,5 \times 25$ см.) показал худшие результаты, чем предыдущий (однако лишь до оптимальной густоты размещения в рядках у этого способа) несмотря на меньшую густоту размещения в рядках у этого способа. До густоты в 30 килограмм на гектар этот способ занял второе место. Худшие результаты показали: четвертый (однострочный $\times 37,5$ см.), пятый — (двухстрочный $\times 12,5 \times 37,5$ см.) и обычный рядовой посевы, давшие почти одинаковые между собой результаты в пределах одинаковых норм на га (по сухой массе и солодке). В этом, очевидно, нашли свое отражение — большее загущение в рядках у четвертого способа и худшие условия междурядной обработки у пятого по сравнению с выделяющимся в указанных пределах густот вторым способом посева (однос. $\times 25$ см.).

Обычный же рядовой посев ($\times 12,5$ см.), при значительно худших условиях междурядной обработки, не уступал двум последним способом посева (по приведенным элементам урожая) лишь в связи с наиболее благоприятной (меньшей) густотой размещения растений в рядках. Однако по семенам он все-же оказался значительно усту-

пающим всем остальным рядовым способам, что заставляет сделать вывод о весьма важном значении междурядного рыхления в первую очередь для семенной продукции.

Разбросной способ посева, в связи с невозможностью проведения не только рыхления, но даже и более тщательной полки (мелкие сорняки не полностью удалялись) дал совершенно неудовлетворительные результаты.

При загущении более 30 кило на га — решающее значение, однако, начинает приобретать густота распределения растений в рядках и фактор междурядной обработки оказывается уступающим. Уже при густоте в 40 килограмм на гектар первое место по всем элементам урожая переходит к третьему способу (двухстр. $\times 12,5 \times 25$ см.), как имеющему наименьшую густоту распределения растений в рядках, по сравнению со всеми остальными способами посева, кроме обычного рядового, однако против последнего третий способ имеет лучшие условия междурядного рыхления. Данная густота на га (40 к.) совпадает с оптимальной густотой распределения растений в рядках у этого способа.

Второе место при густоте в 40 кило на га по урожаю общей сухой массы и соломки уже переходит к обычному рядовому посеву, однако по семенам второе место остается за вторым способом посева (одност. $\times 25$ см.), где, таким образом, фактор междурядной обработки еще не хочет уступить ухудшающимся условиям густоты размещения в рядках. Здесь мы видим вторичное указание на наибольшую отзывчивость к междурядному рыхлению именно этого элемента урожая, а следовательно и на особенное значение этих агротехнических мероприятий в льняном семеноводстве. С этим мы встретимся еще не раз и в дальнейшем.

При густоте в 60 килограмм на гектар уже определенное первенство переходит к обычному рядовому посеву.

Таким образом, при больших нормах высева значительно ухудшающиеся условия густоты распределения растений в рядках у других способов сева (широкорядных) уже не могут компенсироваться и междурядной обработкой. К тому же у обычного рядового способа при большем загущении, очевидно, выступает и еще один фактор. Большая густота посева более сильно заглушает остающиеся после полки мелкие сорняки и это обстоятельство, очевидно, несколько нивелирует разницу, возникающую у других способов посева, в результате более тщательной обработки при уходе.

Однако густота в 60 килограмм на гектар оказалась „предельной“ (оптимальной) и для обычного рядового посева с принятыми в нашем опыте расстояниями между сошниками и дальнейшее загущение уже не только не увеличивало и абсолютного урожая с гектара, но показало явное его снижение по всем элементам и особенно по семенам, давши резкое снижение коэффициента размножения.

Таблица урожаяв семян, по сравнению с таблицами урожая общей массы и соломки представляет некоторую особенность. Постепенность в нарастании урожаяв от минимальных норм высева к оптимальной, ясно обнаруживает лишь обычный рядовой способ посева. У остальных же способов посева более низкие, чем оптимальная, нормы высева дают почти совершенно одинаковые результаты. Так при втором способе посева обсолютный урожай с гектара почти

одинаков при нормах в 10, 15 и 20 кило на га. При третьем способе сева одинаковые абсолютные урожаи дают нормы в 15, 20 и 30 кило на га и т. д. Резкий скачок вверх в величине урожая показывают лишь нормы, соответствующие указанной оптимальной густоте распределения растений в рядках у каждого способа, дальше которой урожай падает, однако следующие в небольшом интервале, соседние нормы высева — также дают почти одинаковые между собой результаты и очень близкие к урожаям более низких норм.

Таким образом, у этих способов посева мы видим очень резкую реакцию на увеличение площади питания, что дало очень слабое увеличение абсолютного урожая с гектара при более высоких нормах, по сравнению даже с самыми минимальными. Исключение в каждом способе составляет лишь одна норма высева, совпадающая везде (кроме одного случая) с одной и той же густотой распределения растений в рядках, соответствующей (теоретической) густоте в 375 растений на 2 погонных метра рядка. Данная густота посева оказалась, следовательно „оптимальной“, в смысле получения максимального урожая с единицы площади и в то же время „предельной“, так как дальнейшее загущение уже снижало и абсолютные величины урожая с гектара. До этого предела увеличение числа растений на единицу площади еще увеличивает урожай семян, однако дальнейшее загущение создает такие условия перегущения рядков, при которых результат угнетения растений друг другом уже не может быть компенсирован увеличением их общего количества, — что начинает сказываться на уменьшении общего урожая.

Конечно, приведенное числовое выражение этой оптимальной величины загущения рядков, не будет общим для всех условий, также, как иной она может оказаться и для разных сортов в одних условиях. Однако вообще-то данное явление очевидно имеет место во всех условиях, и потому фактор густоты размещения растений в рядках должен привлечь к себе значительно большее внимание. В этом направлении должна проходить в дальнейшем и исследовательская работа с густотой посева при изучении агротехники отдельных сортов¹⁾. Кроме того, совпадение указанного количествен-

¹⁾ Приведенное явление с нашей точки зрения имеет и большое теоретическое значение. Умножая собою уже имеющийся в этом направлении запас фактов, оно лишь раз указывает на необходимость перехода в исследовательской работе на комбинированное изучение факторов, на изучение каждого данного фактора на фоне меняющихся выражений других факторов, со строгим учетом последних, ибо господствовавшая до сих пор методика изолированного изучения факторов, по существу, неверна методологически, механистична и во многих случаях приводит к искажению действительности, либо не дает возможности правильного познания явлений в их взаимной связи и взаимодействии. Необходимость и правомерность этой методики кончается на том этапе исследования, когда выясняется общая роль и значение изучаемого фактора, так как ни более широкие обобщения, ни более конкретные выводы на ее основании невозможны.

Не менее вредным является также и другое крайнее направление, при котором изучаемый фактор не изолируется, но другие также не учитываются, они просто игнорируются, что приводит к большой путанице выводов и возникновению споров о том, какому же из возможно действовавших факторов приписать главный эффект.

Над этими сугубо важными, практическими вопросами стоит (и пора давно) основательно подумать. Ведь в конце концов ни отдельные периоды развития, ни весь ход онтогенеза растения, ни его хозяйственный результат в виде урожая — не определяется ни одним из изолированно взятых факторов, ни их арифметической суммой. Зависимость эта гораздо более сложная...

ного выражения этого оптимального загущения у всех способов посева, т. е. в столь различных условиях, а также очень близкие к этому результаты, полученные в других опытах с другими сортами—заставляют признать очень малую изменчивость выражения этого оптимального загущения рядков для очень различных условий.

Сводная таблица коэффициентов размножения, которые особенно интересны с точки зрения быстрого сорторазмножения, очень ясно показывает, что несмотря на повышение в отдельных случаях абсолютных урожаев семян с гектара от меньших норм высева к большим, до „предельных“ норм—по всем вариантам способов посева,—коэффициенты размножения значительно более резко снижаются в том же направлении и после предельных (оптимальных) норм распределения растений в рядках дают особенно резкий скачек вниз. Вообще-же наибольшие коэффициенты размножения дают минимальные густоты посева по всем вариантам,—в остальном-же эта таблица подтверждает уже рассмотренную нами закономерность.

Приведенные диаграммы еще нагляднее иллюстрируют сказанное в движениях урожаев при постепенном загущении по всем способам посева.

Очень интересными являются также такие сопоставления уже рассмотренных нами цифр урожаев, которые дают возможность проследить изменение этих урожаев в результате разрежения посевов методом увеличения расстояния между рядками и их расположения, без изменения густоты последних, т. е. при применении тех либо иных способов посева. В приведенных ниже таблицах в графах в вертикальном положении приводятся урожайные данные при разных способах расположения рядков и междурядий (способах посева) при одинаковых густотах в рядках, степень загущения которых соответствует густотам рядков обычного рядового посева при указанных в заголовках граф нормах высева на га этим способом. В горизонтальных графах цифры урожаев соответствуют показанным в заголовке (слева) способом посева, для каждого из которых в первой вертикальной графе даны коэффициенты загущения на га (при одинаковых густотах рядков) по сравнению с обычным рядовым посевом, принятым за единицу. (см. таблицу № 13 и 14).

Способы посева расположены в порядке убывающего загущения на га при одинаковой густоте рядков.

Как видно из этих таблиц урожай семян при удалении не только трети рядков по сравнению с обычным рядовым посевом (напр. у двустрочного $\times 12,5 \times 25$ см.) но даже и половины их (однострочн. $\times 25$) не уменьшается, а наоборот, явно увеличивается, т. е. несмотря на уменьшение нормы посева этим методом до половины. Незначительное снижение наблюдается лишь при менее равномерном удалении рядков до половины (два, через два), чем это имело место при переходе к однострочному $\times 25$ см. способу—у двустрочного $\times 12,5 \times 37,5$ см. и дальше—у однострочного $\times 37,5$ см., где исключено уже две трети рядков (два, через один) т. е. в последнем случае лишь при густоте втрое меньшей, чем у исходного, обычного рядового посева.

Однако некоторое уменьшение урожая даже при этом способе посева (одностр. $\times 37,5$ см.) еще отнюдь не пропорционально густоте на га даже по сравнению с наилучшим из других способов посева (напр., однострочным $\times 25$ см.), как это легко видеть из табли-

цы 15, где приведены коэффициенты размножения в порядке расположения двух предыдущих таблиц (см. табл. № 15).

Таблица № 13.

УРОЖАЙ СЕМЯН ПРЫ ОДИНАКОВЫХ ГУСТОТАХ В РЯДКУ (в килограммах)

Способы посева	Коэффициент загушен. на 1 га по ср. с обр. рядов. посева.	Густота распределения растений в рядках, соответствующая густотам рядка обычного рядового посева при нормах высева на га (в килограммах):						
		20	30	40	60	80	100	120
Рядов. $\times 12,5$	1	317	328	390	518	468	387	—
Двустр. $12,5 \times 25$. . .	0,(6)	469	412	447	554	451	444	—
Одностр. $\times 25$ см.	0,5	462	492	469	507	430	442	—
Двустр. $\times 12,5 \times 37,5$.	0,5	—	325	474	394	367	354	—
Одностр. $\times 37,5$	0,(3)	—	391	362	392	375	388	342

Таблица № 14.

УРОЖАЙ СОЛОМКИ ПРИ ОДИНАКОВЫХ ГУСТОТАХ В РЯДКУ

Способы посева	Коэф. загуш. на га по ср. с об. рядов. посев	Густота рядков соответств. густотам рядков обр. рядов. посева при нормах на га:						
		20	30	40	60	80	100	120
Рядов. $\times 12,5$	1	1184	1334	1655	2172	2006	2039	—
Двустр. $\times 12,5 \times 25$. .	0,(6)	1423	1485	1566	1814	1716	1751	—
Одностр. $\times 25$ см	0,5	1236	1344	1567	1651	1545	1633	—
Двустр. $\times 12,5 \times 37,5$.	0,5	—	1075	1554	1368	1331	1163	—
Одностр. $\times 37,5$	0,(3)	—	1137	1082	1172	1217	1206	1213

Таблица № 15.

КОЭФФИЦИЕНТЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ПРИ ОДИНАКОВЫХ ГУСТОТАХ В РЯДКАХ.

Способы посева	Коэф. загуш. на га по ср. с об. рядов. посевом	Густоты рядков, соответств. густот. рядков обычного посева при нормах высева на га в:						
		20	30	40	60	80	100	120
Об. Рядов. $\times 12,5$	1	15,8	10,9	9,8	8,6	5,8	3,9	—
Двустр. $\times 12,5 \times 25$ см. .	0,(6)	31,2	20,6	14,9	13,8	9,0	6,9	—
Одностр. $\times 25$	0,5	46,2	32,8	23,5	16,9	10,7	8,8	—
Двустр. $\times 12,5 \times 37,5$.	0,5	—	21,7	23,7	13,1	9,2	7,1	—
Одностр. $\times 37,5$	0,(3)	—	39,1	27,8	19,6	14,4	11,7	8,5

Таким образом, при всех испытывавшихся нормах загушения рядков—по крайней мере у однострочных способов посева наблюдается

определенное реагирование на увеличение междурядий в сторону свыше 25 см. Двустрочные посевы на увеличение междурядий до 25 показали также резкую реакцию, однако дальнейшее увеличение междурядий при этих способах посева уже почти не отразилось на увеличении коэффициента размножения (сравните: двустр. $\times 12,5 \times 25$ см. и двустр. $\times 12,5 \times 37,5$ см.).

Следовательно, наибольший коэффициент размножения при любой данной норме загущения рядков—обеспечивается однострочными посевами с более широкими междурядиями. Предел увеличения междурядий, дальше которого этой реакции не наблюдается (а такой предел, очевидно, должен быть, хотя и различный для разных условий и сортов) для условий нашего опыта не найден; так как он, очевидно, может находиться и в пределах от 25 до 37,5 см. и за пределами 37,5 см. Для этого необходимо изучение большего числа градаций расстояний.

Таблица урожаев соломки, как видно, показывает ту же закономерность, однако этот элемент урожая оказывается менее реагирующим на увеличение площади питания путем увеличения междурядий и очевидно еще меньшую реакцию покажет урожай волокнистых веществ.

Что касается качественной стороны урожая семян в этом опыте,—то нами исследованы лишь абсолютные веса семян, приведенные в таблице № 16 и процент щуплых зерен, вычисленный на основании анализа проб целых растений (таблица № 17).

Таблица № 16.
АБСОЛЮТНЫЕ ВЕСА СЕМЯН

Способы посева	Густоты высева в килограммах на Га.								
	10	15	20	30	40	50	60	80	100
Рядов. $\times 12,5$	—	4,86	4,88	4,92	4,88	—	4,94	4,82	4,74
Одностр. $\times 25$ см.	5,07	4,96	4,93	4,93	4,95	4,96	—	—	—
Двустр. $\times 12,5 \times 25$	—	4,90	4,95	4,89	4,92	4,93	4,90	—	—
Одностр. $\times 37,5$ см.	4,87	4,93	4,94	4,95	4,92	—	—	—	—
Двустр. $\times 12,5 \times 37$	—	4,93	4,92	4,86	4,93	4,86	—	—	—
Разбросн.	—	—	4,85	4,87	—	—	4,80	—	4,52

Абсолютный вес семян показал очень малую изменчивость в условиях разных вариантов этого опыта. Несколько меньше абсолютные веса семян лишь у вариантов обычного рядового посева, особенно у больших густот, и значительную разницу дает лишь вариант разбросного посева при норме в 100 кил. на га, что связано с общим угнетением развития растений у вариантов больших густот этого способа.

Разбросной способ посева не будет иметь значения (и места) и в сортовом семеноводстве, даже при идеальной чистоте поля от сорных трав, так как исключает возможность применения рыхления во время роста, на которое так сильно реагируют семеноводческие

посевы. В условиях же даже небольшой засоренности он значительно уступает даже обычному рядовому способу, т. к. у последнего, кроме других преимуществ, имеются и лучшие условия для проведения более тщательной полки. В нашем опыте расбросной способ посева показал совершенно неудовлетворительные результаты и потому в дальнейшем мы его совершенно упоминать не будем.

Таблица № 17

ПРОЦЕНТЫ ЩУПЛЫХ ЗЕРЕН.

Способы посева	Норма высева на 1 га в килограммах								
	10	15	20	30	40	50	60	80	100
Рядов. × 12,5 см.	—	0,58	1,75	1,0	1,27	—	3,0	2,08	2,75
Однос. × 25 см.	0,83	1,00	0,51	2,87	2,07	2,17	—	—	—
Двус. × 12,5 × 25 см.	—	1,35	1,01	1,51	3,16	2,13	1,58	—	—
Однос. × 37,5 см.	2,37	1,46	4,35	3,45	2,64	—	—	—	—
Двустр. × 12,5 × 37,5	—	1,62	1,0	2,00	3,08	1,55	—	—	—

Несколько увеличенный процент щуплых зерен наблюдается в более загущенных посевах и по способам посева—у однострочного с широкими междурядьями. Последнее обстоятельство является, очевидно, следствием более неравномерного созревания у этого варианта (более благоприятные условия ветвления, растянутость цветения и проч.).

Неравномерность созревания создает некоторые неудобства при сушке урожая, требует более продолжительного выстаивания снопов, так как часть зеленых головок осложняет обмолот и загрязняет основную массу семян сырыми, зелеными зернами. Более же продолжительная сушка связана с риском наступления неблагоприятной погоды, а также увеличивает потери при уборке. Однако сухие щуплые семена довольно легко отделяются на сортировальных машинах и в этом случае на качестве урожая почти не отражаются.

Морфологический анализ растений этого опыта проведен по пробам в 400 штук экземпляров от каждого варианта. Данные приведены в таблице № 18.

Эти данные дают возможность более точного суждения о влиянии изучавшихся факторов на развитие отдельных растений, а также дают некоторые указания о качественной стороне урожая соломки, интересной с точки зрения получения добавочного продукта в льняном семеноводстве—волокна.

Эти данные так же подтверждают все вышеприведенные рассуждения, однако обращает на себя внимание факт очень малой изменчивости общей высоты растений как по вариантам густот, так и по способам посева. Отношение длины технической части несколько увеличивается в сторону более загущенных посевов и несколько уменьшается оно в посевах с большими междурядьями. Толщина стеблей уменьшается в сторону более загущенных посевов весь-

Таблица № 18. 1)
 ДАННЫЕ МОРФОЛОГИЧ. АНАЛИЗА ПРОБ

Способы посева	Морфол. элементы	Густота посева в килограммах на 1 га								
		10	15	20	30	40	50	60	80	100
Рядовой × 12,5 см.	Дл. общ. см . . .	—	69,7	69,7	66,2	67,1	—	70,9	65,3	66,9
	Дл. техн. ч. см. .	—	58,1	62,0	62,1	63,9	—	65,4	62,9	64,7
	Толщ. м.м. . . .	—	1,58	1,26	1,21	1,25	—	1,14	1,03	1,03
	Число коробочек .	—	5,68	3,80	2,88	2,65	—	2,49	2,35	2,11
Одностр. × 25 см.	Дл. общ. см . . .	70,27	69,1	69,1	68,3	68,3	69,8	—	—	—
	Дл. техн. ч. см. .	55,82	61,4	60,8	61,3	59,1	63,4	—	—	—
	Толщ. м.м. . . .	1,52	1,43	1,43	1,37	1,33	1,22	—	—	—
	Число коробочек .	6,04	5,14	4,36	3,85	3,52	3,05	—	—	—
Двустр. × 12,5 × 25 см.	Дл. общ. см . . .	—	71,8	69,4	72,7	71,0	67,6	67,7	—	—
	Дл. техн. ч. см. .	—	60,0	59,7	62,7	63,2	63,1	62,2	—	—
	Толщ. м.м. . . .	—	1,46	1,31	1,28	1,28	1,21	1,11	—	—
	Число коробочек .	—	4,88	3,67	3,28	3,03	2,67	2,08	—	—
Однострочный × 37,5 см.	Дл. общ. см . . .	68,2	67,8	70,3	69,4	71,2	—	—	—	—
	Дл. техн. ч. см. .	55,3	56,3	59,6	59,3	63,0	—	—	—	—
	Толщ. м.м. . . .	1,45	1,41	1,37	1,29	1,16	—	—	—	—
	Число коробочек .	5,85	4,65	3,58	3,34	3,34	—	—	—	—
Двустрочный × 12,5 × 37,5 см.	Дл. общ. см . . .	—	68,8	69,5	70,0	66,5	63,4	—	—	—
	Дл. техн. ч. см. .	—	59,9	60,5	59,8	60,5	57,6	—	—	—
	Толщ. м.м. . . .	—	1,42	1,43	1,31	1,22	1,14	—	—	—
	Число коробочек .	—	4,12	3,81	3,44	2,93	2,86	—	—	—

ма правильно, число головок так-же уменьшается в эту сторону и по способам посева дает повышение в посевах более широкорядных. Из всех приведенных элементов растения признак числа головок, как видим, является наиболее изменчивым признаком, выражение которого у крайних вариантов опыта разнится друг от друга

1) Для общей длины и длины техн. части $m = 0,28 - 0,70$ см.
 числа коробочек $m = 0,08 - 0,21$

почти втрое. В то же время этот факт указывает на чрезвычайно большую отзывчивость льна на разрежение посева—как при разрежении рядков, так и при увеличении расстояний между рядами—прежде всего увеличением числа коробочек. Ряд других агротехнических факторов точно так же в наибольшей степени отражается прежде всего на этом признаке. Это говорит о чрезвычайно больших возможностях в деле повышения коэффициента размножения и в чистотинейном материале при применении соответствующих агротехнических мероприятий.

В этой таблице обращает на себя внимание еще одно обстоятельство. Всматриваясь в изменчивость числа коробочек по вариантам густот и сопоставляя их числа с соответствующими нормами высева,—получается впечатление, что как будто-бы уменьшения урожая семян с единицы площади не должно наблюдаться даже у самых больших густот, если принять, что фактическое число растений при уборке соответствует теоретическому числу семян в той или иной норме высева.

Однако подобное соответствие имеет, повидимому, место далеко не во всех случаях и в данном опыте также числа растений, подсчитанные перед уборкой, довольно значительно отличались от теоретических, причем разница была тем большей, чем больше была норма высева, хотя подсчет растений в самые ранние стадии развития показал цифры значительно более близкие к теоретическим. И степень выпадения растений оказалась связанной так же с густотой рядка, как это видно из следующей таблицы:

Таблица № 19.
ПРОЦЕНТ РАСТЕНИЙ ПОДСЧИТАННЫХ ПЕРЕД УБОРКОЙ К ЧИСЛУ
ВЫСЕЯННЫХ СЕМЯН (на 2 кв. м.)

Способы посева	Густоты рядков, соответствующ. рядкам об. ряд. посева при нормах на 1 га.						
	20	30	40	60	80	100	120
Рядов. × 12,5 см.	99,2	96,1	92,0	88,4	82,7	68,7	—
Двустр. × 12,5 × 25 см.	99,7	92,2	93,5	94,1	81,8	72,3	—
Однос. × 25 см.	96,1	95,0	90,2	89,3	75,2	68,0	—
Двус. × 12,5 × 37,5 см. .	—	97,3	96,5	86,5	80,3	73,5	—
Одностр. × 37,5 см. . . .	—	99,8	91,3	89,6	79,1	66,7	60,5

Кроме того при взятии проб для морфологического анализа подгон (недоразвитые растения) оставялся на поле. Количество же его было значительно больше у загущенных посевов, а следовательно и результаты морфологического анализа дают для больших густот несколько преувеличенные показатели.

II. ОПЫТ С ГУСТОТОЙ ПОСЕВА ЛЬНА НА РАЗНЫХ ФОНАХ УДОБРЕНИЯ.

Этот опыт был заложен в колхозе „Чырвоны Будаўнік“ Горецкого района на предварительном размножении Сектора Селекции Бело-

русской Лыняной Зональной станции сорта 2800 (селекции ЛЗЛОС).
Участок из-под удобренной ржи, с суглинистой почвой, несколько возвышенным положением и ровным рельефом.

Вариантами густот посева были взяты следующие: 25, 30, 35, 40 и 50 килограмм на га. Более низкую, чем 25 к. норму высева на имевшейся здесь сеялке („Звезда“, с катушечным высева. аппаратом и русско-американскими сошниками) установить не удалось. Фоны удобрений взяты такие: I— P_2O_5 —45 к. K_2O —45 к. и N 30 к. на га; II— P_2O_5 —60 к., K_2O —45 к. N—30 к.; III— P_2O_5 —60 к., K_2O —45 к. и N—45; IV— P_2O_5 —60 к., K_2O —60 к. и N—45 и V—без удобрения. Обработка участка заключалась в весенней вспашке на полную глубину; бороновании „Зиг-Заг“, вторичной вспашке и предпосевном бороновании. Удобрение внесено в виде суперфосфата, сильвинита и сернокислого аммония по второй вспашке, под борону за неделю до посева. Последнее обстоятельство, особенно в условиях этой весны, явилось крупным недостатком в постановке опыта, так как, будучи внесенным относительно поздно, в сухой верхний слой почвы и мелко заделанное, удобрение плохо растворялось, дождей же в первые три недели после посева совершенно не выпадало и таким образом наиболее ответственный период развития льна и на удобренных участках проходил в условиях не лучших, чем на контрольных. Этот недостаток отразился и на результатах опыта, показавши слабую общую эффективность удобрений и сгладив резкость фонов.

Посев произведен 5-V, деланки с учетной площадью в 100 кв. м. повторность четырехкратная. Способ посева—двустрочный, с расстоянием между рядками ленты—13 см. и между лентами—26 см. ход вегетации этого посева показан в следующей таблице.

Таблица № 19а
ХОД ВЕГЕТАЦИИ ПОСЕВА ОПЫТА

Посев	Появл. всходов	Полн. всходы	Цветение			Спелости		Уборка
			Начало	Полное	Конец	Ран. желт.	Полная	
5-V	9-V	11-V	24-VI	30-VI	5-VII	26-VII	4-VIII	5—6-VIII

В продолжении вегетации проведено рыхление и полка в два срока. Уборка произведена 5-6. VIII. Сырая масса взвешена поделочно;—учет сухой массы, соломки и семян произведен методом пробных снопов. В проведении темы активно участвовал дипломант Щуров А. Н.

Данные учета урожая приводятся в таблицах № 20, 21 и 22.
В таблице урожая соломки наблюдается постепенное, почти пропорциональное густотам повышение урожаев от минимальной до максимальной нормы. Некоторый скачек вверх коэффициента урожайности ¹⁾ дает лишь норма в 25 килограмм и приблизительно такой-же по величине скачек, но в низ—дает норма в 50 к. на га.

¹⁾ Этим термином мы будем называть отношение массы урожая (сухой массы и соломки) к высевавшейся норме.

Таблица № 20.
УРОЖАЙНОСТЬ СОЛЮМКИ ПО ВАРИАНТАМ ГУСТОТ НА РАЗНЫХ ФОНАХ
(в килограммах)

Средн. по вариант. фонув	Варианты густот посева					Варианты фонув удобрения
	25	30	35	40	50	
1087,1	745,6	909,2	1159,7	1284,5	1336,5	Без удобрения
	30	30	30	32	26	
1192,1	977,6	1036,6	1211,7	1294,8	1414,8	P-45 K-45 N-30
	39	34	34	32	28	
1250,6	1019,8	1067,0	1221,5	1397,7	1555,3	P-60 K-45 N-30
	40	35	35	34	31	
1336,1	1001,0	1179,8	1396,4	1407,8	1695,3	P-60 K-45 N-45
	40	36	39	35	34	
1362,7	1101,6	1265,8	1290,2	1472,1	1684,0	P-60 K-60 N-45
	44	45	37	37	34	
	974,1	1091,6	1256,0	1370,2	1537,2	Среднее по густотам
	39	36	36	34	30	
Коэффициент урож.						

Таблица № 21.

УРОЖАЙ СЕМЯН ПРИ РАЗНЫХ ГУСТОТАХ ПОСЕВА НА РАЗНЫХ ФОНАХ
УДОБРЕНИЯ В КИР. НА ГА.

Средн. из вариант. удобр.	Варианты густот посева					Варианты удобрений
	25	30	35	40	50	
252,3	215,8	242,2	236,7	272,5	294,6	O
	245 к. K ₂ O-45 N-30 к.	241,8	252,4	257,5	289,3	
268,2	243,7	263,0	259,6	316,0	294,0	P ₂ O ₅ -60 K ₂ O-45 N-30
	260,7	300,1	301,4	307,4	351,3	
304,2	284,2	315,7	311,2	321,6	388,5	P ₂ O ₅ -60 K ₂ O-60 N-45
	274,9	273,0	301,4	325,6	324,2	

Таблица № 22

КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ ПО ВАРИАНТАМ ГУСТОТ И УДОБРЕНИЙ

Варианты удобрения	Варианты густот посева					Средн. из вариантов удобрен.
	25	30	35	40	50	
0	8,63	8,07	6,74	6,8	5,88	7,22
Р — 45 К — 45 N — 30	8,64	8,41	7,36	7,23	6,00	7,574
Р — 60 К — 45 N — 30	9,75	8,77	7,42	7,90	5,88	7,944
Р — 60 К — 45 N — 45	10,43	10,0	8,61	7,69	7,02	8,750
Р — 60 К — 60 N — 45	11,37	10,52	8,89	8,04	7,77	9,320
Средн. из вариантов густот	9,764	9,200	7,804	7,534	6,510	

Следовательно, в пределах густот 25-40 килограмм на га (при данном способе посева) густота размещения растений дает возможность почти одинаково „нормального“ развития растений и урожайность, таким образом, почти пропорциональна их числу. В этих условиях, абсолютная урожайность с гектара без особого понижения относительной величины к норме высева еще будет расти от меньших норм к большим. Скачек-же относительной величины урожайности вниз, который уже наблюдается здесь при густоте в 50 килограмм на гектар указывает на достижение предельной густоты размещения растений, дальше которой нормальное (при данных условиях иных факторов) развитие всех имеющихся в наличии растений не может быть обеспечено. Следовательно и в этом опыте мы сталкиваемся с указанием на наличие какой-то оптимальной и предельной нормы размещения растений, до которой от более низких норм абсолютная урожайность с гектара повышается без особого снижения относительной урожайности, но дальше которой наблюдается явное угнетение растений.

Такой предельной густотой в этом опыте выдвигается густота в 40 к. на га, которая в условиях данного способа посева дает очень близкую величину густоты в рядку к отмеченной предельной густоте предыдущего опыта. Это, таким образом, лишний раз указывает на решающее значение в густоте посева—густоты распределения растений в рядку, а также отчасти и то, что некоторая определенная величина оптимальной густоты размещения обща для довольно широких условий.

Однако рассмотрение цифр урожая по густотам на разных фонах удобрений дает возможность сделать заключение, что эта оптимальная густота распределения растений в рядку является все-же несколько подвижной величиной и разными условиями может быть смещена в ту, либо другую сторону. Так в этих таблицах наиболее резкое падение относительной урожайности от густоты в 40 к. к густоте в 50 к. дают варианты на неудобренном фоне (разница коэффициентов=6). Меньшую разницу дают варианты по удобрениям I, II (разница коэф.=3-4) и еще меньшую—варианты по удобрениям III—IV (разница=2).

Также, как и в предыдущей теме некоторое своеобразие показывает таблица урожая семян. Здесь нет такой пропорциональности увеличения урожаев по нормам высева и густоты в 30 и 35 килограмм на га дают одинаковый урожай. Несколько пониженную величину урожая дает лиш норма в 25 кило и более резкий скачек вверх на первых трех вариантах фонов дает норма в 40 килограмм на га.

Норма в 50 кило на га дает по первым трем вариантам фонов очень слабую прибавку, что также указывает на перевал за предельную густоту размещения, однако на двух последних фонах значительное повышение показывает также и густота в 50 килогр., что указывает на возможность смещения величины предельного загущения в ту, либо иную сторону меняющимися условиями других факторов.

Таблица коэффициентов размножения резким падением цифр за густотой в 40 к. на га по первым трем вариантам фонов и небольшим их падением на двух последних—подчеркивает приведенную закономерность. Правильное же падение коэффициентов размножения от меньших норм к большим указывает на значительно большую отзывчивость к загущению развития собственно репродуктивных органов растения и потому для получения более или менее приличных коэффициентов размножения нормы высева ни в коем случае не должны превышать предельных густот в рядках.

Что касается влияния удобрений на урожайность в данном случае, то его мы отметим здесь лишь вскользь, так-как в наших опытах они нас интересовали главным образом с точки зрения подведения разных фонов под изучаемый фактор густоты размещения и потому не было проведено необходимых агрохимических исследований для детального изучения этого фактора.

Причины общей малой эффективности удобрений нами уже отмечены ранее. Однако все-же по этой эффективности фоны довольно резко разделяются на две группы, совпадающие с двумя различными нормами азота, что указывает, очевидно, на недостаток в наших почвах в первую очередь этого элемента. Однако некоторую разницу дают и разные дозировки фосфора и калия, что более рельефно выделяется на урожаях семян.

Что касается вопроса о рациональности вообще повышенных дозровок под семеноводческие посевы льна, то хотя цифры этого опыта и говорят в положительном смысле, так как разница в урожаях по разным нормам (по крайней мере азота) здесь довольно значительная и никакого полегания и других неблагоприятных явлений от „избыточного“ содержания питательных веществ замечено не было,—однако отмеченные условия использования удобрений не

дают возможности этого утверждения, так как относительные величины внесенного и использованного удобрения в условиях этого года могут резко отличаться от таковых в более обычных условиях.

Таблица № 23
ДАННЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ¹⁾

Фоны удобрений	Элементы стебля	Густота посева (в килограммах на 1 га)				
		25	30	35	40	50
Без удобрений	Длина общ. . . .	65,4	65,3	64,5	63,8	58,0
	Дл. технич. . . .	58,6	57,9	57,5	55,6	55,7
	Толщина	1,35	1,26	1,15	1,15	1,07
	Число кор. . . .	3,08	2,72	2,41	2,33	2,06
P ₂ O ₅ —45 к.	Длина общ. . . .	76,6	74,4	71,6	72,4	65,3
K ₂ O—45 к.	Дл. технич. . . .	62,1	60,6	62,4	60,8	61,7
N —30 к.	Толщина	1,85	1,68	1,50	1,51	1,15
	Число кор. . . .	5,61	5,54	4,68	4,43	2,39
P ₂ O ₅ —60 к.	Длина общ. . . .	75,7	74,6	73,7	71,6	61,0
K ₂ O—45 к.	Дл. технич. . . .	63,0	62,8	62,8	65,7	56,4
N — 30 к.	Толщина	1,64	1,56	1,45	1,43	1,22
	Число кор. . . .	5,12	4,49	3,95	3,53	2,39
P ₂ O ₅ —60 к.	Длина общ. . . .	74,0	76,6	75,1	73,1	68,3
K ₂ O—45 к.	Дл. технич. . . .	59,0	61,1	61,2	63,2	61,3
N — 45 к.	Толщина	1,69	1,73	1,50	1,50	1,27
	Число кор. . . .	6,11	6,29	5,39	4,31	2,57
P ₂ O ₅ —60 к.	Длина общ. . . .	69,8	71,2	74,7	73,1	61,6
K ₂ O—60 к.	Дл. технич. . . .	60,0	60,5	63,1	64,1	59,0
N — 45 к.	Толщина	1,50	1,40	1,45	1,43	1,15
	Число кор. . . .	5,08	4,26	4,31	3,60	2,48

¹⁾ Дл. общ. и дл. техн. части дана в сантиметрах, толщина в миллиметрах. Для общей длины $m = \pm 0,32-0,47$, длины техн. части $m = \pm 0,19-0,41$ и для числа коробочек — $m = \pm 0,03-0,15$.

III. ОПЫТ ПО ИЗУЧЕНИЮ СПОСОБОВ ПОСЕВА НА РАЗНЫХ ФОНАХ УДОБРЕНИЙ.

Этот опыт был заложен в семеноводческом колхозе „Чырвоныя Усходы“ Горецкого района на размножающемся в нем сорте 823/3 селекции московской станции. Участок был выбран в массиве всего семеноводческого посева колхоза на картофлянице с слегка волнистым рельефом и легкой суглинистой почвой, типичной для всего массива колхоза (и района). Обработка шла одновременно с обработкой всего участка колхоза и заключалась в одной весенней вспашке на полную глубину, боронования в 4-5 следов и добавочной обработкой против остального колхозного участка явилась лишь заделка удобрений, внесенных после первого боронования,—в два следа той-же бороной (зиз-заг). Посев произведен через неделю после внесения удобрений—одновременно с остальным колхозным посевом на этом же участке—5-V. Посев произведен той-же сеялкой, что и в первом опыте. Способы посева взяты те-же, кроме разбросного. Норма высева взята 30 кл. на га всеми способами, т. е. та-же густота, которая была дана и для колхозных посевов. Варианты фонов удобрений были приняты те-же, что и в предыдущей теме. Удобрение внесено в тех-же формах и в таких же условиях, как и в предыдущем опыте.

Площадь делянок 100 кв. мет., повторность четырехкратная.

Ход вегетации приведен в следующей таблице:

Т а б л и ц а № 24.

Время посева	Появление всходов	Полные всходы	Цветение			Спелость		Время уборки
			Начало	Полное	Конец	Ран. желт.	Полная	
5-V	9-V	13-V	23-VI	28-VI	7-VII	28-VII	8-VIII	8-10-VIII

Уборка проведена 8-10. VIII в стадии полной спелости, условия и метод учета—теже-что и в предыдущих опытах.

В проведении темы участвовала дипломантка Кидалинская.

В этом опыте различные формы удобрений по своей эффективности распределились точно на такие же группы, как и в предыдущем опыте, однако в пределах каждой азотной нормы разница по нормам других элементов совершенно незначительна и потому в таблицах приводим материал лишь по группам азотных норм. (см. табл. № 25 и 26)

Небольшие различия в урожае семян по способам посева объясняются здесь тем обстоятельством, что в этом опыте междурядная обработка не была проведена достаточно тщательно. Здесь по независящим от нас причинам удалось провести лишь однократное мотыжение и прополку. В условиях же недостаточно тщательного ухода, естественно, не достигается полной эффективности широко-рядных посевов, почему и различие в способах посева здесь в значительной степени зглаживается. В этих условиях доминирующее значение переходит, очевидно, лишь к степени загущения рядков и

Таблица № 25.
УРОЖАЙ СЕМЯН

Варианты норм азота	Способ посева	Однострочн. $\times 25$ см.	Двустр. $12,5 \times 25$ см.	Рядовой $\times 12,5$ см.	Двустр. $12,5 \times 37,5$ см.	Одностр. $\times 37,5$ см.	Среднее
0		412,4	344	363	346	322	357
N-30		433	433	393	394	364	403
N-45		455	418	455	443	398	433
Среднее		433	398	404	394	362	—

Таблица № 26.
КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ

Варианты норм азота	Способ посева	Однострочн. $\times 25$ см.	Двустр. $12,5 \times 25$ см.	Рядовой $\times 12,5$ см.	Двустр. $12,5 \times 37,5$ см.	Одностр. $\times 37,5$ см.	Среднее
0		13,7	11,5	12,1	11,5	10,7	—
N-30		14,4	14,4	13,1	13,1	12,1	13,5
N-45		13,2	13,9	15,2	14,8	13,3	14,5
Среднее		14,4	13,3	13,4	13,1	12,0	—

потому, повидимому, в этом опыте даже обычный рядовой посев стоит относить не на последнее место.

Несколько лучшие другие результаты имеем здесь также по однострочному с узкими междурядьями (25 см) способу посева и самые худшие урожай дал однострочный широкорядный посев с междурядьями в 37,5 см. Последнее обстоятельство, возможно отнести лишь за счет перегущения рядков у этого способа, и здесь следовательно, мы снова встречаемся с переходом от оптимального заущения. Однако перегущение здесь заметно только в этом способе посева, у других же оно еще не наблюдается, следовательно optimum заущения рядков и в этом опыте лежит, по крайней мере, очень близко к оптимальной густоте рядка первого опыта, а может быть и полностью совпадает с последним, так как два способа посева (однострочный на 25 см. и двустрочный — $12,5 \times 25$ см.) которые при взятой норме посева (30 г/га) имеют густоту рядка также около 185 растений на 1 метр, не показывают этого перегущения. Обнаруживающий же его однострочный 37,5 см. посев имеет густоту уже выше этой нормы. Следовательно выражение степени оптимального заущения рядка показывает очевидно небольшую изменчивость при самых различных условиях.

Другие элементы урожая этого опыта дают уже другую картину,

а потому в целях сокращения изложения мы их приводить не будем.

IV. ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА УХОДА НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ ЛЬНА (ориентировочный)

Для проведения данного опыта было высеяна лишняя повторность в опыте с густотами и способами посева—двойными делянками каждого варианта на том же участке и при тех же условиях. Особенности опыта выразились лишь в моменты ухода и заключались в следующем:

Каждая первая делянка (продольная половина двойной с соответствующим количеством рядков и лент, в зависимости от варианта указанного опыта) подвергалась весьма тщательной обработке при уходе. Основательному рыхлению в 2 срока здесь были подвергнуты все без исключения варианты способов посева, включая и обычный рядовой, с расстоянием между сошниками в 12,5 см. Кроме рыхления в эти же сроки здесь проводилась и весьма тщательная прополка в рядках с удалением до чиста всех без исключения сорняков. Здесь была тщательно проведена и третья прополка-удаление редких, единичных сорняков после цветения.

Вторая же половина делянки каждого варианта подвергалась менее тщательной обработке. Междурядное рыхление здесь проведено также двухкратное, однако междурядия обычного рядового посева и промежутки между рядками двухстрочных посевов здесь не рыхлились. Прополка в рядках проведена двухкратная, однако с удалением лишь более крупных сорняков. Мелкие сорняки в рядках всех вариантов и промежутках между рядками двухстрочных и обычного рядового посевов совершенно не удалялись (как это делается при обычных, наиболее распространенных способах полки льна).

Об исходной засоренности участка опыта можно судить по ниже приведенным данным полученным из учета пробных площадок (в 2 кв. метра) оставявшихся без всякого рыхления и полки на всех вариантах. Учет видового состава сорняков и количественных соотношений между видами проведен по площадкам в $\frac{1}{4}$ кв. метра, на которых в течении всей вегетации производилось определение и подсчет сорняков по мере их появления, с удалением после учета.

Видовой и количественный состав сорняков по данным этого учета приведен в нижеследующей таблице: (Виды расположены в порядке их количественных отношений). Количественные отношения вычислены в виде средних из 20 площадок, расположенных в разных местах участка. (см. таблицу № 27).

Общее развитие сорняков определено методом учета всей сухой массы их на площадках в 2 кв. метра в момент уборки посева на 2-х повторностях всех вариантов опыта с густотой и способами посева. Данные сведены в таблицу по вариантам густот в рядку исходя из соответствующих норм высева на га обычного рядового посева, так как при таком способе расположения, различия между способами посева выступают рельефнее.

Из первой (27) таблицы мы видим, что основными засорителями данного участка явились биологические типы с быстрым циклом

№№ п/п.	Виды сорняков	Общее колич. на 1/4 м.	Появилось до 1-й полки	После первой полки
1	<i>Spergula arvensis</i>	107,2	90,0	17,2
2	<i>Chenopodium album</i>	46,1	42,0	4,1
3	<i>Raphanus Raphanistrum</i>	37,4	37,0	0,4
4	<i>Crepis arvensis</i>	29,4	21,4	8,0
5	<i>Viola tricolor</i>	22,9	15,4	7,5
6	<i>Spergula linicola</i>	22,0	8,0	14,0
7	<i>Rumex acetosella</i>	21,9	9,8	12,1
8	<i>Agropyrum repens</i>	19,0	12,0	7,0
9	<i>Poligonum lapatifolia</i>	9,7	8,2	1,5
10	<i>Equisetum arvensis</i>	8,6	3,6	5,0
11	<i>Matricaria inodora</i>	8,5	6,5	2,0
12	<i>Poligonum oviculare</i>	8,3	5,0	3,3
13	<i>Arenaria Serpyllifolia</i>	8,0	8,0	0,0
14	<i>Trifolium repens</i>	7,0	3,0	4,0
15	<i>Crepis tectorum</i>	6,8	5,4	1,4
16	<i>Stellaria graminea</i>	5,5	2,4	3,1
17	<i>Poligonum Convolvulus</i>	5,1	3,6	1,5
18	<i>Panicum crus-gali</i>	4,7	2,2	2,5
19	<i>Galeopsis speciosa</i>	4,5	0,0	4,5
20	<i>Myosotis arvensis</i>	3,4	1,4	2,0
21	<i>Plantago media</i>	3,0	0,2	2,8
22	<i>Senecio vulgaris</i>	2,3	0,7	1,6
23	<i>Poa annua</i>	2,1	0,7	0,4
24	<i>Erigeron canadensis</i>	1,3	1,2	0,1
25	<i>Achillea millefolium</i>	1,2	0,7	0,5
26	<i>Sonchus arvensis</i>	1,1	0,0	1,1
27	<i>Galeopsis Tetrahit</i>	1,0	1,0	0,0
28	<i>Potentilla anserina</i>	0,7	0,2	0,5
29	<i>Stellaria media</i>	0,6	0,2	0,4
30	<i>Vicia cracca</i>	0,5	0,5	0,0
31	<i>Menta arvensis</i>	0,4	0,1	0,3
32	<i>Stachis palustris</i>	0,4	0,0	0,4
33	<i>Centaurea cyanus</i>	0,3	0,3	0,0
34	<i>Miosurus cristatus</i>	0,2	0,2	0,0
35	<i>Thlaspi arvense</i>	0,2	0,0	0,2
36	<i>Euphorbia virgata</i>	0,1	0,0	0,1
37	<i>Erodium cicutarium</i>	0,1	0,1	0,0
38	<i>Poligonum gidropiper</i>	0,1	0,1	0,0
39	<i>Erysimum cheiranthoides</i>	0,1	0,0	0,1
40	<i>Lampsanā communis</i>	0,1	0,1	0,0
41	<i>Convolvulus arvensis</i>	0,1	0,0	0,1
42	<i>Capsela bursa pastosis</i>	0,1	0,0	0,1

развития, ранние формы, давшие появление большинства своих представителей в ранний период—и после срока первой прополки участка—значительно меньшую часть. Эти-же формы являются и вообще наиболее распространенными засорителями наших яровых посевов, и потому приведенные цифры указывают на наибольшую ответственность именно первой прополки, с одной стороны и на целесообразность возможно тщательного ее проведения—с другой.

Таблица № 28.
ВЕС СОРНЯКОВ В ГРАММАХ НА 1 КВ. МЕТР.

Способы посева	стога в рядках соответств. нормам высева обычн. ряд. посева					Среднее
	20	30	40	60	100	
Рядовой × 12,5 см	250	200	160	154	146	171
Одностр. × 25 см.	—	273	214	200	161	229
Двустр. × 25 см.	240	256	210	273	160	213
Одностр. × 37,5 см.	—	277	273	192	—	247
Двустр. × 37,5 см.	—	271	248	231	—	250
Разбросной	293	—	—	—	123	—
Без посева	—	—	—	—	—	350
Среднее по густотам	261	255	221	190	147	

Однако цифры появления сорняков после срока первой прополки всё же еще слишком значительны и при том многие виды как видим, наибольшую массу всходав дают значительно позже, что, таким образом, указывает на явную необходимость проведения по крайней мере вторичной прополки, как бы не была тщательно проведена первая из них.

Вторая из приведенных таблиц (28) показывает довольно правильную закономерность постепенного уменьшения развития общей массы сорняков в посевах от меньших густот к большим. При том эта закономерность наблюдается во всех способах посева даже и в имеющих такие большие междурядья, как 37,5 см. Однако естественно, что по способам посева при данной, определенной густоте в рядках наибольшее угнетение сорной растительности наблюдается в тех способах посева, где на единицу площади приходится наибольшее число рядков, а следовательно и растений льна. И при одной и той же густоте посева на единицу площади—развитие сорняков по всем способам почти одинаково. Следовательно степень угнетения посевом сорняков в значительно меньшей степени зависит в данном случае от способа распределения культурных растений по площади, а главным образом от общего количества последних, от густоты посева на га. По способам же посева в пределах одной нормы на га различий практически здесь почти незаметно.

Что касается урожайных данных по двум приведенным вариантам

ухода этого ориентировочного опыта, то несмотря на то, что здесь имелась лишь однократная повторность для каждого данного варианта густоты и способа посева, разница в цифрах настолько громадна и столь постоянная, что только в одном случае (густота 30 кило обычного рядового посева) замечается некоторое несоответствие в цифрах, да и то только по семенам, что является явным следствием неоднородности в других условиях учетных частей соответствующей делянки, либо просто ошибкой.

Таблица № 29.
УРОЖАЙ СЕМЯН

Способы посева	Варианты ухода	Н о р м ы в ы с е в а				Среднее по спос.	В ‰
		15	20	30	40		
Рядовой × 12,5 см.	Менее тщательн.	226,4	339,0	286,9	330,8	295,8	100
	Более тщательн.	237,6	372,6	276,9	334,2	305,2	103,1
Одностроч. × 25 см.	Менее тщательн.	337,1	320,7	485,0	343,4	370,9	100
	Более тщательн.	474,1	460,3	750,0	467,6	537,9	145
Двустроч. × 12,5 × 25 см.	Менее тщательн.	296,3	233,3	245,3	604,6	345,0	100
	Более тщательн.	486,4	452,6	437,4	749,5	521,5	151,3
Одностроч. × 37,5	Менее тщательн.	233,1	320,2	283,5	337,0	293,5	100
	Более тщательн.	268,6	530,9	450,1	382,4	408,0	138,5
Двустрочн. × 12,5 × 37,5 см.	Менее тщательн.	220,7	303,0	450,5	320,0	323,5	100
	Более тщательн.	394,4	454,5	527,6	428,9	451,3	140,0
Среднее	Менее тщательн.	262,7	305,2	350,2	387,2	326,0	100
	Более тщательн.	372,2	454,2	488,4	472,5	446,0	139,8

Остальные цифры таблицы все без исключения показывают прямо таки колоссальную разницу. А разница в уходе заключалась ведь только в большей, либо меньшей тщательности прополки и рыхления, но не в отсутствии их у одного и наличия у другого варианта. Это таким образом показывает насколько громадной важности фактором в борьбе за повышение урожайности—является правильный и

тщательный уход за посевами. Одним этим мероприятием, как видно, можно повысить урожайность на столь значительную величину, что последняя вряд ли уступит эффекту от каких бы то ни было других мероприятий. А затраты же на его проведение заключаются всего лишь в нескольких добавочных рабочих днях на гектар для более тщательного проведения обычных мероприятий по уходу.

Итоговые средние по густотам посева, являющиеся средними, так сказать, пяти повторений (пяти способов посева в пределах густот—15-40 кило на га) дают увеличение урожая до 150% на вариантах с более тщательным уходом, причем по большинству способов посева наибольшую эффективность показывают варианты меньших густот до густоты 30 кило на га включительно.

По способам же посева наименьшее реагирование на это мероприятие показал обычный рядовой посев с узкими междурядьями, затрудняющими проведение тщательного рыхления и даже прополки, что таким образом является вполне естественным. Все же широкорядные посева, как видим, реагируют очень значительно, достигая увеличения урожая на вариантах с более тщательным уходом в 1½ раза. Большое реагирование на лучшие условия междурядной обработки и однострочных посевов, отличие которых у вариантов с более тщательным уходом сводилось, главным образом, к большей тщательности прополки рядков,—заставляет признать за этим последним мероприятием (прополкой растений в рядку) весьма большое значение и обратить на него должное внимание. Мы имели уже достаточно фактов, которые указывали, как сильно отзывается на урожае перегибание рядков, а это перегибание, очевидно, может возникнуть не только в результате высева несоответствующей способу посева нормы, но и засорением рядка сорными растениями, угнетающее действие которых может быть еще большим. Кроме того при этом мероприятии происходит некоторое разрыхление почвы и в самом рядку.

Безусловно этот эффект данного опыта не является неожиданным, так как вообще то смысл всех широкорядных посевов сводится главным образом к тому, что здесь создаются условия для наилучшего проведения соответствующих мероприятий по уходу (мы имеем здесь в виду растения не требующие больших площадей питания), однако цифры этого опыта очень ясно указывают на то обстоятельство, что указанная цель широкорядных посевов в полной мере достигается лишь в том случае, если эти мероприятия по уходу проводятся действительно тщательно. Небрежное же их выполнение ставит под очень большое сомнение смысл всех широкорядных посевов, как это показывают и цифры таблиц этого опыта. На вариантах с менее тщательным уходом мы видим очень малую разницу остальных способов посева от обычного рядового, в то время как на вариантах с тщательной междурядной обработкой эта разница весьма значительна. Мы видели также по первому опыту, что этот фактор в значительной степени определяет даже разницу между отдельными широкорядными способами посева. Точно также отсутствие резких различий между способами посева в третьем опыте безусловно относится за счет недостаточно тщательного ухода, значительного опоздания с полкой и мотыжением и ограничением однакратным их проведением. Думается также, что некоторый не-

добор льносемян в репродукциях отдельных колхозов отнесится так-же в значительной степени за счет недостаточной тщательности ухода. С полной уверенностью мы можем это утверждать по поводу некоторых наблюдавшихся нами посевов, где безусловно мероприятия по уходу находились на недостаточной высоте.

Таблица № 30

УРОЖАЙ СУХОЙ МАССЫ И СОЛОМКИ (средние по способам из густот в 15-40 кило)

Способы посева	С у х а я м а с с а			С о л о м к а		
	Менее тщательн	Более тщательн	%/о увелич.	Менее тщательн	Более тщательн	%/о увелич.
Рядовой × 12,5 см. . .	1703	1716	0,8	1171	1173	—
Одностр. × 25 см. . . .	1924	2513	30,5	1414	1686	19,4
Двустр. × 12,5 × 25 см.	1882	2537	34,8	1303	1645	26,3
О.ностр. × 37,5 см. . .	1597	2054	28,5	1017	1293	15,7
Двустр. × 12,5 × 37,5 .	1854	2208	19,1	1229	1435	15,8

Судя по цифрам последней таблицы приходится сделать вывод что и на урожай льносоломки мероприятия по уходу отражаются весьма значительно, а следовательно и общая эффективность мероприятий по уходу этим еще более увеличивается.

V. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ.

В заключение прежде всего приходится отметить, что данная работа является результатом опытов одного вегетационного года. Однако примененная методика исследования и значительное совпадение данных по общим вопросам нескольких, территориально разделенных и по существу отличных друг от друга опытов делают эти данные в значительной степени достоверными. К тому же в целом ряде уже проведенных, хотя в несколько и иной плоскости, работ мы находим подтверждение полученных нами результатов и потому считаем себя вправе сделать кое какие предварительные обобщения и практические выводы.

1. Повидимому уже имеется достаточно данных, чтобы сделать вполне определенное заключение о несовместимости получения в льняном семеноводстве максимальных коэффициентов размножения с максимальными урожаями волокна с единицы площади, в значительной степени ясное уже теоретически, так как при удержании максимальных коэффициентов размножения нельзя достигнуть той величины урожая волокнистых веществ, которые возможны в специальных посевах на волокно. (Однако в районах с плохими местными льнами, каким является Горецкий район БССР, селекционные сорта льна даже в условиях разреженных посевов (30 кило на га) семеноводческих колхозов дают и волокна не меньшее количество чем обычные местные посевы, притом волокна значительно лучшего качества). Но поскольку основной целью семеноводческого производства является размножение, получение возможно максимального урожая семян с единицы данного, имеющегося на лицо посевного

материала, обеспечивающее максимально быстрое продвижение в широкое производство вновь выводимых, лучших сортов, а также необходимую гибкость семеноводческой системы по плановому сортообновлению,—постолько основным показателем производственного эффекта здесь должен быть коэффициент размножения

Другим очень важным показателем особенно для последних репродукций является урожай семян с единицы площади, а также высокое качество посевного материала и лишь последующее место занимает урожай и качество волокнистых веществ

2. Важнейшим фактором в деле получения максимальных коэффициентов размножения является густота посева, с которой величина коэффициента размножения находится в обратной зависимости. Чем больше норма высева на единицу площади, тем меньше коэффициент размножения при прочих равных условиях и наоборот. Границей уменьшения коэффициента размножения при непрерывно увеличивающемся загущении посева практически является нуль.—при обратном же положении—некоторая максимальная, практически предельная величина, обуславливающаяся сочетанием ряда внешних факторов и биологическими особенностями сорта.

Очевидно также, что существует некоторая минимальная густота посева (максимальная разреженность, максимальная „площадь питания“) дальше которой повышение коэффициента размножения уже не происходит. Однако выражение этого предела будет весьма различным в зависимости от того, или иного сочетания остальных факторов вегетации и биологических (генетических) особенностей сорта.

В обычных, так называемых, „хозяйственных“ условиях, как видно из опыта Западной льняной зональной станции и наших (в различных условиях и с разными сортами) эта величина лежит значительно ниже 10 кило на га, т. е. предел увеличения „площади питания“, до которого лён еще реагирует повышением коэффициента размножения—лежит выше 40 см². на растение (в условиях не идеально равномерного распределения растений). Однако дальнейшее уменьшение нормы высева очевидно поведет к значительному недобору семян с единицы площади.

3. При увеличении нормы высева от 10 кило на га идет постепенное (и весьма значительное) понижение коэффициента размножения, при чем особенно резкий скачек вниз наблюдается после перехода некоторой „предельной“ величины загущения на га, в отдельных случаях весьма различной величины в зависимости от того, или иного сочетания других факторов и особенностей сорта.

4. Урожай семян с единицы площади, в значительной степени связанный с коэффициентом размножения (при одной и той-же норме высева прямая зависимость) увеличивается от указанной нормы высева (10 кило на га) в сторону загущения, однако это увеличение весьма отстает по размеру от величины падения коэффициента размножения в ту же сторону и в пределах значительного интервала густот—от порядка несколько большего 10 кило на га и до „предельной“—это увеличение практически незначительно. Максимальный урожай с единицы площади дает вышеуказанная „предельная“ (здесь ее более уместно назвать „оптимальной“) густота распределения растений (густота посева), дальше которой урожай в некотором интервале следующих густот практически не повышается,

однако после некоторого нового предела загущения начинается определенное его снижение. Часто же это снижение наблюдается сразу после перехода за это оптимальное загущение.

5. Величина этого оптимального (и предельного) загущения оказалась связанной, главным образом с условиями (равномерностью) распределения растений и почти независимой от так называемой „общей площади питания“. В условиях тех, либо иных способов рядового посева она оказалась тесно связанной с густотой размещения растений в рядах и равной для условий нашего опыта приблизительно 185 растениям на 1 п. м. ряда, что при обычном рядовом посеве с расстоянием между сошниками в 12,5 см. дает густоту около 60 кило на га, однострочном на 25 см и двустрочном на 12,5×37,5 см.—около 30 кило и т. д.

Эта приблизительная величина очевидно обща для довольно широких пределов условий произрастания и даже сортов, так как данное загущение в ряду оказалось оптимальным для всех способов посева нашего первого опыта, очень близко оно к указанному и в условиях второго и третьего опытов с другими сортами, а также подтверждением этому является и приводившиеся данные ряда других исследовательских учреждений, указывавшие на наилучшие результаты по семенам при густоте высева порядка 60—70 кило на га в условиях обычного рядового посева.

Для нас неизвестен способ посева опыта Западной Областной зональной станции, цифры которого взяты из статьи Горбунова в журнале „Лён и конопля“ и приведены на стр. 8 данной работы, однако если здесь имел место обычный рядовой посев с расстояниями между сошниками около 12 см. то и здесь мы наблюдаем поразительное совпадение.

В только-что полученной нами книге¹⁾ (полученной уже после литературного оформления данной работы) Н. Д. Матвеевым приводится следующая, более подробная, таблица из данных Западной станции. (табл. № 31)

Таблица № 31.

КОЭФФИЦИЕНТЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА
(по данным Западной ст.)

Сорта	Коэффициент размножения при нормах высева (в кл. на 1 га)						
	10	20	30	40	60	80	100
806/3	16,5	11,9	10,4	8,7	6,9	5,4	4,9
0125	17,5	13,8	10,8	7,8	6,6	6,4	5,2
0264	18,0	15,4	11,0	8,9	7,1	5,0	4,1
Д—83	18,3	12,9	7,7	6,7	5,5	3,9	3,5
0262	23,6	12,7	9,1	9,8	7,1	4,7	3,5
0120	23,8	14,7	11,0	8,3	6,8	5,2	4,5
0113	12,4	10,7	8,2	9,1	7,9	5,4	3,7
Среднее	18,6	13,2	9,7	8,5	6,8	5,1	4,2

Переводя коэффициенты размножения этой таблицы на урожай

¹⁾ „Селекция и семеноводство льна долгунца“ Сельхозгиз 1934 г.

с гектара, мы получим картину в высшей степени совпадающую с нашими данными. При том по целому ряду сортов и здесь практический максимум получается при норме в 60 кило на га. Однако и здесь, к сожалению, (также, как и в статье Клочкова) автором не указывается способ посева, хотя все же, по всей вероятности, здесь имел место обычный рядовой посев, так как при иных способах, более широко-рядных, норма в 60 килограмм дала-бы безусловное пере-гущение рядков, что несомненно привело бы к снижению уро-жаев. Дальше-же этой нормы пере-гущение рядков возникает, как видно, и в обычном рядовом посе-ве.

Т а б л и ц а № 32

УРОЖАИ СЕМЯН С ГЕКТАРА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ НОРМАХ ВЫСЕВА
(по данным табл. № 31)

Сорта	Урожай семян при нормах высева (в килогр. на 1 га)						
	10	20	30	40	60	80	100
806/3	165	238	312	348	414	432	490
0125	175	276	324	312	396	512	520
0264	180	308	330	356	426	400	410
Д—83	183	258	231	268	330	312	350
0262	236	254	273	392	426	376	350
0120	238	294	330	332	408	416	450
0113	124	214	246	364	474	432	370
Среднее	186	263	292	339	410	411	420

Цифры статьи Клочкова В. Н. (в этом же источнике), разумею-щие работы Западной станции в этом направлении¹⁾—также всецело подтверждают все приведенные нами рассуждения. Кроме того из них необходимо подчеркнуть и то обстоятельство, что наи-большой выход волокна в 0/0⁰ к воздушно-сухой соломке—дала норма высева в 60 кило на га, т. е. по нашему предположению—норма с оптимальной густотой в рядку. (Но и здесь, к сожалению, приходится догадываться о способе посева, т. к. автор его не при-водит). Также обращает на себя внимание и то обстоятельство, что даже резко разреженные посевы (20 к. на га) дали показатели качества волокна мало уменьшенные по сравнению с посевами за-гущенными и что по сравнению с обычными посевами местного льна даже норма в 30 кило на га селекционного льна дает и уро-жая волокна больше на 8/0, а при 40 кило—уже на 29/0.)

Однако всё же эта оптимальная величина загущения очевидно будет несколько разной для разных сортов льна (см. табл. № 32—сорта 0125 и 806/3) и как показывают данные приведенного здесь опыта II, она может смещаться изменением других факторов веге-

¹⁾ Однако без учета способов посева.

тации. В частности более обильное азотистое удобрение несколько сместило эту величину в сторону большего загущения.

6. Следовательно, практический выбор той или иной нормы высева определяется прежде всего густотой распределения растений в рядку и всецело зависит от принятого способа посева. Вообще говоря, максимальный предел этой нормы для семеноводческих посевов определяется указанной выше оптимальной (и предельной) нормой загущения в рядку и лежит, следовательно, около густоты в 60 кило на га для обычного рядового посева на 12,5 см., 30 кило—для однострочного на 25 см. и двустрочного $\times 12,5 \times 37,5$ см., 40 кило—для двустрочного—12,5—25 см. и т. д. Более низкие нормы в каждом способе посева дадут безусловное повышение коэффициента размножения, однако за счет некоторого снижения урожая с единицы площади, но относительно не столь значительного в довольно большом интервале более низких густот. Минимальную норму определит ценность имеющегося размножаемого материала, стадия его размножения и плановое задание на обеспечение последующих стадий—на ряду с другими агротехническими условиями. Указанные приближительные пределы максимальных норм высева в свою очередь могут быть несколько повышены при изменении в лучшую сторону ряда других агротехнических условий в случае, когда первенствующее значение приобретает не коэффициент размножения, а урожай с гектара.

7. Поскольку наилучшая густота высева на га при прочих равных условиях определяется густотой распределения растений в рядках, постольку актуальнейшее значение приобретает способ посева. Исходя из вышеизложенного, очевидно, наилучшим способом посева будет такой, который дает наиболее равномерное распределение растений, или при рядовых посевах—посев с наиболее сближенными сошниками. Однако это лишь при прочих равных условиях.

8. Но как показали данные и этого опыта, в высшей степени важным фактором в льняном семеноводстве являются мероприятия по междурядной обработке и потому выбор способа посева должен определяться не только наилучшими условиями распределения растений, но и предоставлением наилучших условий для междурядной обработки (рыхления и прополки). Последнее условие, как это ясно и часто теоретически, наилучшим образом удовлетворяют однострочные, широкорядные посевы, как дающие возможность обработки рядка со всех сторон и как ставящие растение в более однородные условия, чем это имеет место в посевах двустрочных.

Следовательно наилучшим способом посева при данной норме на га будет однострочный, с максимально сближенными сошниками, но лишь до предела, еще допускающего успешное пр. ведение мероприятий по уходу—мотыжения и прополки. В наших опытах таким способом посева оказался однострочный с между рядами в 25 см., давший наилучшие урожаи по всем густотам до своей предельной включительно (до 30 кило на га включительно). При дальнейшем же загущении на га первенство переходит способам с меньшим загущением в рядках, но еще допускающим успешное проведение междурядной обработки (в нашем опыте—двустрочный—12,5 см.—25 см.) и при еще большем загущении—лучшие результаты дает способ с наименьшей густотой размещения растений в рядках—независимо от

условий междурядной обработки (в нашем опыте уже при густоте в 60 кило на га—обычный рядовой посев).

В условиях же плохой междурядной обработки, плохого ухода—теряется смысл широкорядных посевов и лучшие результаты в этих условиях обуславливаются исключительно тем способом посева, который дает наименьшую густоту в рядах (данные опыта III).

9. Фактор междурядной обработки оказался настолько важным фактором в агротехнике семеноводческих посевов, что не только полное отсутствие ухода, но лишь менее тщательное рыхление и несколько менее тщательная полка приводит к снижению урожая до величины в 50%. В связи с этим, очевидно что одним лишь улучшением междурядного рыхления и тщательной прополкой во время роста посева возможно достигнуть повышения урожайности семян льна по крайней мере в полтора раза. С другой стороны, этот факт подтверждает рациональность применения широкорядных посевов в семеноводстве, как дающих возможность успешного проведения мероприятий по междурядной обработке.

10. Практическим мероприятием, могущим дать значительное повышение урожайности при данной норме высева на га, может явиться некоторая реконструкция существующих способов семеноводческих посевов в сторону более равномерного распределения рядков, перехода на однострочные посевы с максимальной сближенностью сошников, однако до предела, еще дапускающего успешное проведение междурядной обработки и ее механизации. Таким способом посева при существующих нормах на га, которые мы считаем довольно удачными, может быть, как мы видели, однострочный способ посева с расстоянием между строчками около 25 см. Он не даст большей разреженности в рядках, чем это имеет место в наиболее распространенных посевах (двустрочных на 10×40 см) однако даст условие для более равномерного распределения рядков по площади и лучшей обработки рядков с обеих сторон. Правда, этот способ несколько затрудняет применение конной и тракторной междурядной обработки, что, однако может быть устранено применением т. н. „кулисных“ посевов. При том, все существующие системы пропашников и полольников, с нашей точки зрения, в применении их ко льну, имеют целый ряд весьма существенных недостатков. Даже на участках с очень рыхлой почвой и в момент лишь стадии всходов сорной растительности, они производят ненужное бороздование и загортывание рядков. К тому же при их работе остаются нетронутыми, не разрыхленными значительной ширины полосы, прилегающие непосредственно к рядкам, а это в значительной степени снижает эффект междурядного рыхления. При стремлении же к ликвидации этого последнего недостатка—получаются значительные повреждения рядков, ведущие также к значительному недобору продукции.

Необходимо в срочном порядке заняться конструированием новых полольников и нам думается, что наиболее совершенным в этом деле будет полольник легкого типа с совершеннейшей регулировкой на ширину захвата работающей части и глубину, а также по ходу на всех мельчайших неровностях и изгибах междурядий—полольник с моторной тягой и рабочими частями по типу фрез либо копающих мотыг. Этот тип рабочих частей даст возможность хорошего рыхления и успешной работы даже при некоторых недостатках, в

отдельных случаях, предшествующей обработке с исправлением по следней.

Если такой отдельный полольник будет иметь одну работающую часть с захватом около 25 см, то — при соответствующей конструкции агрегатов из нескольких таких полольников и при слабой тяге — возможно достигнуть значительной производительности, т. к. здесь не потребуется больших тяговых усилий. Соответствующая же конструкция сменных рабочих частей смогла бы в значительной степени универсализировать их применение для разных других целей.

При условии же ручной обработки, которая еще в значительной мере имеет свое место в связи с отсутствием соответствующих механизированных пропашников и полольников — указанный однострочный способ посева с более сближенными сошниками (до 25 см.) является безусловно значительно лучшим за существующих во всех отношениях.

Так же лучшим за существующего (на 10×40 см.) явится и двустрочный способ посева с более узкими междурядьями (до 25—30 см.) который не даст лучших условий междурядной обработки, но даст более редкое распределение растений в рядах.

11. Увеличение существующих в семеноводческой системе норм высева (30 кило для третьей репродукции) при существующих же способах посева (двустрочный $\times 10 \times 40$ см.) в большинстве случаев очевидно, не повысит и абсолютного урожая с гектара, но приведет лишь к снижению коэффициента размножения. В случае же большой дефицитности посевного материала, возможно некоторое снижение этих норм без особого (практически ничтожного) снижения урожая семян с единицы площади, но что даст значительное увеличение коэффициента размножения.

12. При снижении той или иной нормы высева в широкорядных посевах лучшие результаты (большее повышение коэффициента размножения) получаются в том случае, если это снижение идет за счет разрежения рядков и худшие (меньшее повышение коэффициента размножения), если снижение нормы высева идет за счет дальнейшего увеличения междурядий.

Переход же от обычного рядового посева к широкорядному; без изменения густоты рядков, (что также уменьшает норму высева) дает значительно большее повышение коэффициента размножения, чем соответствующее уменьшение нормы высева при том же (рядовом) способе посева. При таком переходе — даже при исключении половины рядков — увеличивается и абсолютный урожай семян с единицы площади, за счет возникающего здесь нового фактора — мероприятий по междурядной обработке.

13. Урожай соломки в приведенных опытах показал такую же закономерность в своем изменении как и урожай семян, однако на ростание, его с увеличением густоты более определенное и предел загущения, дальше которого наблюдается прекращение роста либо даже падение величины этого признака — лежит, очевидно, несколько дальше в сторону загущения. Но степень загущения в рядку является и здесь решающей, поэтому и в посевах на волокно на этот факт необходимо также обратить внимание и стремиться к максимальному разрежению рядков при любой данной норме высева, путем максимального сближения последних. Принятые в на-

стоящее время нормы высева для волокнистых посевов, вообще говоря, являются довольно удачными для наиболее распространенных условий, однако для рядовых посевов с обычной расстановкой сошников все же получается некоторое перегущение растений в рядках, сказывающееся и на урожае волокна, а потому разрежение последних явится мероприятием, которое даст значительное повышение урожая волокна и его качества в волокнистых посевах. Необходимо быстрее освоение только что появившейся льняной сеялки ЛК-1 завода „Красная Звезда“, дающей расстояния между рядками в 9 см., однако конструкторской мысли не лишне было бы поработать над вопросом о возможности еще большего их сближения.

В условиях широкорядных разреженных, семеноводческих посевов максимальные урожаи соломки практически совпадают с густотами, дающими максимум и по семенам и с некоторым незначительным увеличением этих урожаев за указанными пределами здесь лучше не считаться, дабы избежать ущерба в основных показателях — в урожае семян и коэффициенте размножения.

14. Качество соломки получается лучшее также в густотах близких к указанной „оптимальной“, однако с несколько большим отклонением в сторону большего загущения, и главным образом по признаку процента технической части. Но явно плохое качество соломки дают лишь минимальные густоты, порядка 10—15 кило. По способам посева, худшие результаты дают посевы с значительно удаленными друг от друга рядками.

15. В вопросе применения повышенных густот высева обращает на себя внимание факт прогрессивного увеличения процента выпадения растений от меньших густот к большим. Этот процент в нашем опыте оказался связанным также только с густотой рядка и не зависел от распределения последних по площади, от расстояния между рядками. Однако в другом опыте (II) этого не наблюдалось и густота стояния растений в момент уборки была почти точно пропорциональна нормам высева по всем густотам. Семенной материал этого опыта имел 100% всхожесть, с полным отсутствием зараженных семян — материал первого опыта имел несколько пониженную всхожесть и некоторый процент фузариозных семян. Следовательно вообще выпадение растений обусловливается качеством посевного материала, степенью его зараженности (конечно наряду с зараженностью почвы) и густота посева является лишь вторичным фактором. Чем больше густота в рядку, тем лучше условия для распространения заражения, тем больше выпадение. Расстояния же между рядками очевидно являются изоляционными преградами даже при минимальных их размерах.

Из приведенного ясно, что никакие процентные надбавки к нормам высева при посеве недоброкачественными семенами не могут компенсировать этой недоброкачественности и потому никакими математическими манипуляциями не сможем мы выравнять разнородный по качеству семенной материал в различных опытах. Однако в этих случаях более верным было бы применение норм высева материалом худшего качества более повышенных, чем это дают простые арифметические пересчеты и тем более, чем хуже качество посевного материала. Вопрос же о большей точности в цифровых показателях должен быть решен опытным путем особо для разных

условий. В хозяйственных же условиях нужно строго придерживаться установленных норм качества и ни в каких случаях не засеивать материалом ниже принятых кондиций.

(В связи с этим же мы обошли молчанием и вопрос о некоторой разнице между густотами высева и фактическими густотами стояния растений в первом нашем опыте, так как считаем, что какие бы то ни было математические пересчеты и уравнения здесь пока невозможны).

16. В заключение необходимо еще раз указать на тот механицизм в нашей исследовательской работе, который еще имеет большое место, несмотря на частые громкие фразы о диалектике и который по существу тормозит работу, искажает, либо в лучшем случае неточно освещает действительность. Необходима коренная реконструкция методов, переход на комплексность в работе, на изучение одних факторов в условиях меняющихся выражений других, так как „однородных“ условий не существует и конечный эффект урожая не зависит ни от одного, из изолированно взятых факторов, ни от простой механической суммы последних, но от весьма сложного их взаимодействия, в результате которого однородные количественные выражения одного фактора в меняющихся выражениях и соотношении других факторов, могут приобретать диаметрально противоположные значения. Так, густота 40 кило на га при обычном рядовом посеве — это еще малая густота и повышение ее в этих условиях даст безусловное повышение общего урожая. Эта же густота на га в условиях нашего опыта при двустрочном $\times 12,5 \times 25$ см. посеве оказалась оптимальной и эта же густота в однострочном $\times 37,5$ см. способе показала явное перегущение. При данном способе посева в одних случаях оптимальной густотой оказалась густота в 40 кило на га, в других случаях, при другом сочетании иных факторов, она повысилась в сторону большого загущения и т. д. А ведь в существующей литературе по густоте посева мы не везде встречаем указания даже на способ посева, не говоря уже о других условиях опыта. Все еще предстоит очень большая работа — работа по повседневному изучению и освоению богатств наследства основоположников материалистической диалектики и скорейшей реконструкции наших методов работы на ее базе и под углом зрения требований практики социалистического строительства, так как и с точки зрения этих последних требований еще не все у нас обстоит благополучно

15/ХП—1934 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Труды Западной областной опытной станции.
2. Труды Московской Льняной опытной станции.
3. Известия Акад. Круп. Соц. Землед. им. Тимирязева кн. 5, 1930 года.
4. Труды Псковской Льняной опытной станции.
5. Труды Волоколамского опытного поля.
6. Отчеты Приенисейской опытной станции.
7. „Лен и конопля“—1933, 1934, 1935 гг.
8. „Лен и конопля в крупном социалистическом хозяйстве“. Сборник В. Н. И. Л. К. И., 1932 г.
9. „Селекция и Семеноводство льна-долгунца“. Сборник под ред. Санкова, 1934 г.

VON DEN AGROTECHNISCHEN GRUNDFAKTOREN DES LEINSAMENBAUES

Zusammenfassung

Als das wichtigste Verfahren in der Steigerung des Koeffizienten der Fortpflanzung des Flachses erweist sich die Methode der undichten Saaten. Unter bestimmten Bedingungen der Agrotechnik und Technik der Aussaat kann sich der Grad der Verdünnung mindestens auf 15—20 kg. pro ha erstrecken, ohne praktisch merkliche Erniedrigung der Ernte von der Einheitsfläche. Die beste Norm der Aussaat, vom Standpunkt der Ernte der Samen vom Hektar, wird nicht durch die allgemeine Quantität der ausgesäten Samen auf die Einheitsfläche, sondern vor allem durch den Grad der Verdichtung der Reihen bestimmt und hängt vollständig von der angenommenen Art der Saat ab.

Der von diesem Standpunkte aus optimale Ausdruck des Verdichtungsgrades der Reihe erweist sich, wenn auch als veränderliche Grösse, als abhängig von den Veränderungen einer ganzen Reihe von Ursachen, aber ihre Veränderlichkeit ist äusserst gering. Unter den verschiedensten Bedingungen einer Reihe von Versuchen und für eine Reihe von Sorten erweist sich eine optimale Verdichtung der Reihe nahestehend der Grösse von 185 Pflanzen auf einem Längemeter der Reihe, d. h. bei einer Norm pro ha 60 kg. für eine reihenartige Saat ($\times 12,5$ cm), 40 kg für eine zweireihige $12,5 \times 25$ cm; 30 kg für eine einreihige $\times 25$ cm und zweireihige $\times 12,5 \times 37$ cm. u. s. w.

Aso erweist sich diese Grösse bei jeder beliebigen Art der Aussaat als Kriterium für die Auswahl der Norm der Aussaat und stellt die maximale Grenze der Verdichtung in der Aussaat der Flachssamen fest, hinter welcher schon die Verminderung der Samenernte vor sich geht. Bei beliebig gegebener Norm der Aussaat auf die Einheitsfläche—erhöht die Verminderung der Verdichtung der Reihe (mit Hilfe einer maximalen Annäherung der Reihen), auch bei anderen gleichen Verhältnissen, schroff den allgemeinen Ernteertrag und besonders den Koeffizienten der Fortpflanzung. Jedoch unter Bedingungen der Verunkrautung des Landstückes und schlechter physikalisch-chemischer Eigenschaften des Bodens, muss der Grad der Annäherung der Reihen die erfolgreiche Anwendung der zwischenreihigen Bearbeitung in der Samenaussaat sichern. Unter diesen Bedingungen geben die breitreihigen Arten der Aussaat (jedoch bei Verdichtung der Reihen bis zu oben genannter Grösse) eine sehr bedeutende Steigerung der Ernteerträge, im Verhältnis zur gewöhnlichen Reihenart, fast ausschliesslich auf Kosten des Faktors der zwischenreihigen Bearbeitung, aber bei gehörigen Eigenschaften der Letzteren. Überhaupt findet der Effekt der breitreihigen Aussaat nur unter den Bedingungen einer Notwendigkeit der zwischenreihigen Bearbeitung und ihrer sorgfältigen Durchführung statt.

Von den breitreihigen Arten der Aussaat, bei der gegebenen Verdichtung der Reihe, erweist sich als die beste—die einreihige, als diejenige, welche die vollkommensten Bedingungen für die zwischenreihige Bearbeitung (die Bearbeitung der Reihe von beiden Seiten) bietet, und welche die Pflanzen in gleichartigere Bedingungen anderer Faktoren stellt, als es in der zweireihigen Aussaat der Fall ist.

Bei erhöhter Norm der Aussaat, die bei einreihigen Arten übermässige Verdichtung der Reihe der oben genannten Grenze schaffen, wird, sogar bei minimaler (vom Standpunkt der Möglichkeit des Durchführens der zwischenreihigen Bearbeitung) Breite ihrer Zwischenreihen, die breitreihige oder die Bandart—mit entsprechenden Entfernungen zwischen den Reihen und Bändern—welche die Reihe nicht so verdichtet und eine, obwohl weniger vollkommene Bearbeitung, zulässt, die beste sein. Jedoch bei der Erreichung der genannten Grenze der Verdichtung der Reihe zeigt auch bei diesen Arten, bei einer weiteren Steigerung der Aussaatnorm, in beliebigen Verhältnissen die besten Resultate die allgemeine reihensaatige Aussaat mit nahestehenden Pflugmessern.

Die Verminderung der Aussaatnorm in den breitreihigen Saaten, erzielt auf Kosten der Verdünnung der Reihe, bessere Resultate, als ihre Verminderung auf Kosten der weiteren Vergrösserung der Zwischenreihen. Der Übergang von der gewöhnlichen Reihensaat zur breitreihigen, ohne Veränderung der Verdichtung der Reihe (was ebenso die Norm der Aussaat vermindert)—unter Bedingungen der Verunkrautung des Landstückes und der schlechten physikalisch-chemischen Eigenschaften des Bodens—erzielt bessere Resultate, als die entsprechende Senkung der Aussaatnorm bei derselben Weise der Aussaat, auf Kosten des hier entstehenden Faktors der zwischenreihigen Bearbeitung. Die zwischenreihige Bearbeitung in der breitreihigen Samenaussaat des Leines erscheint als der wichtigste Faktor in der Steigerung des Koeffizienten der Fortpflanzung und der Verbesserung ihrer Eigenschaft. Unter den oben genannten Bedingungen ihrer Notwendigkeit ergibt sie eine Steigerung der Ernte um 50 und sogar noch mehr Prozent. Unter den Bedingungen guter Agrotechnik steigt die Ernte der Halme mit der Verdichtung noch bedeutend mehr, als mit der angegebenen optimalen Verdichtung der Reihe, und die Grenze der Verdichtung ist für diese Elemente der Ernte bedeutend veränderlicher und weicht desto mehr von der angegebenen äussersten Grösse der Verdichtung für die Samen zur Seite der grösseren Verdichtung ab, je besser die Bedingungen des Agrokompleses sind

СТРАЖ Р. Г.
STRASH R. G.

ТЕРМИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ПРОРАСТАНИЯ КАРТОФЕЛЯ

Die thermische Stimulation der Kartoffelkeimung

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ

(Из работ кафедры полевых культур Белорусского сельскохозяйствен. института)

(Aus den Arbeiten des Lehrstuhls für Feldkulturen am Weissrussischen
Landwirtschaftlichen Institut)

В ряду методов, данных нам наукой за последнее время, по управлению развитием, ростом и урожаем растений, далеко не последнее место занимает стимуляция посевного материала. Соответствующая обработка, главным образом, химическими реагентами, для увеличения энергии всхожести и ускорения прохождения стадий развития грибов и растений применялась еще Врасопот'ом и Raulin'ом, затем Loew'ом, Wollny, Craus'ом и другими в виде добавления весьма малых доз слабых концентраций ядовитых веществ либо к субстрату, либо непосредственно в почву.

Болгарский исследователь М. Попов, продолжая работать в том же направлении, обрабатывал семена растений преимущественно восстановителями и смесями их, куда входили, главным образом, соли Mg и Mn. Кроме этих стимулирующих веществ Попов работал одновременно с химическими стимуляторами, состав которых он не опубликовал, но давшие в его опытах еще лучший эффект в смысле действия на прорастание и увеличение урожая.

Однако, не все последующие исследования того же порядка других ученых согласно подтвердили как выводы, так и обяснения их данные проф. Поповым. Достаточно указать на довольно резкую критику работ Попова со стороны Gassner'a (Берлин) и Жегалова (Москва). Вместе с Поповым работал Gleisberg над химическим стимулированием посевного материала картофеля, не получивший, однако, определенных результатов.

Поповым и сотрудниками указываются и на физические стимуляторы, как температура, рентгеновские лучи, ультрафиолетовые лучи, электрокультура и др., но эти указания скорее являются обсуждением возможностей, чем результатов исследований. В последнее время физиологической лабораторией ВИР'а (Максимов и Красносельская — Максимова) проведены опыты по химической стимуляции семян растений и клубней картофеля этилен-хлоргидрином, роданистыми солями и др. на прорастание и усиление роста, — опыты, давшие удовлетворительные результаты. Нельзя пройти мимо работ американца Денни по этому же вопросу и с теми же химическими стимуляторами.

В Америке, эти методы уже дали возможность, сокращая „период покоя“ клубня картофеля, использовать зимний период для селекционной работы и семенного контроля.

Если с химическими стимуляторами было проведено достаточное количество работ, давших к тому же удовлетворительные результаты, то этого далеко нельзя сказать о стимуляторах физических, в частности, о термической обработке семенного материала. А с картофелем, как с объектом для работы, дело обстоит еще сложнее. Недостаточные ниши сведения по вопросу о нормальной физиологии прорастания картофельного клубня ставят целый ряд препятствий к получению резких отчетливых результатов. Мы, в нашей работе, прибегли к термической стимуляции картофеля, чтобы, с одной стороны, выяснить возможность применения данного метода, как более простого, чем метод химической стимуляции, в производственных условиях совхозов и колхозов, а с другой — выяснить насколько рано после уборки можно с успехом приступить к сокращению так называемого „периода покоя“ клубня картофеля. Когда наша работа была уже закончена, нам пришлось познакомиться с аналогичной работой Успенского в Н.И.И.К.Х., но там стимуляция материала началась 14 января, т. е. в период, когда клубень относительно легче поддается внешнему воздействию, ибо время его „покоя“ подходит к концу.

Мы же начали свою работу с термической стимуляцией картофеля 20 сентября, иначе сказать, вслед за уборкой урожая.

Для опыта был взят картофель трех сортов по скороспелости: Ранняя роза — из ранних, Корневский сеянец 05 — из среднеспелых и Вольтман — из позднеспелых, в количестве 27 клубней каждого сорта. Ввиду имеющихся в литературе указаний (Snell) на более эффективное получение проростков при чередовании высоких и низких температур, нами была принята следующая схема опыта: каждый вариант, имевший по 3 клубня каждого сорта, подвергался, кроме контроля, обработке высокой температурой определенное количество суток, вслед за чем этот вариант помещался в температуру плюс 3° до плюс 6° С. в погреб на столько же суток. Высокая температура была взята в 35° С.; клубни картофеля помещались для этого в инкубатор, где влажность среды поддерживалась естественным дыханием клубней, а освещение доходило до клубней только, через сравнительно небольшое боковое оконце инкубатора. Можно сказать, что клубни были затенены, но не в темноте и не на свету. Контролем служил вариант, по всем трем сортам, содержащийся в лаборатории и подвергавшийся обычному проявлению при температуре в 12°—14° С.

Кроме вариантов с чередующейся температурой в нашем опыте были два варианта дополнительных: клубни одного, содержались при температуре в 3—6° С., а клубни другого — при температуре 35° С — оба в течении 30 суток. Последние два варианта были введены для проверки необходимости чередующихся температур при прорастании и для добавочного контроля. Таким образом схема нашего опыта представится в следующем виде: (см. табл. на 57 стр.).

Весь опыт продолжался 30 суток. Таким образом, каждый вариант с чередующейся температурой получил в общей сложности по 15 суток высокую температуру и столько же низкую.

Содержание крахмала, определенное на малых весах системы Реймана для каждого сорта, дало след. величины:

Варианты	Контроль	Температура чередуется от низкой к высокой через:						T + 35° C	
		1/2 суток	1 сутки	2 суток	3 суток	4 суток	5 суток		
Сорта									
1. Ранняя роза . . .	1—2—3	4—5—6	7—8—9	10—11—12	13—14—15	16—17—18	19—20—21	22—23—24	25—26—27
2. Вольтман . . .	28—29—30	31—32—33	34—35—36	37—38—39	40—41—42	43—44—45	46—47—48	49—50—51	52—53—54
3. Корневский 05.	55—56—57	58—59—60	61—62—63	64—65—66	67—68—69	70—71—72	73—74—75	76—77—77	79—80—81

Ранняя роза — 14,9%.

Вольтман — 18,4%.

Корневский 05 — 13,4%.

Как видим, процент крахмала у всех 3 х сортов невелик, что следует отнести к неполной спелости клубней, вследствие относительно раннего поражения растений в поле фитофторой. Но эта относительная неспелость клубней помогает нам в дальнейшем резче выявить результаты нашего опыта.

По весу клубни были подобраны в пределах: для Ранней розы — 51—60 гр., для Вольтмана — 55—68 гр. (за исключением некоторых, вышедших за эти пределы в ту или иную сторону), для Корневского 05 — 54—69 гр. также с небольшими исключениями.

За время опыта часть клубней (4 штуки) была исключена, вследствие поражений фитофторой, преимущественно, сорта Ранняя роза.

После 30-ти суточной обработки опытного материала было отобрано по одному клубню от каждого варианта и сорта и помещено в погреб при t° 5° C., а два оставшихся клубня от каждого варианта были высажены в почву 20 октября и помещены в лабораторию. Температура в помещении была 10°—14°, а температура почвы 11°—12° C.

10 ноября показались первые ростки, число которых в дальнейшем довольно быстро возрастало, достигнув, спустя 15 дней 84-х на 23 клубнях.

Динамика хода нарастания ростков по вариантам и сортам представлена в следующих таблицах и графиках. (см. табл. на 58 стр.).

Если мы подсчитаем ростки по дням и вариантам по всем сортам вместе, то получим следующую картину: (см табл. на 59 стр.).

Рассматривая данные приведенных таблиц, мы видим, что различные сорта реагируют различно: в то время, как Ранняя роза дает наибольшее число ростков при варианте пятисуточном, Вольтман лучше реагирует при варианте непрерывной 35°-ой, а Корневский 05 — при 4-х суточном прерывном варианте и при непрерывной высокой температуре. Следует отметить большую гибкость Корневского 05 при выборе температуры для прорастания, этот сорт дал прорастание с первых же дней даже при t° 5—6° C.

Дата подсчета	Вариант	Контроль	Температура чередовалась через:					При t° — 5° — 6°	При t° 35°	Сумма проростков	Примечание
			1/2 с.	1 с.	2 с.	3 с.	4 с.				

Ранняя роза

11 XI	—	—	X)	IX)	—	1	1	—	2	5	X) часть клубней изъята, вследствие поражения фитофторой.
15 XI	—	—	X)	IX)	1	3	7	—	2	14	
17 XI	—	—	X)	IX)	1	3	7	—	2	14	
19 XI	—	2	X)	IX)	1	3	7	—	2	16	
21 XI	—	3	X)	IX)	1	3	7	—	3	18	
23 XI	—	3	X)	IX)	1	4	7	—	3	19	
25 XI	—	5	X)	IX)	2	4	7	—	4	23	

В о л ь т м а н

11 XI	—	2	2	1	—	—	1	—	4	13
15 XI	—	2	3	1	—	—	1	—	6	13
17 XI	—	2	3	1	—	1	1	—	7	15
19 XI	—	2	3	1	3	2	1	—	9	21
21 XI	—	3	3	2	3	2	1	—	9	23
23 XI	—	3	3	2	3	2	1	—	9	23
25 XI	—	4	3	2	4	2	5	3	10	33

К о р е н е в с к и й с е я н е ц 05

11 XI	—	1	—	2	1	4	1	1	3	13
15 XI	—	1	—	3	2	4	2	2	3	17
17 XI	—	1	—	3	3	4	2	3	5	21
19 XI	—	2	—	3	3	4	2	3	6	23
21 XI	—	2	—	3	3	6	2	3	6	25
23 XI	—	2	—	3	3	6	2	3	6	25
25 XI	—	2	—	3	4	6	2	3	9	29

Дата подсчета	Варианты	Контроль	1/2 суток	1 сут.	2 суток	3 суток	4 суток	5 суток	При t° 5—6°	При t° —35°
11 XI		—	3	2	4	1	5	3	1	9
15 XI		—	3	3	5	3	7	10	2	11
17 XI		—	3	3	5	4	8	10	3	14
19 XI		—	6	3	5	7	9	10	3	17
21 XI		—	8	3	6	7	11	10	3	18
23 XI		—	8	3	6	7	12	10	3	18
25 XI		—	11	3	6	10	12	14	6	23

Из вариантов же для всех сортов, взятых вместе, наиболее эффективным оказался вариант непрерывной высокой температуры, за ним идут пятисуточный и четырехсуточный прерывные.

Эти данные не говорят нам о необходимости чередования тепла и холода для получения ростков картофеля, а скорее говорят о сугубом сортовом реагировании при различных вариантах, на что следует обратить особое внимание.

Клубни обработанные и помещенные, по одному от каждого варианта, в темный погреб при t° 5—6° С также дали ростки, конечно, этиолированные.

Будучи проверены 16 XI, они обнаружили:

у Ранней Розы — ростков не оказалось,

у Вольтман — 22 ростка, гл. обр., при непрерывной высокой t°, при 4-х и 5-ти сут. варианте.

у Корневского 05 — 35 ростков, гл. обр., при непрерывной высокой t°, при 4-х, 3-х, 2-х и 5-ти, суточном варианте.

Опять таки сильно сказывается сортовое отличие: Ранняя Роза в погребе на 25 день совсем не проросла, между тем как Корневский сеянец 05, здесь оказался еще более пластичным, расширив варианты до 2-х суточных.

У Вольтмана также передвинулась реакция до 4-х суточного варианта. Комбинация — тепло и свет — и их количественное выражение, очевидно, играет здесь большую роль.

Фотографии и графики дают еще более яркое представление о наших данных.

Резюмируя, можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Так называемый „период покоя“ клубня картофеля существует лишь сугубо относительно. Не представляет никакого труда заставить клубень прорасти, даже, если этот клубень и не находится в стадии полной спелости. Обработав клубень картофеля соответствующей температурой, можно заставить его прорасти и сразу после уборки.

2. Наши данные не говорят о необходимости чередования тепла и холода для прорастания клубня картофеля.

3. Сортовые отличия при термической стимуляции прорастания имеют первостепенное значение: каждый сорт требует специфически для него подобранной температуры воздействия.

4. Комбинация — тепло и свет — в различных количественных выражениях — от нуля и выше, играет здесь безусловно свою роль и различно действует на разные сорта.

5. Метод термической стимуляции проростков картофеля дает возможность практически применить его в селекционном и контрольно-семенном деле, а также открывает перспективу получения двух урожаев картофеля с одной площади в один вегетационный период, что особенно важно для снабжения рабочих районов.

6. Наши предварительные данные диктуют нам необходимость найти варианты термической обработки более скорые для целого ряда сортов картофеля.

Техническая часть данной работы проведена по моему указанию, лаборантом кафедры тов. Резниковым, которому приношу свою благодарность.

БССР, Горки, Ноябрь 1933 г.

ИЗБРАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Loew, O. Landwirtschaftl. Jahrbücher, 32. 1903 г.
2. Popoff, M. Die Zellstimulation. Berlin. 1931 г.
3. Gassner G. Berichte D. D. Botan. Ges. B. XI-IV, S. 341.
4. Максимов Н. „Труды по пр. бот. и сел.“, том XIV. 1924-25 г.
5. Максимов Н. „Труды по пр. бот. и сел.“, том XXII. 1929 г.
6. Успенский Е. Работы Всес. Н.-И. Института Карт. хозяйство вып. I, 1933 г.
7. Жегалов. „Научно-аграном. ж. № 2—1927 года. Москва.
8. Лысенко и Долгушин. Бюллетень яровиз. № 2-3. 1932 г.

STRASH R. G.

DIE THERMISCHE STIMULATION DER KARTOFFELKEIMUNG

Zusammenfassung

Aus den im Jahre 1933 durchgeführten Versuchen kann man folgende vorläufige Schlussfolgerungen ziehen.

1. Die sogenannte „Periode der Ruhe“ der Kartoffel existiert nur relativ. Indem man die Kartoffelknolle in einer entsprechenden Temperatur bearbeitet, kann man sie auch sogleich nach der Ernte durchwachsen lassen.

2. In Abhängigkeit von der Sorte und vom Reifegrad der Kartoffel, wird die Wirkung der Temperatur auf die Knolle zwischen 28—35°, bei einer Dauer der Wirkung von 8—15 Tagen, schwanken.

3. Für eine Wirkung auf die Keimung ist es nicht nötig, hohe Temperatur mit einer niedrigen abzuwechseln, wie einige Verfasser sich darüber aussagen.

ДОЦЕНТ И. Л. МАКАРО
DOZENT I. L. MAKARO

ОБЕЗГОРЕЧИВАНИЕ ЛЮПИНА ПУТЕМ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА Die Entbitterung der Lupine durch Elektrodialyse

(Из работ кафедры органической и биологической химии Белорусского с.-х. института)

(Aus den Arbeiten des Lehrstuhls für organischen und biologischen Chemie
am Weissrussischen Landwirtschaftlichen Institut)

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ СООБЩЕНИЕ

Люпин является чрезвычайно важной культурой и не только сидерационной, но и с точки зрения использования его, как кормового растения. Ценность люпинового растения обуславливается богатством содержанием в нем белковых веществ, с одной стороны и его неприхотливостью к почвенным условиям, — с другой. Последнее обстоятельство делает возможным культуру люпина на весьма бедных почвах с большой пользой для них самих, ибо, как известно, при культуре бобово-мотыльковых растений почвы обогащаются атмосферным азотом, что является весьма важным фактором в деле обеспечения культурных растений питательными веществами (азотистыми).

Приведем краткую таблицу содержания азотистых продуктов в зернах синего люпина, а также в зеленой его массе, полученные в нашей лаборатории.

Т а б л и ц а 1
В % НА СУХОЕ ВЕЩЕСТВО.

№№	Части растения	Общий азот	Белковый азот	Сырой протеин
1	Зерна	5,45	5,16	34,06
2	Зеленая масса . .	2,15	1,69	13,44

Как видно из таблицы люпин является культурой чрезвычайно богатой белковыми веществами. Представляет интерес для сравнения привести данные сырого протеина в зернах по другим важнейшим культурам: ржи, ячменя, овса, гороха¹⁾.

Т а б л и ц а 2

№№ п.п.	Форма азота	Рожь	Ячмень	Овёс	Горох
1	Сырой протеин	11,5	9,4	10,3	22,5

¹⁾ Акад. Д. Н. Прянишников — Частное растениеводство.

Таким образом, из таблиц видно, что люпин и по содержанию белка среди приведенных культур занимает первое место и что даже горох уступает ему в этом отношении. Отсюда становится понятным, почему агрономическая мысль, внимание кормовика останавливается на люпине уже не как на сидерационной культуре, а как на культуре кормовой.

Однако, алкалоиды, содержащиеся в люпине, придают ему не только горький вкус,¹⁾ но и не дают возможности использовать его в качестве кормового продукта по причине ядовитого действия его на животный организм. За последнее время ведется усиленная работа как в СССР, так и за границей (в особенности в Германии) по культуре т. наз. сладкого люпина. Ясно, что сладкий люпин найдет для себя широкое применение в практике кормления с. х. животных, а возможно и человека, ибо по запасу основных питательных продуктов он очень мало отличается от люпина, содержащего алкалоиды. Приведем для характеристики безалкалоидного люпина его химический состав по данным, полученным в опытном имении Коппенгоф (Германия).

Т а б л и ц а 3

Люпин в разных видах	Сухое вещество	Зола	Органическое вещество	Сырой протеин	Белок	Сырой жир	Сырая клетчатка	Без азотист. экстракт. вещ.	Алкалоиды
Зерно	83,78	4,05	79,73	38,76	33,34	4,46	10,72	25,59	Содержание алкалоидов не превышало 0,0596%
Солома	80,67	5,75	79,92	5,76	3,80	2,80	39,31	27,05	
Зеленая масса	12,36	1,04	11,32	2,91	2,00	0,35	2,81	5,25	
Силос	13,16	1,18	11,94	2,35	2,35	1,45	0,33	4,52	
	12,96	2,22	11,78	2,18	2,18	1,36	0,30	5,18	

Приведем еще несколько данных о химическом составе алкалоидного люпина, полученных в нашей лаборатории.

Т а б л и ц а 4

Люпин в разных видах	Сухое вещество	Зола	Сырой протеин	Белок	Сырой жир	Глюкоза	Общая сумма сахаров	Алкалоиды
Зерно	89,38	3,78	38,13	33,13	—	—	—	1,980
Зеленая масса	14,03	—	2,19	1,38	0,57	1,17	1,53	0,548
Силос	10,89	—	1,75	1,06	0,46	0,80	0,91	—

Сопоставляя те данные, которые являются общими для приведенных таблиц, мы видим, что их величины примерно одинаковы. Таким

¹⁾ Горьч люпина может быть обусловлена и другими веществами.

образом, снижение алкалоидов в люпиновом растении не влечет за собой уменьшения питательных веществ, что является весьма важным фактом, с точки зрения использования сладкого люпина в качестве корма.

Впрочем, в литературе можно найти указание, что содержание алкалоидов в люпине вообще и в сладком в частности не является постоянным, а подвержено в зависимости от климатических, почвенных и иных условий известным колебаниям. В этом отношении имеются и у нас небольшие наблюдения, говорящие о том, что, повидимому, содержание алкалоидов в выведенных селекционным путем безалкалоидных люпинах (с пониженным содержанием алкалоидов) подвержено тем изменениям, о которых отмечалось выше. В своих предположениях мы опираемся на опыте посева весной 1934 года трех линий люпина с пониженным содержанием алкалоидов (около 0,3%), полученных нами от Новозыбковской опытной станции и высеянных на опытном поле Горецкого с.-х. института. Данные наших наблюдений в отношении содержания алкалоидов значительно превышают данные Новозыбковской станции. Очевидно, это повышение алкалоидов должно быть отнесено за счет иных условий роста люпинового растения, ибо, несмотря на сравнительную близость расположения Новозыбковской станции и Горецкого с.-х. института (Белоруссия), почвенные и климатические условия данных районов заметно отличаются друг от друга.

Вопрос о культуре безалкалоидного люпина сугубо интересен. Те достижения, которые имеются в данной области у нас и за границей позволяют думать, что селекция рано или поздно закрепит унаследованное качество безалкалоидности за люпином и, таким образом, широко откроет возможность использования его в качестве продукта питания не только животными, но и человеком.

И нужно заметить, что вопрос использования сладкого люпина в практике кормления с.-х. животных в настоящее время, повидимому, близок к своему разрешению. Достаточно указать на сообщение Минской селекционной станции¹⁾ относительно получения ею семян сладкого люпина в таком количестве, что позволит в 1935 хозяйственном году засеять площадь в 50 га.

Несомненно, мы имеем в этом отношении большое завоевание советской науки, овладевающей все новые и новые высоты в познании природы.

В общей системе работ по внедрению люпина в практику животноводства, как кормового средства намечаются в основном два рода исследований, а именно: исследования, преследующие получение чистых линий безалкалоидного люпина и исследования, связанные с обезгоречиванием алкалоидных люпинов. В последнем случае исследования многовариантны: одни стремятся уничтожить ядовитость и горечь люпина путем его силосования, другие — путем обработки зерна водой, растворами кислот и т. д. (Способы: Кельнера и Ленерта, Томаса, Бергеля, Бакгауза и др.).

Нужно все же признать, что эти методы хотя и ведут к получению с'едобной массы безвредной для живодного организма (если не считать люпиновых силосов, установление норм использования

¹⁾ И. Бен „С'едобный (сладкий) люпин“ „Рабочий“ от 28-X-34 года.

которых является в каждом отдельном случае совершенно необходимым), но в конечном счете мало эффективны, потому что эти способы (вымачивания) сами по себе громоздки и, кроме того, ведут к значительной потере питательных продуктов.

Мы считаем, что наряду с селекционными работами, ведущими к получению безалколоидного люпина, разработка методов обезгоречивания его должна заслуживать известного внимания. Но в этой части исследований надо идти по линии механизации самого процесса обезгоречивания и сведения потерь физиологически важных продуктов до минимума.

В этом отношении применение физико-химических методов должно, повидимому, сыграть решающую роль. К этой мысли мы приходим на основании наших небольших исследований, к описанию которых мы и приступим.

Работа по обезгоречиванию люпина была начата нами нынешним летом под руководством проф. Гаврилова в лаборатории академика Зелинского (Московский Университет). За сравнительно небольшой срок своего пребывания в лаборатории академика Зелинского нам удалось лишь провести обезгоречивание люпиновой муки, а также и зеленой массы при применении метода обычного электролиза. Однако, те небольшие наблюдения, которыми мы располагали в самом начале нашей работы и то большое значение, которое придавалось проф. Гавриловым обезгоречиванию методом электролиза, послужили большим стимулом к продолжению данной работы, к ее развитию. Таким образом, вопросы, связанные с количественным учетом наиболее важных для нас азотистых продуктов, с учетом электроэнергии, а также с выбором недорого стоящих электродов в известной своей части получили освещение в лаборатории кафедры органической и биологической химии Горьковского С.-Х. Института.

Остановимся несколько на самой методике нашей работы, которая в основном была намечена еще в университете. Исследуемый материал (мука или зеленая масса люпина) помещался в специально смонтированный ящик прямоугольной формы с разрезом на две неровные части в продольном направлении. Таким образом, ящик состоял из двух частей, плотно прилегавших друг к другу, между которыми укреплялась полупроницаемая мембрана (пергамент). Само скрепление частей ящика, а следовательно, и укрепление мембраны достигалось при помощи специальных винтов. В качестве катода у нас служила жестяная пластинка примерно такой-же высоты и длины, как и сам ящик, анод же был смонтирован за отсутствием сплошной угольной пластины за счет 30 шт. углей, имевших круглую форму. Угли были прикреплены к железной пластинке, благодаря которой анод полностью помещался в обезгоречиваемую массу. Для учета силы тока и для его регулирования в систему были включены соответствующие приборы.

Первый опыт обезгоречивания был проведен с люпиновой мукой. Для этой цели зерна синего люпина были превращены в муку грубого помола, которая в количестве 4 килограмм была помещена в ящике. Мука при этом хорошо увлажнялась.

В эту увлажненную массу вставлялся термометр для наблюдения за температурой в течение всего периода обезгоречивания.

В виду того, что опыт по обезгоречиванию муки закладывался как опыт рекогносцировочный, наши наблюдения ограничились лишь наблюдениями за одной температурой, которая вначале электролиза была 24°C , а затем постепенно возрастала и доходила до 80°C и даже выше. Сила тока вначале опыта была равна одному амперу, а затем возрасла до 4 ампер; к концу же опыта снизилась, примерно, до первоначальной величины. Опыт велся с перерывами и продолжался в течение 6 дней, при чем люпиновая мука подвергалась ежедневному действию тока в среднем в течение 10 часов. Последние дни процесс обезгоречивания шел при сравнительно низкой температуре — $30-35^{\circ}\text{C}$ и силе тока 1,5-2 ампер. Необходимо отметить, что при обезгоречивании люпиновой муки переход алколоидов через мембрану мог быть обнаружен сравнительно легко в самые первые моменты работы, чего нельзя было констатировать при обезгоречивании вегетативных частей (зеленой массы). Установить присутствие алколоидов на другой стороне мембраны можно было при помощи реактива Бухарда или пробой на вкус „катодной жидкости“. Процесс обезгоречивания велся до тех пор, пока эта жидкость при испытании ее реактивом Бухарда не показывала присутствия алколоидов, а на вкус не давала заметной горечи. К этому моменту вся масса сильно подкислилась: РН жидкости, выжатой из этой массы, равен был 3,08. Обезгореченная люпиновая мука была подвергнута анализу, при чем определены были: алколоиды, общий азот, белок и минеральные вещества до и после опыта. Результаты анализа приведены в следующей таблице:

Т а б л и ц а 5
(В $\%_{00}$ НА СУХОЕ ВЕЩЕСТВО)

Наименование	Общий азот	Белков. азот	Сырой протеин	Белок	Зола	Алколоиды	РН
Люпиновая мука до опыта . . .	6,10	5,30	38,13	33,13	3,78	1,980	5,74
Люпиновая мука после опыта .	5,36	4,50	33,59	28,63	1,86	—	3,08
Р а з н и ц а	0,74	0,78	4,63	4,50	1,92	—	

При изучении отдельных групп соединений как в массе не обезгореченной, так и подвергавшейся действию тока, нас прежде всего интересовал вопрос о состоянии белка. Были некоторые основания предполагать, что белок в значительной степени может быть затронут процессом гидролиза, поскольку температура временами доходила почти до 100° , а РН — 3,03. Однако, приведенные данные анализа позволяют считать, что существенной потери белка при обезгоречивании люпиновой муки путем электролиза не происходит и что та разница, которая имеется в общем азоте (0,74) и белка (4,50)

может быть отнесена, пожалуй, за счет потери азота алколоидов. Повидимому, при определении белка были затронуты и алколоиды (белок определялся по Барнштэйну), и, таким образом, азот их учитывался одновременно с азотом самого белка. Все вышеизложенные рассуждения нужно считать лишь предположительными и ясно, что для установления самого факта гидролиза белка, а также и для установления степени интенсивности данного процесса, необходимы соответствующие более подробные исследования. Опираясь же на полученные данные, как в части обезгоречивания люпиновой муки, так и зеленой массы, мы все же склонны считать, что распад белка если и имел место, то во всяком случае он был весьма незначительным и доходил до продуктов, близко стоящих к самой молекуле белка.

Отсюда питательное достоинство обезгореченной массы по сравнению с первоначальным объектом по линии азотосодержащих веществ практически осталось неизменным. А это обстоятельство делает весьма интересным и ценным метод обезгоречивания люпина электроком.

Как уже указывалось, мы вели также и обезгоречивание зеленой массы люпина, при чем таких опытов было выполнено четыре. Во всех случаях в ящик закладывалось определенное количество зеленой массы, которая предварительно хорошо измельчалась. Нужно заметить, что люпин, взятый для опыта, находился во всех случаях в стадии сухих бобиков, что вызывало необходимость получения однородной массы путем тщательного измельчения последней. Это обстоятельство являлось особенно существенным при взятии средних проб для анализа.

Приводим данные анализа всех 4-х опытов.

Т а б л и ц а № 6.
(В процентах на сухое вещество)

№ № опытов	Зеленая масса	Общий азот	Белков. азот	Сырой протеин	Белок	Зола	РН
Опыт 1-й.	До опыта	2,94	2,63	18,38	16,38	7,14	6,04
	После	2,75	2,57	17,19	16,06	1,77	—
	Разница	0,19	0,06	1,19	0,32	5,37	—
Опыт 2-й.	До опыта	2,72	2,32	17,00	14,52	6,58	—
	После	2,07	2,01	12,94	12,56	3,34	2,30
	Разница	0,65	0,31	4,06	1,96	3,24	—
Опыт 3-й.	До опыта	2,72	2,45	17,00	15,32	7,76	—
	После	2,30	2,22	14,38	13,85	2,23	2,58
	Разница	0,42	0,23	2,62	1,47	5,53	—
Опыт 4-й.	До опыта	2,87	2,68	17,94	16,75	8,06	—
	После	2,70	2,67	16,88	16,66	1,43	—
	Разница	0,17	0,01	1,06	0,09	6,63	—

Как видно из приведенных данных потеря общего N, а также и белка является тоже незначительной. Надо думать, что и здесь эта разница может быть отнесена за счет удаления азота алколоидов. Однако, как уже отмечалось выше, положительное решение данного вопроса возможно лишь при условии постановки специальных исследований, касающихся учета известных продуктов в результате возможного слабого гидролиза белка. Проработка этого вопроса намечается нами в порядке наших дальнейших исследований.

Во всех случаях обезгоречивания происходит значительная потеря минеральных веществ, причем степень этой потери в обоих случаях (мука и зеленая масса) примерно одинакова. необходимо при этом отметить, что через мембрану не все минеральные вещества идут в одинаковой степени. Анализируя обезгореченную зеленую массу во всех четырех случаях мы наблюдали, что зола имела, как правило, темный цвет, при чем легко растворялась в HCl; зола же не обезгореченной массы имела обычный светлосерый цвет. Что же касается золы муки, то последняя имела в обоих случаях также светло-серый цвет. Представляет большой интерес установить количественный состав отдельных минеральных продуктов в люпиновой муке и зеленой массе как до, так и после опыта, а также и в отдельные стадии процесса обезгоречивания. Это наблюдение даст возможность судить о характере передвижения через мембрану тех или иных компонентов минеральной части люпинового растения. Итак, приведенные данные позволяют рассчитывать на возможность обезгоречивания люпина путем применения для этой цели электроэнергии. Та потеря минеральных веществ, о которой говорилось выше, не может служить серьезным препятствием в отношении использования массы люпина в качестве кормового продукта, так как потеря эта легко может быть нами выполнена за счет других кормовых средств.

В вопросе обезгоречивания люпина под влиянием электротока можно было бы отметить ряд моментов, разработка которых представляла бы большую научную и в тоже время практическую ценность. Здесь можно указать хотя бы на тот комплекс изменений различных форм органических соединений под влиянием электроэнергии, с одной стороны, температуры и кислой среды, с другой, которые, несомненно, в той или иной степени имеют место в процессе обезгоречивания люпина. На ряду с этим представлял бы большой интерес проследить за развитием некоторых форм микроорганизмов, разрушающих в результате своей жизнедеятельности целый ряд важных питательных продуктов. Вообще же изучение биологической жизни при обезгоречивании люпина методом электролиза является тем исследованием, без которого полное освещение быть может вопроса о подготовке люпина на корм не может считаться исчерпывающим. Надо думать также, что при этом возможно решение некоторых вопросов, связанных с изучением характера жизнедеятельности различных форм микроорганизмов в условиях действия на них той или иной силы тока.

Ставя перед собой теоретическую разработку того или иного вопроса, а главное, выявление тех условий, при которых обезгоречивание люпина является наиболее эффективным, мы при этом должны, очевидно, считаться с целым рядом факторов и в первую голову

с мощностью тока и временем его действия. Не меньшее в этом отношении приобретает значение и выбор подходящих мембран, электродов, установление наиболее благоприятных температурных условий и т. д.

В отношении изучения силы тока и времени его действия на люпиновую массу можно наметить два пути—либо вести электродиализ при сравнительно высоких значениях силы тока, либо, понизив силу тока, увеличить время действия его. В итоге как в первом, так и во втором случае получим обезгореченную массу, но в качественном и количественном отношении до известной степени в обоих случаях различную. В зависимости от характера тока, времени его действия будет меняться температура, по крайней мере на первых стадиях процесса, а это обстоятельство не может не сказаться на ход химических превращений, которые имеют место при обезгоречивании люпина. Разумеется также, что от различной величины тока будет зависеть и время электродиализа, точнее—с увеличением силы тока соответственно будет сокращаться время самого обезгоречивания люпина. Таким образом, различное сочетание трех главных и основных факторов—силы тока, времени, и температуры—очевидно должно дать и различные эффекты обезгоречивания. Найти то сочетание указанных факторов при котором удаление алколоидов из люпина достигается полностью при минимальной потере физиологически важных групп органических соединений, а также при минимальных затратах средств и есть та основная задача, которую мы должны себе поставить и разрешить. Ясно, что правильное решение данной проблемы возможно лишь при условии серьезной постановки соответствующих исследований.

Для некоторой ориентировки в данном отношении могут служить наши небольшие наблюдения за изменением некоторых групп соединений, количественный учет которых производился во всех наших опытах, выполненных при варьировании тех факторов о которых речь шла выше.

Приведем данные потерь соединений, представленных в таблице 6 с указанием по каждому опыту ампер-часов на единицу массы (кгр.), а также времени обезгоречивания люпина.

Т а б л и ц а 7

№№ опыт	Общий азот	Белков. азот	Белок	Зола	Ампер-часы на един. массы (кгр.)	Время обез- горечивания
II	0,65	0,31	1,96	3,24	13,5	27
III	0,42	0,23	1,47	5,53	20,4	46
IV	0,17	0,01	0,09	6,63	26,3	70

При сопоставлении данных по каждому опыту наблюдается некоторая закономерность, а именно: с падением потерь азотистых соединений соответственно возрастают ампер-часы, а также время обезгоречивания. Иное нужно сказать в отношении потерь минеральных веществ. Здесь наблюдается обратная зависимость—с увеличением

ампер-часов и времени обезгоречивания возрастают величины потерь зольных элементов. Не вдаваясь по причине небольшого количества наблюдений в анализ данной картины и этим самым не рискуя дать неправильное толкование наметившейся закономерности, мы лишь укажем, что в отношении подбора необходимых условий для наиболее благоприятного течения процесса обезгоречивание люпина должна быть особая осторожность. Наши данные как будто дают некоторые основания думать, что с точки зрения сохранения азотистых продуктов в люпине, если не принимать во внимание содержание алколоидов, предпочтительнее вести процесс обезгоречивания при низких значениях силы тока, но более продолжительное время. С другой стороны мы видим, что в этом случае идет усиленный вынос минеральных продуктов, что между прочим вполне согласуется с количеством затраченной электроэнергии. Этого совершенно нельзя сказать в отношении азотистых веществ (белка). То обстоятельство, что в группу азотистых соединений входят и алколоиды и что азот последних, видимо, учитывается одновременно с белковым азотом делает рассматриваемый вопрос довольно сложным, требующим для своего всестороннего освещения специальных исследований. Во всяком случае можно отметить, что на распад белковых продуктов, если таковой имеет место при обезгоречивании люпина, может влиять в известной степени повышенная температура и та кислая среда ($\text{pH} = 2,30$), которая создается в последние моменты процесса обезгоречивания. Так ли это или иначе можно установить лишь опять таки соответствующими наблюдениями.

Ограничивая свои замечания по данному вопросу, мы позволим себе еще привести ряд наблюдений за изменением силы тока, а также температуры на протяжении всего периода обезгоречивания. Возьмем для этой цели лишь данные III-го опыта (см. табл. 8).

Из приведенной таблицы видно, что температурные показания в первый момент процесса следуют за показаниями силы тока, а затем дальше при снижении последних остаются примерно на одинаковом уровне. Очевидно это обстоятельство объясняется тем, что к концу опыта значительно повышается сопротивление обезгоречиваемой массы, вследствие выноса, главным образом, минеральных веществ. Данная картина наблюдается во всех наших опытах и является, таким образом, не случайной.

Заканчивая небольшой обзор своей работы по обезгоречиванию люпина путем электролиза, мы заметим еще, что люпиновая масса, лишенная алколоидов, не будучи затрагиваема биологическими процессами, способна сохраняться при обыкновенных условиях весьма продолжительное время. Таким образом, мы получаем одновременно корм лишенный алколоидов, богатый белковыми веществами и в тоже время корм консервированный, что, конечно, не может не расцениваться нами как весьма положительный факт. Отметим также, что обезгореченная люпиновая мука, несмотря на свой кислый вкус, весьма охотно поедалась некоторыми коровами, некоторые же, по всей вероятности из за того же вкуса муки, принимать последнюю отказывались.

Итак, подводя к оценке факта обезгоречивания люпина путем применения для этой цели электротока, мы должны признать, что этот метод является одним из тех методов, который на данном этапе

Т а б л и ц а № 8

ОПЫТ III. (КОЛИЧЕСТВО ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ = 6,5 КГР.)

20-VIII-34 г.			21-VIII-34 г.			22-VIII-34 г.			23-VIII-34 г.		
Время от-счетов	Сила тока в ам.	Темпера-тура	Время от-счетов	Сила тока в ам.	Темпера-тура	Время от-счетов	Сила тока в ам.	Темпера-тура	Время от-счетов	Сила тока в ам.	Темпера-тура
12	3,0	25	9	4,5	30	9	2,5	25	9	2,0	26
12,30	3,5	35	9,30	4,5	41	9,30	2,5	35	9,30	2,0	30
13	4,0	44	10	4,0	47	10	2,5	35	10	2,0	33
13,30	4,0	50	10,30	4,0	56	10,30	2,0	48	10,30	2,0	34
14	4,5	57	11	4,0	60	11	2,0	48	11	2,0	40
14,30	4,5	68	11,30	3,5	60	11,30	2,0	54	11,30	2,0	42
15	4,5	70	12	3,5	70	12	2,5	54	12	2,0	46
15,30	4,5	72	12,30	3,5	70	12,30	2,5	64	12,30	2,0	50
16	4,5	80	13	3,5	71	13	2,5	70	13	2,0	51
16,30	4,0	81	13,30	3,5	74	13,30	2,5	70	13,30	2,0	55
17	4,0	80	14	3,5	78	14	2,5	75	14	2,0	58
17,30	4,0	74	14,30	3,5	80	14,30	2,5	75	14,30	2,0	60
18	3,5	74	15	3,5	80	15	2,5	75	15	2,0	62
18,30	3,5	74	15,30	3,0	80	15,30	2,5	77	15,30	2,0	64
19	3,0	74	16	3,0	80	16	2,5	78	16	2,0	64
19,30	3,0	73	16,30	3,0	80	16,30	2,5	76	16,30	2,0	64
20	3,0	70	17	3,0	80	17	2,0	71	17	1,5	63
20,30	2,5	68	17,30	3,0	80	17,30	2,0	70	17,30	1,5	63
21	2,5	68	18	3,0	80	18	2,0	69	18	1,5	63

состояния научной мысли по выводу селекционным путем, так называемого, сладкого люпина мог бы, пожалуй, сыграть в вопросе подготовки высокопродуктивного корма весьма серьезную роль. Эта подготовка люпинового корма должна идти как по линии зеленой массы, так и зерна. Значительная подкисляемость массы при электродиализе позволяет думать о возможности подготовки искусственного люпинового силоса, минуя, таким образом, процессы брожения и избегая этим самым быть может тех потерь углеводов, которые имеют место при обычном силосовании. Что же касается зерна, то подготовка

его на корм является еще более интересной и ценной. То обстоятельство, что полное обезгоречивание люпина не влечет за собою ощутимых потерь белка, делает всю проблему получения с'едобного люпина довольно заманчивой. Мы полагаем, что перед предварительную глубокую теоретическую проработку данного вопроса, через постановку ряда небольших опытов в производственной обстановке, через ряд техно-экономических расчетов и усовершенствований нам удастся быть может обезгоречивание люпина при помощи электротока поставить на рельсы практического ее осуществления.

При этом надо иметь в виду, что, ведя обезгоречивание люпина методом электродиализа мы в то же время получаем в качестве продуктов отброса—алколоиды, для которых, насколько нам известно, намечается возможность применения в области сельского хозяйства (для борьбы с вредителями) и в медицине.

Отсюда горький люпин может быть рассматриваем как весьма ценный источник растительного сырья, который должен быть использован в нашем социалистическом хозяйстве.

I. L. MAKARO

DIE ENTBITTERUNG DER LUPINE DURCH ELEKTRODIALYSE

Zusammenfassung

1. Von den vorhandenen Mitteln der Entbitterung der Lupine verdient die Entbitterung durch die Elektrodialyse sowohl der Körner der Lupine, als auch der Grünmasse, besondere Aufmerksamkeit. Zu solcher Schlussfolgerung gelangen wir auf Grund unserer nicht grossen Erforschungen.

2. Bei der Entbitterung des Kornes und der Grünmasse findet kein merklicher Verlust des Eiweisses statt, und der Unterschied im Gehalt an gemeinsamen Stickstoff und Eiweiss, welchen man vor und nach der Elektrodialyse beobachtet, ist eher der Entfernung des Stickstoffs der Alkoloide zuzuschreiben.

3. Bei der Entbitterung des Lupinenmehls geschieht die Entfernung der Alkoloide, im Grunde genommen, in den ersten Momenten der Elektrodialyse, was man nicht bei der Entbitterung der Grünmasse sagen kann.

4. Wie bei der Entbitterung des Kornes, so auch der Grünmasse geht ein verstärktes Heraustreten der Mineralprodukte vor sich.

5. Bei fast voller Entbitterung der Lupine, wird die Masse stark sauer, pH erreicht 3,08 (Mehl) und 2,30 (Grünmasse).

С. С. ЗАХАРОВ
S. S. SACHAROW

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ИЗВЕСТИ НА КАЧЕСТВО УРОЖАЯ ЛЬНА И КЛЕВЕРА

Der Einfluss der Nachwirkung des Kalkes auf die Qualität der Flachs und Kleeernte

ВСТУПЛЕНИЕ

Во вторую пятилетку — пятилетку построения бесклассового социалистического общества на базе полной реконструкции всех отраслей народного хозяйства, — химическая промышленность стала одним из важнейших факторов в развитии социалистического земледелия. Развитие химической промышленности и ее важнейшей отрасли — производства минеральных удобрений дает полную возможность во второй пятилетке, на ряду с другими агротехническими мероприятиями, выполнить основную задачу в сельском хозяйстве — задачу повышения урожайности и поднятия эффективности плодородия почвы.

Применение удобрений на опытных полях и непосредственно в самом сельско-хозяйственном производстве в различных почвенных зонах Советского Союза показывает, что минеральные и органические удобрения способны повышать урожай многих культур в полтора раза и выше.

Кроме внесения минеральных и органических удобрений в дерновой подзолистой зоне имеет громадное значение известкование почв о котором в свое время говорил К. К. Гедройц — „Внесение в почву извести в достаточном количестве является коренной мелиорацией подзолистых почв“.

К одним из важнейших следствий известкования следует отнести нейтрализацию излишней кислотности почвы, а также улучшение ее водновоздушного режима, благодаря способности кальция вытеснять из поглощающего комплекса водород и превращать почвы в насыщенные основаниями с менее подвижной коллоидальной частью. При изменении кислотности почвы в сторону ее уменьшения ускоряется процесс минерализации органических веществ почвы, благодаря усилению жизнедеятельности соответствующих микроорганизмов.

Кроме этого известь способствует разложению слабо доступных для растений фосфатов алюминия и железа, переводя их в более доступные для растений фосфаты кальция, вследствие чего улучшается в благоприятную сторону питательный режим почвы.

Иногда при известковании на отдельных почвенных разностях дерново-подзолистой зоны наблюдается повышение эффективности минеральных удобрений, но не при всех культурах, так как эффективность минеральных удобрений в основном зависит от почвы, растений и форм удобрений.

Однако кроме положительного влияния наблюдается иногда вредное действие извести на рост культурных растений, это чаще всего происходит при даче повышенных доз извести и от неправильного проведения приемов известкования, а также в случае применения ее на почвах не нуждающихся в известковании.

При правильном применении извести на почвах нуждающихся в известковании, данное мероприятие является одним из важнейших средств в деле повышения урожайности.

Несмотря на ряд достижений в области известкования, остается далеко недостаточно изученным вопрос о влиянии извести на качество урожая, который имеет актуальнейшее значение в сельскохозяйственном производстве. Ввиду недостаточной изученности этого положения в особенности по техническим культурам считаю совершенно своевременным постановку этого вопроса академиком О. К. Кедровым-Зихманом, который ставит своей целью — увязать количественные показатели урожая от известкования с качественной оценкой производимой продукции. Для изучения этого вопроса была проведена данная тема, в которой предполагалось на основе химических анализов льна установить влияние извести на фоне НРК и без фона на выход волокна из продуктивной части стебля, а также выход сырого жира из зерен льна. Для установления кормового достоинства клевера предполагалось на основании химических анализов растений выяснить валовое содержание сырых питательных веществ, которые являются основными качественными показателями в химической оценке корма.

Эта работа выполнена под руководством академика О. К. Кедрова-Зихмана за что приношу глубокую благодарность. Приношу также благодарность за ценные указания профессору И. С. Лукиновичу.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

Вегетационный опыт проводился на двух почвах — на дерновом сильно подзолистом лесовидном суглинке и на дерновой сильно подзолистой супеси (опыт был поставлен П. И. Никишкиной).

По некоторым физическим и химическим свойствам почвы можно характеризовать следующими данными:

Т а б л и ц а № 1

Наименование почвы	Влагоемкость в % от веса почвы.		Гидролит. кис- лоты, в Са на 100 гр. почвы	Поглощенные основания на 100 гр. почвы	Степень на- сыщенности почв основани- ями в %	Гумус в %
	Общая	Капилляр				
Сильн. подзолистая супесь	32,96	21,7	0,062	0,04	39,11	1,45
Сильно подзол. лес- совидн. суглинок .	43,00	39,51	0,087	0,011	55,83	1,87

Приведенные аналитические данные показывают, что подзолистые супеси и подзолистые суглинки по химическим свойствам можно отнести к сильно нуждающимся в известковании, как ненасыщенные основаниями и имеющие повышенную кислотность.

Известь вносилась в 1931 году в количестве $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{1}$, $\frac{2}{1}$, $\frac{4}{1}$ дозы по гидролитической кислотности на фоне полного минерального удобрения и без фона. Опыт был поставлен по одной и той же схеме на супесчаных и суглинистых почвах. На супесчаных почвах был посеян ячмень, а на суглинках овёс. В 1932 году сосуды из под овса и ячменя перебывали в митчерлиховские сосуды.

При перебивке известь не вносилась, а были внесены повторно минеральные удобрения по той же схеме в следующих количествах: калий в форме K_2SO_4 из расчета 0,75 гр. K_2O на сосуд, фосфор в форме суперфосфата из расчета 0,25 гр. P_2O_5 на сосуд. Азот на супесчаных почвах в форме $NaNO_3$ из расчета 0,5 гр. NO_3 на сосуд и на суглинках в форме $(NH_4)_2 SO_4$ в тех же размерах.

После ячменя на сильно подзолистой супеси был посеян лен-межеумок, а на подзолистом суглинке клевер средне-русский.

СХЕМЫ ОПЫТОВ.

Схема для льна	Схема для клевера
О	О
NPK	NPK
NPK + $\frac{1}{2}$ $CaCO_3$	NPK + $\frac{1}{2}$ $CaCO_3$
NPK + $\frac{1}{1}$ „	NPK + $\frac{1}{1}$ „
NPK + $\frac{2}{1}$ „	NPK + $\frac{2}{1}$ „
NPK + $\frac{4}{1}$ „	NPK + $\frac{4}{1}$ „
$\frac{1}{2}$ $CaCO_3$	$\frac{1}{2}$ $CaCO_3$
$\frac{1}{1}$ „	$\frac{1}{1}$ „
$\frac{2}{1}$ „	$\frac{2}{1}$ „
$\frac{4}{1}$ „	$\frac{4}{1}$ „

Каждая схема имела двойную повторность.

Для установления изменения реакции среды, под влиянием извести и минеральных удобрений после снятия урожая, почвы из сосудов анализировались на pH водной и солевой суспензии и гидролитическую кислотность. Данные сведены в таблицу № 2 (см. табл. на стр 76).

Как видно из приведенной таблицы на супесчаных почвах под действием натронной селитры, как физиологически щелочного удобрения наблюдалось подщелачивание реакции среды.

Совершенно обратное явление отмечено на подзолистых суглинках, благодаря действию сернокислого аммония, как физиологически кислого удобрения.

При действии различных дозировок извести наблюдалось постепенное подщелачивание среды, за исключением полной дозы извести,

внесенной по гидролитической кислотности, где реакция среды по сравнению с половинной и двойной дозами резко изменялась в сторону подщелачивания.

Таблица № 2

Название почвы	Схема опыта.	РН		Гидролитич. кислотность в Са на 100 гр. почвы.
		Водной суспензии	Солевой суспензии	
Сильно подзолистая супесь.	О	5,77	4,47	0,057
	NPK	6,19	4,86	0,047
	NPK + $^{1/2}$ CaCO ₃	6,65	5,33	0,036
	NPK + 1_1 CaCO ₃	7,32	6,13	0,020
	NPK + 2_1 CaCO ₃	7,36	6,17	0,017
	1_1 CaCO ₃	7,39	6,21	0,032
	4_1 CaCO ₃	7,53	6,40	0,014
Сильно подзолист. лессовидный суглинок.	О	5,30	4,23	0,086
	NPK	4,56	4,16	0,117
	NPK + $^{1/2}$ CaCO ₃	5,16	4,52	0,088
	NPK + 1_1 CaCO ₃	6,01	5,22	0,055
	1_1 CaCO ₃	6,28	5,21	0,012
	2_1 CaCO ₃	7,09	6,91	0,0040
	4_1 CaCO ₃	7,29	7,27	0,0025

Теперь перейдем к рассмотрению урожайных данных по каждой культуре в отдельности.

Таблица № 3

ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ИЗВЕСТИ НА УРОЖАЙ ЛЬНА

Схема опыта	Общий вес в грам. на сосуд	В % по отношению к контролю	Урожай зерна		Урожай соломы	
			В грам. на сосуд.	В % к контр.	В грам. на сосуд.	В % к контр.
О	7,22	100	2,00	100	4,02	100
NPK	20,19	279,6	5,01	250	10,31	256,4
NPK + $^{1/2}$ CaCO ₃	25,88	358,4	8,05	402	12,93	309,2
NPK + 1_1 CaCO ₃	24,65	349,3	7,19	359,5	11,56	287,5
NPK + 2_1 CaCO ₃	21,87	306,0	6,15	307,5	9,57	236,5
NPK + 4_1 CaCO ₃	24,66	341,5	7,23	361,5	10,87	270,4
$^{1/2}$ CaCO ₃	7,90	109,4	2,23	111,5	4,11	102,2
1_1 CaCO ₃	9,69	139,2	2,72	136,0	4,45	118,1
2_1 CaCO ₃	8,84	122,4	2,60	130,0	4,05	100,7
4_1 CaCO ₃	9,20	127,4	2,35	117,5	4,42	109,9

Наибольшая прибавка урожая льна получена при половинной дозе извести внесенной по гидролитической кислотности на фоне пол-

ного минерального удобрения, где общий урожай дал прибавку на 258% по сравнению с контролем и на 141,2% по сравнению с NPK.

Для зерна эта прибавка выразилась в 302,5% и соломы в 209% и по сравнению с NPK 152% для соломы 52,8%.

А вообще на фоне полного минерального удобрения прибавка урожая при полной, двойной, четверной дозах извести по гидролитической кислотности не уменьшалась ниже 206% по сравнению с контролем. Без фона по одной извести при всех дозах также наблюдалось повышение урожая, но только в меньшей степени.

Непосредственное действие и последствие извести на лен за ряд лет в полевых и вегетационных условиях было отмечено И. Л. Никитиным (1), который в своих выводах приходит к полной уверенности о возможности внесения извести в почву за два года до посева льна. К этим же выводам в 1932 году на основании полевых и вегетационных опытов пришли ряд опытных станций системы Всесоюзного института льна и кроме этого доказали возможность внесения извести на отдельных почвенных разностях дерново-подзолистой зоны половинную дозу по гидролитической кислотности непосредственно под лен. При этих условиях, как указывают исследователи не только не снижался урожай, но и повышался и качество льна имело тенденцию к повышению.

По данным Псковской опытной станции (2) при внесении извести за четыре года до посева, урожай соломы увеличился на 12% и выход волокна на 6%, по навозному фону соломы на 42% и волокна на 13%.

В полевых условиях, как указывает И. Н. Строгов было отмечено колебание урожая в сторону повышения и понижения в зависимости от почвенной разности.

Приведенные цифровые и литературные данные прежде всего показывают, что на сильно кислых и щелочных почвах урожай льна по сравнению с нормальными условиями значительно снижается, благодаря сильной чувствительности льна к понижению и к повышению реакции среды по сравнению с определенным интервалом значения pH, а также, можно полагать, к повышению и к понижению концентрации ионов кальция в почвенном растворе, что не можем наблюдать в данном опыте с культурой клевера за исключением четырехкратной дозы извести.

Т а б л и ц а № 4.
ВЛИЯНИЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ИЗВЕСТИ НА УРОЖАЙ КЛЕВЕРА

Схема опыта	Общий урожай в грам. на сосуд	В % по отношен. к контролю
О	10,57	100
NPK	12,22	115,6
NPK + $\frac{1}{2}$ CaCO ₃	20,44	193,3
NPK + $\frac{1}{1}$ "	24,86	235,2
NPK + $\frac{2}{1}$ "	28,16	266,4
NPK + $\frac{4}{1}$ "	23,48	222,1
$\frac{1}{1}$ CaCO ₃	18,89	178,7
$\frac{2}{1}$ "	20,27	191,7
$\frac{4}{1}$ "	17,47	168,2

Максимальная прибавка для клевера получена при двойной дозе извести по гидролитической кислотности на фоне NP, где урожай клевера дал прибавку по сравнению с контролем на 166,4% и по сравнению с NPK на 150,8%. Без фона максимальный урожай также получен при двойной дозе извести. При повышении извести до четырехкратной дозы, на фоне полного минерального удобрения и без фона, получена также значительная прибавка в урожае клевера. В ряде полевых опытов И. Л. Никитин отмечает положительное влияние последействия извести на клевер, как на опытном поле З.З.Л.О.С. так и на колхозных полях, где прибавка урожая насчитывалась в 61 центнер сырой массы.

Приведенные данные еще раз подтверждают, что клевер по сравнению со льном имеет более широкий интервал кислотности и менее чувствителен к повышению реакции среды, а поэтому и положительный эффект от последействия извести на сильно кислых почвах был получен при повышенных дозах извести в щелочном интервале pH. При анализе результатов урожая льна и клевера считаю необходимым остановиться на синтезе действующих факторов на рост растений и для полной наглядности рассмотрим таблицу № 5 (см. табл. на 79 стр.).

Эти результаты прежде всего показывают, что при совместном внесении извести и минеральных удобрений прибавка в урожае получена выше, чем сумма прибавок взятых их в отдельности, а также на основании этого анализа, еще раз, можно убедиться, что все введенные нами факторы находятся между собой в связи и взаимодействии друг с другом, а неизолированно, как это трактует в своей „теории урожая“ Митчерлих.

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Влияние минеральных удобрений и извести на качество урожая льна и клевера

По данным Западного штаба по химизации (3) под влиянием минеральных удобрений увеличился выход волокна у льна и улучшилось его качество,

Данные в таблице № 6.

Т а б л и ц а № 6

Удобрение	Урожай союмы в ц/га	Выход волокна в % в соломе	№ № волокон	Урожай волокна в ц/га	Прибавка
Без удобрения	16,2	22,8	15	3,7	—
N сл. 4 ц/га	21,1	26,4	16	5,6	1,9
P ₂ O ₅ сп. 4 ц/га	16,8	25,0	17	4,2	0,5
N сл. + P ₂ O ₅ сл.	24,5	25,9	16	6,3	2,5
P ₂ O ₅ + K сл.	20,4	26,9	17	5,5	1,8
P ₂ O ₅ сп. + K сл. + N сл.	24,0	26,2	16	6,3	2,5

Наилучший эффект по этим данным наблюдался при внесении фосфора и калия. Согласно данных Псковской Опытной Станции

Т а б л и ц а № 3
 Э Ф Ф Е К Т И В Н О С Т Ъ
 С О В М Е С Т Н О Е Д О Б Р Е Н И Е
 НА УРОЖАИ ЛЬНА И КЛЕВЕРА

Схема опыта	Сумма прибавок в %/о/о	Прибавка в %/о/о от совм. действ. удобрен.	Клевер	Урожай в %/о/о	Прибавка в %/о/о	Сумма прибавок в %/о/о	Прибавка в %/о/о от совм. действ.
0	—	—	0	100	—	—	—
N P K	218,8	—	N. P. K.	115,6	15,6	94,3	40,9
¹ / ₁ CaCO ₃			¹ / ₁ CaCO ₃	178,7	78,7		
N P K + ¹ / ₁ CaCO ₃	202,0	20,5	N. P. K. + ¹ / ₁ CaCO ₃	235,2	135,2	—	40,9
N P K	207,0	—	N. P. K.	115,6	15,6	107,3	19,1
² / ₁ CaCO ₃			² / ₁ CaCO ₃	191,7	91,7		
N P K + ² / ₁ CaCO ₃	207,0	4,0	N. P. K. + ² / ₁ CaCO ₃	226,4	126,4	—	19,1
N P K	241,5	—	N. P. K.	115,6	15,6	83,8	38,3
⁴ / ₁ CaCO ₃			⁴ / ₁ CaCO ₃	168,2	68,2		
N P K + ⁴ / ₁ CaCO ₃	241,5	34,5	N. P. K. + ⁴ / ₁ CaCO ₃	222,1	122,1	—	38,3

Л е н	Общий урожай в %/о/о	Прибавка в %/о/о	Схема опыта
0	100	—	0
N P K	279,6	179,6	N P K
¹ / ₁ CaCO ₃	139,2	39,2	¹ / ₁ CaCO ₃
N P K + ¹ / ₁ CaCO ₃	349,3	249,3	N P K + ¹ / ₁ CaCO ₃
N P K	279,6	179,6	N P K
² / ₁ CaCO ₃	122,4	22,4	² / ₁ CaCO ₃
N P K + ² / ₁ CaCO ₃	306,0	206,0	N P K + ² / ₁ CaCO ₃
N P K	279,6	179,6	N P K
⁴ / ₁ CaCO ₃	127,4	27,4	⁴ / ₁ CaCO ₃
N P K + ⁴ / ₁ CaCO ₃	341,5	241,5	N P K + ⁴ / ₁ CaCO ₃

процент волокна с увеличением доз азота падает, что касается форм азотистых удобрений резкой разницы в выходе волокна по различным азотистым удобрениям не наблюдалось. Совершенно к противоположным выводам пришел Fablan, по его данным недостаток азота понижает процент выхода волокна. И В Шерба (4) в своем предварительном сообщении приводит данные полевых опытов с последствием извести на Д. О, П и К. О У., где известь внесена за шесть лет до посева льна. Полученные результаты можно видеть из приведенной таблицы.

Т а б л и ц а № 7.

Дозы СаСО ₃ т/га	Крюковский опытн. участок (К. О. У.)						Долгопрудное опытное поле (Д.О.П.)					
	Семена в кил	Соломы в кил	Волокна в кил	0/10 воло- кна от сол	№№ волокна	Кил. №№ в 0/10 0/10	Семена в кил	Соломы в кил	Волокна в кил	0/10 0/10 вол. от солом	№№ волокна	Килгр. №№ в 0/10 0/10
0	365	2070	233	11,2	15,5	100	435	2058	450	22,6	17,0	100
2,25	350	1950	216	11,1	15,0	90	435	2625	265	17,3	19,0	115
4,50	377	2685	245	9,1	15,5	105	510	2625	525	20,6	17,5	120
9,0	267	2490	192	7,7	16,0	85	463	2626	466	17,3	17,5	106
13,5	85	1110	41	3,7	15,0	17	278	2490	345	13,9	17,0	77

На Долгопрудном опытном поле известь значительно увеличила урожай соломы и зерна и только при дозе 13,5 т/га было снижение льняного семени. На Крюковском опытном участке при дозах извести 4,5 и 9,0 т/га наблюдалось значительное повышение урожая, но с повышением дозы извести до 13,5 т/га урожай соломы и зерна значительно снизился. Выход волокна на двух участках закономерно понизился с увеличением дозы извести, но это падение компенсируется за счет увеличения соломы. Качество волокна изменилось незначительно только на Крюковском участке при повышенных дозах наблюдалось снижение №.

При нормальных дозах извести по данным О. К. Кедрова Зихмана (5) продуктивная длина льняного стебля повысилась и депрессия наблюдалась только при избыточных дозах, при этом не было заметного действия на выход волокна, но все же наблюдалась тенденция к понижению при повышенных дозах извести, но не настолько значительно, чтобы понизить абсолютное количество волокна в урожае. Процент жира в зернах льна под влиянием известкования заметно не изменился. Кроме этого О. К. Кедров-Зихман указывает на работы западно-европейских исследователей, где отмечалось положительное и отрицательное действие извести на урожай льна, выход волокна и его качество в зависимости от почвенных условий и доз извести.

А. Н. Волков (6) на основании литературных данных приходит к заключению, что почвы, имеющие щелочную реакцию дали солому годную на длинное волокно, кислые почвы за небольшим исключением дали кудельное. Автор указывает, что кислые почвы не дают такого эффекта лишь потому, что в кислой среде понижается жизнедеятельность нитрифицирующих бактерий. Применение удобрений под луга (нитрофоски, преципитата, калийной соли) по исследованию

Л. Archibald'a (7) повысили качество травы. Увеличился процент протеина, эфирных экстрактов, фосфорной кислоты и кальция, а также увеличился общий урожай травы. Гельригель (8) установил, что при гилсовании клевера увеличивается содержание жира, белка, уменьшается зола, клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ.

В. Ф. Книрим (9) на основании трехгодичных полевых опытов с клевером утверждает, что содержание сырого протеина в клевере под влиянием извести и различных форм удобрений, в том числе и азотистых, понижается. Совершенно противоречивые результаты были получены О. К. Кедровым-Зихманом с клевером и В. В. Церлинг с тимофеевкой (10). Повидимому, имеющийся литературный материал настолько противоречив, что не дает сделать определенного вывода и говорит за то, что данный вопрос мало еще разработан.

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЯ ЛЬНА И КЛЕВЕРА

Для качественной характеристики урожая льна проделаны следующие анализы: измерение продуктивной части стебля, установление ее веса, выход валатна из продуктивной части стебля по щелочному методу, сырой жир в зернах льна — методом экстрагирования. Кроме этого в растении определялись кальций и магний. Для клевера: общий азот — по способу Кьельдаля, белок — по способу Бернштейна, сырой жир — методом экстрагирования и взвешиванием сухого остатка после экстрагирования. Клетчатка — по методу Геннеберга, зола — сжиганием в электрическом муфеле, и по разности определялись безазотистые экстрактивные вещества. В золе определялись фосфорная кислота и кальций.

Таблица № 8

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗОВ ЛЬНА

	Общий урожай в %	Продуктивная длина стебля.		Вес продукт. части стебля		Выход волокна	
		в см.	в % к контролю.	в грам. на сосуд.	в % по отношению к кон.	в грам. на сосуд.	в % по отношению к конгр.
О	100	60,0	100	3,54	100	0,49	100
NPK	279,6	75,4	125	6,57	185	0,68	138
NPK + $\frac{1}{2}$ CaCO ₃	358,4	74,8	125	9,23	232	1,45	246
NPK + $\frac{1}{4}$ CaCO ₃	349,3	71,3	119	5,97	168	1,22	248
NPK + $\frac{2}{1}$ CaCO ₃	306,0	68,4	114	6,12	172	1,07	218
$\frac{1}{1}$ CaCO ₃	139,2	61,4	102	3,82	—	0,60	122
$\frac{1}{4}$ CaCO ₃	127,4	61,1	102	3,56	100	0,46	93

Под влиянием полного минерального удобрения и различных доз извести на фоне NPK, как показывают цифровые данные, продуктивная длина стебля значительно увеличилась, но без фона по

одной извести наблюдалась только тенденция к ее повышению. Максимальный вес продуктивной части стебля получен при половинной дозе извести, но по мере увеличения дозы было заметное падение по отношению к максимальному.

Известь также оказала благоприятное действие и на выход волокна из продуктивной части стебля в особенности на фоне NPK. Наилучший эффект был получен при половинной дозе извести на фоне полного минерального удобрения. При полной дозе извести без фона увеличился выход волокна на 22%, но с повышением до четырехкратной дозы выход волокна заметно снизился.

На основании полученных результатов можно сказать, что на почвах нуждающихся в известковании, известь, в особенности на фоне полного минерального удобрения, не только способствовала повышению урожая, но и оказала благоприятное действие на вес продуктивной части стебля и выход волокна, которые являются основными качественными показателями стеблевой продукции льна.

В условиях данного опыта повышенное содержание кальция в соломе льна совершенно не оказало вредного действия на урожай и его качество, что можно видеть из таблицы № 9.

Т а б л и ц а № 9.
СОДЕРЖАНИЕ СаО И MgO В СОЛОМЕ ЛЬНА.

Схема опыта	Урожай в % по отношению к контр.	Выход волокна в % по отношению к контр.	Содержание СаО.		Содержание MgO.	
			СаО в % на а с в.	В % по отнош. к контролю	MgO в % на а с в.	В % по отнош. к контролю
О	100	100	0,62	100	0,14	100
NPK	279,6	138	0,69	111	0,11	78
NPK + $\frac{1}{2}$ СаСО ₃	358,4	296	0,91	146	0,07	50
NPK + $\frac{1}{4}$ „	349,3	248	1,09	175	0,08	57
NPK + $\frac{3}{4}$ „	306	218	1,06	170	0,08	57
$\frac{1}{4}$ СаСО ₃	139,2	122	1,04	170	0,01	71
$\frac{4}{4}$ СаСО ₃	127,4	93	—	—	—	—

С повышением дозы извести количество кальция в растении увеличилось, а у магния имелась тенденция к понижению. Возможно, что уменьшение магния в растении параллельно с увеличением кальция объясняется антагонистическим действием между ионами кальция и магния при поступлении их в растительную клетку, но это, видимо, так слабо проявилось, что не оказало существенного влияния на рост растения.

В условиях проведенного опыта последствие извести также оказало существенное влияние на содержание сырого жира в семенах льна (см табл. № 10 на 83 стр.).

Эти данные показывают, что процентное содержание жира, по мере увеличения дозы извести, как на фоне полного минерального удобрения, так и по одной извести заметно падает, хотя абсолютное содержание жира на фоне NPK увеличилось.

Вес и величина зерен льна под влиянием полного минерального удобрения и извести заметно не изменились

Таблица № 10.

Схема опыта	Урожай зерна в % по отношению к контр.	Вес 1000 зерен в гр.	Процент содержания жира		Абсолютн. содержан. жира.	
			В % на 100 вещество	В % по отношению к кон-тролю.	В грам. и со-суд.	В % по отно-шен. к конт.
О	100	3,855	33,83	100	0,6762	100
НРК	250,5	3,814	32,93	97	1,6500	243
НРК + $\frac{1}{2}$ CaCO ₃	402,5	3,850	30,85	91	2,4620	363
НРК + $\frac{1}{1}$ "	359,5	3,861	29,03	85	1,5954	235
НРК + $\frac{2}{1}$ "	307,5	3,852	24,93	73	1,5370	230
$\frac{1}{1}$ CaCO ₃	136,0	3,841	25,07	74	0,6818	100
$\frac{4}{1}$ CaCO ₃	117,5	3,856	23,46	69	0,5516	81

В данном опыте лен лучше всего развивался и дал хорошие качественные показатели при РН 6,5. Слабее развивались растения и дали низкие урожаи и меньший выход волокна при кислом интервале РН 5,77 и щелочном 7,53.

Повидимому, на количество и качество урожая в сильной степени оказали свое действие актуальная кислотность и концентрация ионов кальция в почвенном растворе, а также, можно полагать, и соотношение отдельных катионов в поглощающем комплексе и в почвенном растворе.

После рассуждения о качестве урожая льна, перейдем к рассмотрению простого химического приема качественной оценки клевера, а именно — результатов валового содержания сырых питательных веществ, полученных при помощи химических анализов (см. табл. № 11 на 84 стр.).

Из приведенных анализов видно, что содержание сырого протеина и белка, под влиянием полного минерального удобрения и по различным дозам извести без фона, сравнительно увеличилось. Совершенно обратное явление было отмечено при низких дозах извести на фоне НРК, где процентное содержание сырого протеина и белка не только увеличилось, как следовало бы ожидать, но и уменьшилось и наблюдалась даже тенденция к понижению с повышением дозы извести, хотя абсолютное содержание их значительно увеличилось. Снижение процента белкового азота от действия извести на фоне НРК по отношению к полному минеральному удобрению и при полной дозе извести без фона возможно объясняется неблагоприятным соотношением питательных элементов в почвенном растворе, за что говорит то обстоятельство, что абсолютное содержание белкового азота в растении увеличилось. В данном опыте известь способствовала накоплению сырого жира в растении, в особенности заметное повышение отмечено при повышенных дозах извести без фона минеральных удобрений. В условиях проведения опыта, как показывают аналитические данные, известь увеличила содержание сырой клетчатки в клевере, но на фоне НРК не оказала никакого

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗОВ НА ОПРЕДЕЛЕНИЕ В КЛЕВЕРЕ СЫРОГО ПРОТЕИНА, БЕЛКА, ЖИРА, КЛЕТЧАТКИ И БЕЗАЗОТИСТЫХ ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Схема опыта	Урожай клевера в % по отношен. к контр.	Содержание протеина		Абсолют. содерж. протеина	Содержание белкового азота в $\frac{0}{10}, \frac{0}{10}$	Содержание белка			Содержание сырого жира		Содерж. см. клетчат.		Содерж. безазотистых экстрактивных веществ		
		в $\frac{0}{10}$ сырого протеина	в $\frac{0}{10}$ по отношен. к контр.			$\frac{0}{10}$ белка	$\frac{0}{10}$ белка по отнош. к контр.	Абсолют. содерж. белка	в $\frac{0}{10}, \frac{0}{10}$	в $\frac{0}{10}, \frac{0}{10}$ по отнош. к контролю	в $\frac{0}{10}, \frac{0}{10}$	в $\frac{0}{10}, \frac{0}{10}$ по отнош. к контролю	в $\frac{0}{10}, \frac{0}{10}$	в $\frac{0}{10}, \frac{0}{10}$ по отнош. к контролю	
0	100	2,78	17,53	100	100	1,76	9,87	100	100	2,02	100	19,60	100	40,01	199
NPK	115,6	3,17	19,68	112	130	2,27	14,18	143	157	2,14	106	19,62	100	37,56	94
NPK + $\frac{1}{2}$ CaCO ₃	193,3	3,67	19,60	112	216	1,87	11,68	118	218	2,05	100	19,0	101	37,45	93
NPK + $\frac{1}{4}$ CaCO ₃	235,2	2,86	18,03	103	242	1,84	11,53	116	259	2,35	111	19,57	100	38,22	95
$\frac{1}{4}$ CaCO ₃	178,7	2,92	18,16	103	186	1,50	10,03	102	172	2,39	118	22,36	112	34,63	86
$\frac{2}{4}$	191,7	2,90	18,10	103	198	1,81	11,31	115	209	2,59	133	22,68	114	31,83	79
$\frac{4}{4}$	168,2	3,39	21,20	120	200	1,98	12,40	126	196	2,80	138	22,33	112	30,20	75

действия. Для выяснения причин и окончательного установления действия известни на клетчатку клевера, повидимому, требуется специальная постановка опыта для разрешения столь важного вопроса, как огрубение корма в связи с утолщением клеточных стенок под влиянием извести.

В содержании безазотистых экстрактивных веществ под влиянием известкования на фоне НРК, заметных изменений не было по одной извести наблюдалась ясное снижение по мере увеличения дозы извести.

На ряду с учетом важнейших питательных веществ определялось в клевере содержание сырой золы и в ней фосфорной кислоты и вальция, которые имеют также большую кормовую ценность в особенности для молочного скота и молодняка, предъявляющих большие требования к содержанию в корме достаточного количества фосфорной кислоты и кальция.

Таблица № 12.
СОДЕРЖАНИЕ СЫРОЙ ЗОЛЫ P_2O_5 и CaO

Схема опыта	Урожай в % по отношению к контр.		Содержан. сырой золы		Содержан. P_2O_5 в золе		Содержан. P_2O_5 в раст.		Содержание CaO в золе		Содержание CaO в раст.	
	в %	по отношению к контролю	в %	по отношению к контролю	в %	по отношению к контролю	в %	по отношению к контролю	в %	на а/с веществ.	в %	по отношению к контролю
0	100	10,54	100	7,40	100	0,75	100	11,32	100	1,27	100	
НРК	115,6	10,70	101	8,51	115	1,21	161	11,42	100	1,55	122	
НРК + $\frac{1}{2}$ $CaCO_3$	193,3	10,80	102	11,28	153	1,32	176	17,78	156	1,95	153	
НРК + $\frac{1}{1}$ $CaCO_3$	235,2	11,02	104	11,57	156	1,48	197	21,87	193	3,29	259	
$\frac{1}{1}$ $CaCO_3$	178,7	12,16	115	9,78	132	1,18	157	24,64	217	3,07	241	
$\frac{2}{1}$ "	191,7	14,42	134	8,86	119	1,31	174	21,69	191	3,09	241	
$\frac{4}{1}$ "	168,2	13,17	125	10,93	147	1,47	196	25,94	229	3,52	277	

Эти данные показывают, что содержание сырой золы в растении увеличилось, по мере увеличения дозы извести на фоне минерального удобрения и без фона, в особенности резкое повышение наблюдается по одной извести при повышенных дозах. Повышение сырой золы в растении, как видно из таблицы, частично связано с увеличением содержания в растении фосфорной кислоты и кальция. Как уже доказано рядом исследований, на известкованных почвах растения больше поглощают кальция, чем на кислых ненасыщенных основаниями, тоже самое подтверждается в условиях проведенного опыта на сильно подзолистом лессовидном суглинке с культурой клевера.

Увеличение содержания фосфорной кислоты в растении под влиянием известкования в условиях данного опыта, повидимому, объясняется биохимическими процессами, вследствие минерализации фосфорно-органических соединений почвенного гумуса.

Кроме этого, возможно, что мобилизация фосфорной кислоты шла также и за счет трудно подвижных в кислых почвах фосфатов Al и Fe , которые, благодаря извести, переход в более подвижные

усвояемые растениями фосфаты кальция. В условиях проведенного опыта, как пока бывают аналитические данные, по клеверу известь способствовала не только повышению урожая, но и значительно изменила его качество в лучшую сторону.

В Ы В О Д Ы:

На основании вышеизложенных данных по качественному химическому исследованию культур льна и клевера, можно сделать следующие выводы:

1. Последствие извести (на 2 год), кроме положительного влияния на повышение урожая льна и клевера, оказало благоприятное действие и на качество урожая.
2. В условиях данного опыта лен лучше всего развивался и дал хорошие качественные показатели при РН 6,5.
3. Наивысшему урожаю и наилучшим качественным показателям, как-то продуктивной длине стебля, его весу, выходу волокна, соответствовала половинная доза извести по гидrolитической кислотности на фоне NPK.
4. Выход жира из зерен льна под влиянием известкования на фоне NPK, так и по одной извести, снизился, однако абсолютное содержание жира увеличилось.
5. Отрицательное действие извести наблюдалось на выходе волокна только при четырехкратной дозе извести, в остальных случаях известь оказала положительное влияние.
6. Полученные цифровые данные химических анализов клевера позволяют прежде всего констатировать, что минеральные удобрения и известь обогащают клевер самыми ценными питательными веществами—сырым протеином, белком и жиром.
7. При совместном действии извести с минеральными удобрениями, наблюдалось падение процента сырого протеина и белка (процент жира увеличивался), по сравнению с полным минеральным удобрением, хотя по отношению к контролю было значительное повышение. Абсолютное содержание протеина и белка под влиянием извести значительно повысилось.
8. Известь на фоне NPK не оказала почти никакого действия на содержание сырой клетчатки, но без фона, по одной извести, наблюдалось ясное ее повышение.
9. Содержание безазотистых экстрактивных веществ клевера под влиянием извести заметно уменьшилось.
10. Известь способствовала накоплению в клевере фосфорной кислоты и кальция.
11. Из полученных данных следует, что на сильно подзолистом лессовидном суглинке под влиянием извести значительно увеличилось содержание питательных веществ в клевере, кроме этого в данном опыте известь способствовала увеличению выхода льняного волокна, что дает право говорить, что известь не только повышает урожай, но и улучшает его качество, что имеет большое значение в с.-х. производстве, в частности в хозяйствах животноводческого и льняного направления.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА К ТЕМЕ:

1. И. Л. Никитин „Удобрение с.-х. культур севооборота“. Ж. За повыш. Урож. 1931 г. Зап. Области.
2. А. П. Строгов (Из раб. Псковской Опытной станции). „Известкование почвы под лен и последствие на лен удобрений“. Ж. Удобрения и Урожай 1931 г. № 10.
3. А. Д. Костюченко, И. С. Луинович, И. С. Черников. Под ред. Луиновича. Отчет Западного Штаба по химизации ВИАУ 1933 год.
4. С. В. Шерба. „Известкование и лен“. Журнал Удобрений и Урожай 1929 г. № 2.
5. Акад. О. К. Кедров-Зихман. Отношение с.-х. растений к почвенной кислотности в связи с известкованием.
6. „Влияние почвенной кислотности на произрастание льна.“
7. L. Archibald. Из работ опытных станций САСШ 1929 г. (реферат) ж. уд. и урожай. 1931 г. № 4.
8. Гельригель „Гипсование клевера“.
9. В. Ф. Книрим „Разведение клевера и влияние калийного удобрения на его рост“. (Известия и других удобрений).
10. Т. Демиденко. „Поступление электролитов в растение Н.А.Ж. 1929 г. № 9.“
11. Профессор Дечереп. „Известкование и Мергелевание“. Ж.О.А. 1900 г. Книга из 1900 г.
12. Т. Демиденко. „Влияние осмотического давления почвенного раствора на развитие и состав с.-х. растений“. Н.А.Ж. 1926 г. № 4.
13. Д. В. Дружинин. „Отношение льна долгуца к известью“. Труды Арохив-Станции Т. С.-Х. А. XV 1927-28 г.г.
14. Домантович и Г. И. Аболина „Влияние реакции почв на рост льна и овса“. Н.А.Ж. 1927 г. № 7—8.
15. Зеельгорст. „Влияние густоты стояния растений на их развитие и химический состав“. Ж.О.А. 1900 г. Книга 5 я (реферат).
16. Профессор Иванов „Изменчив. и химический состав маслич. растений в зависимости от клим. факторов“. Труды по прикладной ботаники и селекции т. XVI, 1926 года вып. 3-й.
17. Профессор Иванов „Химический состав культ. растений“.
18. Профессор О. Н. Кедров-Зихман. „Отношение с.-х. растений к почвенной кислотности в связи с известкованием“.
19. Oskas Sikhman-Kedrov. „Die Kalkung der Podzollböden Weissrusslands als ein mittel zur Hebung ihrer Fruchtbarkeit landwirtschuftliche.“
20. Gilbert Bosie. „Отношение марганца и железа к хлорозису растений, вызванному известью“. Н.А.Ж. № 5—6 1927 г. (реферат).
21. Koenig. „Влияние удобрений на качество овсяного зерна“. Ж.О.А. 1925 г. Кн. 1-я (реферат).
22. Профессор О. К. Кедров-Зихман. „Известкование почвы под лен“. Сборник „Лен и конопля“.
23. Колотоба С. „К вопросу о влиянии реакции среды на поступление зольных веществ в растение“ (реферат).
24. Профессор О. К. Кедров-Зихман „О влиянии извести на процесс мобилизации фосфорной кислоты в почве“.
25. А. Н. Козловский. „Кормовой вопрос в решении опытных учреждений“ ж. уд. и урожай 1931 г. № 10.
26. O. Lemmermann, Y. Fresenius, E. Gerdum „Die Wirkung einer neutralen, sauren und basischen Düngung von verschiedenen physiologischen B. Z. W. Chemischem charakter auf die Reaktion des und die Höhe der Ernten“. Zeitschrift für Pflanzen ernährung Düngung und Bodenkunde 26 Band 5/6 1932.
27. Д. А. Аскинази и С. С. Ярусев. „Известкование как фактор мобилизации фосфорной кислоты в подзолистой почве.“
28. П. И. Никишкина „Дозировки извести на фоне минеральных удобрений при различных источниках азота“. Рукопис НИУ.
29. Nehring A. Keleer „Влияние почвенной среды на поглощение P_2O_5 растениями из различных фосфатных удобрений.“
30. Я. В. Пейве. „Минеральные удобрения под лен. Сборник „Лен и Конопля“ в кр. соц. хоз.“. Сельгиз-1932 г.
31. Ф. Т. Перетурии „Влияние известкования на химический состав урожая овса“ Н.А.Ж.
32. И. Попов „Кормовые средства“. Сельхозгиз 1932 г.

33. В. А. Кабанов „Химический состав многолетних кормовых трав Н.А.Ж. 1926 г. № 4.
34. Е. В. Бобко, Б. А. Голубев и А. Ф. Тюлин. „К вопросу о причинах страдания растений при чрезмерном известковании“. Ж.О.А. т. XXI 1927 г.
35. Певзнер Н. И. „Известь как фон для минеральных удобрений“. Ж. Удобрений и урожай 1931 г. № 11—12.
36. И. Г. Дикусар „Сравнительное действие нитратов и солей аммония на рост растений в зависимости от концентрации водор. иона и кальция в питательной смеси“.
37. Академик Гедройц. „Учение о плодотворности почв“. Сельхозгиз 1932 года.
38. Руководство по применению удобрений под кормовые культуры“. Сборник ВИАУ. Сельхозгиз 1933 г.
39. С. Розонов „Доступность фосфорита 4 связи с отношением СаСО и Р₂О₅ в растениях“.
40. Арениус „Потребность почвы в извести с точки зрения физиологии растений“ Н.А.Ж. 1924 г. № 7—7 (реферат).
41. М. Слетова „Ценность протеина в кормах“ Н.А.Ж. № 9, 1928 года.
42. Е. Е. Серeda. „Влияние возрастающей концентрации почвенного раствора на содержание жира в семенах Ж. Химич. Соц Зем. ВИАУ № 5 1932 года.
43. Смирнова Вытчиков „Опыты со льном“.
44. Страж Р. Г. и Абрамович А. А. „Формы кислотностей и урожай растений Н.А.Ж. № 1 1928 г.
45. Б. А. Голубев „Несколько опытов с известкованием“. Н.А.Ж. 1925 г. № 2
46. С. Ф. Третьяков. „К вопросу о влиянии культуры на химический состав зерна хлебных злаков (Тр. Поч. Оп. Стан. 1913 г.) Ж.О.А. 1914 г. т. III).
47. Профессор Ulbricht „О влиянии известкования и мергелевания на урожай картофеля и содержание в нем азота и минеральных веществ“ Ж.О.А. 1909 г. Кн. 2-я (реферат).
48. Профессор Ulbricht. „О влиянии извести и магнезии на поступление питательн. веществ по вегетационным опытам за 1896 г. 1903 г. (реферат).
49. Ф. Фурута. „До какого предела почва должна быть удобрена известью?“ Ж.О.А. 1902 г. т. 3 (реферат).
50. А. Г. Шестаков. „О значении кальция в усвоении растениями железа“. Агрохимический ежегодник, III, стр. 117.
51. Профессор Шутов И. В. „Потребность льна в извести и известковании почвы при культуре льна“. Ж.О.А. 1921 г.—1922 г. т. XII.
52. П. Вогау. „Химический состав растений“.
53. Брук „К вопросу о физиологическом значении кальция для растения“. Журнал О. А. 1902 г. Книга VI-я (реферат).
54. АГР П. Воронков. „Гипсование клевера“ Журн. О. А. 1914 г. т. 15.
55. В. И. Востоков „Химический состав кормов“ (Тамбовская опытная станция).
56. Б. А. Голубев. „К вопросу об условиях отзывчивости почв на известкование в связи с положительным и вредным влиянием извести на развитие растений“.

DER EINFLUSS DER NACHWIRKUNG DES KALKES AUF DIE
QUALITÄT DER FLACHS-UND KLEERENTE

Zusammenfassung

1. Nach den Angaben eines Vegetationsversuches auf sandiger Walkerde (im zweiten Jahr nach der Kalzinierung) wurde die positive Wirkung des Kalkes auf die Quantität und Qualität der Flachsernte vermerkt.

2 Die grösste Erscheinung der Flachsergiebigkeit aus dem produktiven Teil des Halmes erfolgte bei einer halben Kalkdosis, der hydrolithischen Azidität nach, auf der Basis einer vollen Minereraldüngung, und ohne diese Basis bei voller Kalkdosis, der hydrolithischen Azidität nach

Bei Zunahme des Kalkes bis zu einer vierfachen Dosis wurde eine Verminderung des Austritts der Faser, im Vergleich zu der Kontrolle, beobachtet.

3. Mit der Steigerung der Kalkdosis, stieg der Kalziumgehalt der Pflanze, aber das erwies keine negative Wirkung auf die Qualität der Ernte.

4. Der Ausgang des Fettes aus den Leinsamen verminderte sich unter dem Einfluss der Kalzinierung, der absolute Gehalt des Fettes jedoch stieg.

5. Auf einem waldigen Lehm—Verwitterungsboden erhielt man die grösste Kleernte bei einer doppelten Kalkdosis, der hydrolithischen Azidität nach, auf der Basis einer vollen Minereraldüngung.

6. Der Gehalt des Rohproteins und des Eiweisses stieg bedeutend unter dem Einfluss verschiedener Kalkdosen, aber auf der Basis N. p. k. beobachtete man eine Verminderung, obwohl der absolute Gehalt stieg.

7. Der Kalk verhalf zur Anhäufung im Klee der Phosphorsäure und des Kalziums.

8. Bei der Zusammenwirkung des Kalkes mit Mineraldüngern erwies der Kalk auf den Gehalt des rohen Zellgewebes im Klee keine bemerkliche Wirkung, aber ohne Basis, nur auf einer Kalkdüngung, bemerkte man ihre Steigerung.

9. Der Gehalt der stickstofflosen, extraktiven Stoffe des Klees hatte sich unter dem Einfluss des Kalkes bemerkbar verringert.

10. Aus den erhaltenen Angaben ist zu ersehen, dass auf einem waldigen Sand-Verwitterungsboden der Nährstoffgehalt im Klee, unter der Einwirkung von Kalk, bedeutend stieg; ausserdem verhalf in diesem Versuch der Kalk der Vermehrung des Auftretens der Flachsfaser, was das Recht zu sagen gibt, dass der Kalk den Ernteertrag nicht nur steigert, sondern auch seine Qualität verbessert.

ДОЦЕНТ А. И. НОВИК
DOZENT A. I. NOWICK

К ВОПРОСУ ОБ АНТОГОНИЗМЕ И СИНЕРГИЗМЕ ЖЕНСКОГО И МУЖСКОГО ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ

Zur Frage über den Antagonismus und den Synergismus der weiblichen und männlichen Geschlechtshormone

Вопрос изучения влияния различного рода инкретов, выделяемых железами внутренней секреции, имеет громадное значение, как с точки зрения теоретической, так и практической.

Но несмотря на большие достижения в области изучения и применения эндокринных препаратов, существует метафизическое представление об антагонизме гормонов вообще и в частности об абсолютном антагонизме женского и мужского половых гормонов.

В эндокринологической литературе имеется целый ряд работ направленных на выяснение влияния мужского и женского половых гормонов на зачатковые железы и половые признаки другого пола. Так, описываются данные полученные на хладнокровных позвоночных, у которых наблюдалось, что под влиянием овариального гормона недифференцированные еще в половом отношении зачатковые железы развиваются в яичники; и обратно, под действием гормона семенников—развиваются в семенники. Парабиотическое соединение животных (эмбр. лягушек) привело к тому, что половая дифференциация зачатковых желез одного из этих животных, зависит от зачатковых желез другого животного. (Witschi).

Наблюдаемое явление у рогатого скота при двойнях, когда нарушается у телки развитие половых органов, при условии если второй эмбрион (теленок) мужского пола, некоторые объясняют это явление благодаря обмену разнополами гормонами через сеть анастомозов между сосудами пуповины эмбрионов; другие же склонны рассматривать данное явление, как неправильно развившихся самцов.

Во всяком случае, имеется достаточное количество опытов указывающих на то, что при удалении половых желез у животного и одновременном введении в организм данного животного гормона половой железы другого пола, недифференцированные половые органы позвоночных животных (при ранней эмбриональной стадии развития их) изменяются в гетеросексуальном направлении.

Имеется ряд исследований указывающих на то, что пересаженная ткань семенника не кастрированной самке либо введение эмульсии из семенников угнетает функцию яичников, задерживается созревание фолликулов и может даже наступить их преждевременная атрезия и с другой стороны—имеются данные, что женский половой гормон угнетает развитие мужской зачатковой железы.

Аналогичные наблюдения приводит Pfeiffer в опытах с парабиозом крыс (самца и самки). И в данном случае наблюдалась задержка в

созревании фолликулов, наступала преждевременная их атрезия, периоды течки у самки прекращались под влиянием тормозящего действия исходящего из зачатковой ткани семенников.

Данные других исследователей говорят и об обратном явлении, что и женский половой гормон затормаживает развитие мужских зачатковых желез. Если соединить путем парабиоза двух крыс (самца и самку), то наступает перерождение зачаткового эпителия и одновременно с этим уменьшаются семенники. При введении в организм вытяжек из желтого тела, под влиянием гормонов последних, задерживается развитие семенных пузырьков и полового члена, а затем наступает прекращение и сперматогенеза (Fellner, Schröder и др.).

Но одновременно с этим в работах Штейнаха (Steinach) отмечается и такой факт, что в некоторых случаях, созревание фолликулов в пересаженном яичнике самцу, может происходить даже и при оставлении в организме обоих семенников.

Точно также имеется ряд наблюдений и при одновременном действии женского и мужского половых гормонов на развитие животных.

Удавалось создавать искусственную двуполость не только у молодых животных, но даже и тогда, когда наступала уже половая зрелость животного. Так у морских свинок, после пересадки самке ткани семенника, появляются типичные характерные черты в поведении животного, свойственные самцам: клитор изменяется, напоминает собой половой член самца с проявлением эрекции.

Такие же наблюдения имеются и над птицами (Pezard, Finley и др.). При пересадке в ткань семенника ткани яичника, начинают проявляться вторичные половые признаки у петуха (в частности оперенье), напоминающие курей.

Но насколько известно, о чем отмечается и в литературе, нет сравнительных данных влияния циркулирующего полового гормона в крови на нормальный и кастрированный организм с целью выявления их взаимоотношения в действии на организм животного, в частности на наступающие изменения в крови.

Вопрос изучения взаимоотношения между инкреторными органами имеет громадное значение для целей ветеринарно-зоотехнической практики, в частности вопрос взаимоотношения между половыми железами мужского и женского организма, которые имеют самое непосредственное отношение к развитию, в том либо другом направлении, женских и мужских половых признаков, как первичных, так и вторичных.

С другой стороны, является важным и необходимым установление связи между эндокринологическим и гематологическим профилем животного организма, которая безусловно имеется, но очень мало изучена.

Известно, что на состав крови влияет не только нервная система, но этот состав находится под могущественным воздействием и со стороны инкреторных органов.

Установление эндокринологического и гематологического профиля животного организма, даст возможность проникать более глубоко в интимные процессы протекающие в животном организме и одновременно с этим, даст возможность подойти более ближе к выявлению с одной стороны, общего обмена веществ и с другой стороны — часто встречающихся в ветеринарно-зоотехнической практике т. н. эндокринопатии у животных.

Полученные данные в результате проведенных экспериментальных исследований, согласуясь с явлением антогонизма во взаимоотношении между женским и мужским половыми гормонами, одновременно с этим дают право говорить и о синергизме в действии данных гормонов на животный организм.

Исследования проводились на собаках и разбиваются на две части

I. Влияние мужского полового гормона на организм самок и самцов и

II. Влияние женского полового гормона на организм самцов и самок.

При исследовании действия половых гормонов на организм животных, учитывались физико химические и морфологические изменения состава крови, как одного из показателей общего состояния обмена веществ, а в некоторых случаях учитывались и изменения со стороны половых признаков в зависимости от длительности применения полового гормона.

I. ВЛИЯНИЕ МУЖСКОГО ПОЛОВОГО ГОРМОНА

В качестве мужского полового гормона применялся в данного рода исследованиях спермокрин (в ампулах).

Гематологические реакции при исследовании влияния половых гормонов на организм животных производились следующие

1. Определение ферменных элементов в крови (эритроцитов и лейкоцитов).

2. Определение гемоглобина.

3. Оседание эритроцитов.

4. Резистентность эритроцитов.

5. Лейкоцитарная формула.

Данная группа опытов распадалась на две серии.

Первая серия опытов.

Влияния спермокрин на организм животных, при кратковременном его введении.

Под опытом находилось 8 собак (5 кобелей и 3 суки).

Спермокрин вводился всем подопытным животным в продолжении 3 х дней, причем для выявления его действия на кровь, производилось каждый день одно гематологическое исследование до введения препарата и два исследования крови после введения. Первое исследование производилось через один час, а второе через 3—4 часа.

В первый день спермокрин вводился в количестве 0,5 кб. см., во второй день 1,0 и в третий день 1,5. Спермокрин вводился *subcutis*.

Неостанавливаясь подробно на анализе полученных данных и методике исследования данной серии опытов (подробное описание этой серии опытов изложено мною в работе: „Влияние спермокрин на физико химический и формологический состав крови“. Напеч. в („Уч. записках“ КВИ 1934 г. т. 44), остановлюсь только на том фактическом материале, который получен в данного рода исследованиях непосредственно относящийся к данному вопросу.

В виду однообразности полученных результатов первой серии опытов в таблице № 1 приводятся данные только некоторых гематологических исследований и для части подопытных животных.

Подопытные животные.	Исследован.	Эритроциты			Лейкоциты			Гемоглобин			Резистентность эритроцитов					
		1 день	2 день	3 день	1 д.	2 д.	3 д.	1 д.	2 д.	3 д.	1 день		2 день		3 день	
											мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
Кобель № 2.	1	5000000	7000000	7200000	9300	10400	10200	73	79	77	0,4	0,32	0,42	0,32	0,44	0,32
	2	6100000	8240000	8000000	10300	10200	12400	72	81	82	0,42	0,32	0,42	0,32	0,44	0,32
	3	5900000	7340000	8100000	14200	11100	13050	78	82	83	0,42	0,32	0,44	0,32	0,44	0,32
Кобель № 5.	1	5320000	5460000	6030000	9340	10300	13240	76	74	78	0,4	0,32	0,44	0,34	0,46	0,36
	2	9300000	7040000	6840000	10640	11100	11400	78	73	79	0,44	0,36	0,46	0,34	0,46	0,36
	3	6020000	7000000	6020000	9800	9840	11300	77	72	84	0,46	0,36	0,46	0,36	0,44	0,36
Сука № 7	1	8040000	7420000	8300000	11640	10440	13240	84	86	84	0,48	0,36	0,46	0,26	0,46	0,36
	2	7800000	9430000	9620000	16400	14240	14100	85	86	89	0,48	0,38	0,46	0,46	0,48	0,38
	3	7600000	9030000	1130000	16440	17300	15200	86	85	93	0,46	0,38	0,48	0,36	0,48	0,36
Сука № 8	1	7300000	6200000	6750000	9740	10400	11100	80	84	80	0,42	0,34	0,4	0,36	0,44	0,32
	2	6900000	8400000	8320000	14200	14200	14000	79	82	84	0,42	0,34	0,46	0,36	0,44	0,34
	3	6800000	9320000	8100000	16140	14100	16200	83	86	89	0,4	0,32	0,46	0,36	0,46	0,36

Данная таблица хотя представлена и не полно по всем видам исследования крови, но она со всей очевидностью говорит нам о том, что вводимый препарат спермокрин оказал определенное стимулирующее действие на функциональную деятельность кроветворного аппарата.

Хотя на физико-химический и морфологический состав крови оказывает влияние целый ряд факторов, как-то: возраст, работа, влияние пищеварения, температурные изменения, беременность и т. д., но при постановке данных наблюдений все эти моменты безусловно учитывались и исследование крови производилось в относительно одинаковых условиях у всех животных. А что касается самих подопытных животных, т. е. собак, то последние были все почти одного возраста, а большинство из них однопомётные.

Наступившие же изменения в составе крови, необходимо поставить в связь с действием спермокрин.

Приводимая таблица иллюстрирует количественные изменения форменных элементов крови (лейкоцитов и эритроцитов), под влиянием вводимых доз спермокрин. В первый день исследования у некоторой части подопытных животных наблюдались незначительные количественные изменения форменных элементов, но в последующие два дня количество и лейкоцитов и эритроцитов значительно увеличилось по сравнению с первым исследованием произведенным в первый день опыта т. е. до введения препарата спермокрин. Одновременно с увеличением количества эритроцитов и в связи с этим увеличился и процент гемоглобина в крови.

О стимулирующем действии спермокрин, характеризует точно также и реакция резистентности эритроцитов.

Понижение минимальной резистентности, наблюдавшееся в данного рода исследованиях, указывает на явление омоложения крови в результате повышенной функциональной деятельности костного мозга.

Особенно характерным является то обстоятельство, что у большинства подопытных животных наблюдались аналогичные изменения как у самцов, так и у самок. Это обстоятельство в данного рода исследованиях можно поставить в связь с тем, что применяемый препарат — спермокрин в данной дозе и при данном физиологическом состоянии животных, явился оптимальным раздражителем стимулируя функциональную деятельность кроветворного аппарата — костный мозг, лимфатическую систему, селезенку, ретикуло-эндотелиальную систему, следствием чего и появились указываемые изменения в составе крови.

Не исключена точно также возможность, что при определенном физиологическом состоянии животного и при определенной дозировке препарата, последний может явиться не только оптимальным раздражителем непосредственно влияющий на функциональную деятельность кроветворного аппарата, но одновременно с этим данный препарат в определенной дозе может явиться оптимальным раздражителем стимулирующим не только testes у кобелей, но и ovarium у сук, а это в свою очередь приведет к повышенной инкреторной функции данных желез, что в свою очередь также будет влиять на изменение состава крови.

Нужно отметить, что взаимоотношения в действии половых гормонов циркулирующих одновременно в крови, не могут ограничиться только указанными замечаниями. Взаимоотношения эти гораздо сложнее, так как изменяющийся состав крови не может не отразиться на функциональной деятельности как отдельных систем организма, так и в целом всего организма.

Можно наблюдать в целом ряде случаев, как тормозящее влияние полового гормона может перейти в возбуждающее влияние при ином физиологическом состоянии животного.

Данное положение может быть иллюстрируемо приводимыми данными в таблице № 1, где видно, что в первый день исследования спермокрин вызвал несколько иные изменения в составе крови, чем например во второй и третий день исследования.

Ясно, что в данного рода исследованиях сказалось не только количество вводимого препарата, но и физиологическое состояние животного.

Подобного рода исследования помогут выснить взаимоотношения между инкреторными органами в их взаимной динамической связи.

Вторая серия опытов.

Влияние спермокрин при более длительном его введении в организм животных.

Под опытом находилось 3 собаки. Один кобель и 2 суки.

Спермокрин в данной серии опытов вводился подопытным животным на протяжении почти 2-х месяцев—через день в дозе 0,5—0,6 куб. см.

Под опытом находилось сравнительно малое количество животных и полученные наблюдения являются далеко недостаточными для того, чтобы сделать окончательные выводы. Но все же, в качестве предварительных данных они могут быть сообщены и поставлены в связь при анализе, с данными первой серии опытов. Так как проводившееся исследование в данной серии опытов на животных приблизительно одинакового возраста ($1\frac{1}{2}$ —2 года) и в относительно одинаковых условиях, то это все вместе взятое дает право принять к сведению и эти результаты для правильного выяснения во взаимоотношении между половыми гормонами при действии их на животный организм (см. табл. № 2 на 96 стр).

Как видно из прилагаемой таблицы № 2, наступившие изменения со стороны крови, в общем схожи с полученными данными в первой серии опытов. И здесь мы видим, что к концу опыта количество форменных элементов относительно увеличилось, особенно это наглядно видно у кобеля под № 10 со стороны увеличения эритроцитов и соответственно с этим наблюдалось увеличение гемоглобина.

В отношении лейкоцитов—картина несколько иная, количественные их изменения лежат в пределах физиологического колебания, но в некоторых случаях, наблюдается тенденция к их увеличению.

Оседание эритроцитов, бывшее несколько увеличенным (кобель № 10), под влиянием вводимого спермокрин устанавливается в конце концов на нормальном уровне. Эти же явления наблюдаются в общих чертах и у сук.

Т а б л и ц а № 2

Подопытные животные	Время исследования	Эритроциты	Лейкоциты		Гемоглобин		Осадок эритроцит	Резистентность эритроцитов		Дейкоитарная формула										Общие замечания
			Мин.	Макс.	Б.	Э.		М.	Ю.	П.	С.	Лк.	Мн.							
№ 10 кобель	18-XI-32 г.	4320000	7940	68	6	0,38	0,34	—	4	—	—	5	65	24	2					
	9-XII-32 г.	7440000	8420	76	5	0,42	0,32	—	2	—	—	7	70	18	3					
	24-XII-32 г.	7420000	8600	77	4	0,42	0,34	—	5	—	—	6	64	20	5					
	13-I-33 г.	7940000	8840	76	4	0,46	0,34	—	3	—	—	6	70	17	4					
№ 9 сука	20-XI-32 г.	6120000	8420	73	3	0,42	0,34	—	2	—	—	3	70	24	1					
	12-XII-32 г.	7440000	9440	79	2	0,42	0,34	—	3	—	—	5	64	25	3					
	28-XII-32 г.	7040000	8040	82	3	0,44	0,32	—	1	—	—	6	72	20	1					
	22-I-33 г.	11430000	10400	86	6	0,48	0,36	—	5	—	—	7	70	16	2					
№ 11 сука	20-XII-32 г.	5320000	7400	64	5	0,4	0,32	—	1	—	—	4	73	22	—					
	12-I-33 г.	6320000	7340	62	4	0,4	0,32	—	2	—	—	2	74	20	2					
	28-I-33 г.	6240000	8420	70	5	0,38	0,32	—	2	—	—	5	75	17	1					

19-I начало течки. (№ 9).

Что касается резистентности эритроцитов, то и в данном случае при более длительном действии вводимого препарата—минимальная резистентность понижается.

Изменения наступившие со стороны резистентности эритроцитов в данном случае точно также говорят о наступившем омоложении крови, т. е. повышенной функциональной деятельности со стороны костного мозга.

И в данной серии опытов бросаются в глаза в общем аналогичные изменения как у кобелей, так и у сук.

Что касается лейкоцитарной формулы, то здесь нельзя заметить особенных сдвигов под влиянием спермокринина. Наблюдаемые незначительные изменения в сторону увеличения нейтрофилов, за счет уменьшения лимфоцитов, могут явиться фактором подтверждающим стимуляцию костного мозга спермокрином. Незначительное увеличение моноцитов указывает на то, что и ретикуло—эндотелиальная система не остается в стороне от воздействия со стороны спермокринина.

Несколько особняком стоит четвертое исследование у суки под № 9 (22 I—33 года), так как это исследование совпало с периодом начала течки у животного и вполне понятно, наблюдавшиеся изменения со стороны крови при анализе были приняты во внимание. Характерно в связи с этим отметить тот факт, что сравнительно длительное введение спермокринина не повлияло на ход физиологического процесса у суки—на течку.

II. ВЛИЯНИЕ ЖЕНСКОГО ПОЛОВОГО ГОРМОНА

Под опытом находились кобель и сука—однопометные.

В качестве полового гормона был применен оварикрин, который давался подопытным животным по 60 капель в день на протяжении почти 6-ти месяцев (с 8-го мая по 1·XI—31 года).

Т а б л и ц а № 3.

Подопытные животные	Время исследования	Эритроциты	Лейкоциты	Гемоглобин	Резистентн. эритроцитов		Оседание через 1 час.	Общие замечания.
					Мин.	Макс.		
Кобель	2-VII—31 г.	5720000	7600	73	0,4	0,36	2	
	21-I—31 г.	7200000	6500	98	0,5	0,36	2	
	27-XII—31 г.	7600000	12500	86	0,43	0,36	1	
Сука	6-VII—31 г.	4600000	18000	73	0,4	0,36	—	10-IX—31 г. течка с последующей беременностью животного.
	24-VII—31 г.	11200000	6700	113			2,5	
	21-X—31 г.	7320000	9000	91	0,48	0,38	18	
	8-IV—32 г.	9480000	15250	104	0,52	0,4	2,5	

Приводимая таблица № 3 характеризует изменения наступающие в крови под влиянием вводимых доз оварикрина.

Здесь придется очень кратко остановиться на данных изменениях крови при действии оварикрина (подробное описание влияния оварикрина приведено в работе: „Влияние эндокринных препаратов оварикрина и маммокринна на животный организм“ П. Герасимович и А. Новик. Напеч. в („Уч. Зап.“ КВИ 1934 г.), придется только обратить внимание на тот факт, что и при данного рода исследованиях наблюдались аналогичные изменения крови, как у суки, так и у кобеля.

Таблица № 3 хотя представлена и не полно по роду гематологических исследований, но те исследования которые приводятся в таблице характерным образом иллюстрируют изменение крови под влиянием применяемых доз оварикрина.

Наблюдавшееся увеличение эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, понижение минимальной резистентности, все эти факты говорят о стимуляции кровяного аппарата, о повышении функциональной деятельности последнего под влиянием оварикрина, что и привело в конечном итоге к описываемым изменениям в составе крови, как у суки, так и у кобеля

Наблюдавшееся увеличение нейтральфильных форм лейкоцитов, указывает на усиление ферментативных функций крови, за счет увеличения зрелых нейтрофилов обладающих аутолитическими, пептическими ферментами, а точно также и за счет увеличения фермента оксидазы.

Это обстоятельство указывает на повышение межклеточного обмена у данных животных, под влиянием оварикрина.

Длительное применение оварикрина у данных животных позволило произвести наблюдение и за изменением половых признаков. Как это уже отмечено в указанной ниже работе, оварикрин вызвал как у суки, так и у кобеля преждевременное половое созревание, т. е. в применяемой дозе оварикрин явился не только стимулятором, ovarium у самки, но и testes у самца.

Это еще лишний раз подчеркивает правильность критического подхода к вопросу об абсолютном антагонизме женского и мужского половых гормонов.

В каждом конкретном случае приходится учитывать не только пол животного, но и рост последнего, его физиологическое состояние и другие факторы, а точно также и вводимые количества исследуемого эндокринного препарата в организм животного.

Что касается вопроса о влиянии гормонов на физикохимический и морфологический состав крови, то необходимо одновременно с этим помнить, о взаимном характере влияния гормонов на состав крови и этого последнего (состава крови) как на железы которые выделяют данные гормоны, так и на характер их действия.

Одновременно с этим нельзя обойти мимо указания Баркрофта и Шейнерта на функцию селезенки, которая является своего рода запасным резервуаром крови. Даже при незначительном ее возбуждении, выбрасываемые запасы крови из селезенки в кровеносную систему, могут влиять на состав периферической крови. Исключить в данного рода наблюдениях влияние селезенки на морфологический состав крови не приходится, но одновременно с этим необходимо отметить и тот факт, что постепенное увеличение количества форм-

менных элементов в крови, при введении исследуемых эндокринных препаратов, говорит о безусловной стимуляции кровяного аппарата со стороны последних, что подтверждается и целым рядом других гематологических реакций производимых в данного рода исследованиях.

На основании приведенных опытов, считаю возможным отметить следующие положения.

Полученные результаты, проведенных экспериментальных исследований, дают возможность подойти критически к установившемуся метафизическому взгляду об абсолютном антогонизме женского и мужского половых гормонов.

Не отрицая тормозящего влияния как спермокрин у самок, так и оварикрин у самцов, необходимо вместе с этим признать и возбуждающее их влияние.

Необходимо думать, что при определенных условиях антогонистические взаимоотношения, могут перейти во взаимоотношения синергизма и наоборот.

Правильное понимание во взаимоотношении между инкреторными органами в их взаимной динамической связи, подводит теоретическую базу для правильного практического применения эндокринных препаратов в ветеринарно-зоотехнической практике.

DOZENT A. NOWIK

ZUR FRAGE ÜBER DEN ANTAGONISMUS UND SYNERGISMUS DER WEIBLICHEN UND MÄNNLICHEN GESCHLECHTSHORMONE

Es wurde die Wirkung des Spermokrins und Ovarikrins am tierischen Organismus, wie bei den Weibchen, so auch bei den Männchen erforscht.

Sowohl bei zeitweiligem, als auch bei andauerndem Einführen des Spermokrins wurden analogische Veränderungen des physikalisch-chemischen und morphologischen Blutbestandes wie bei den Männchen, so auch bei den Weibchen beobachtet. Bei dauernder Anwendung hat Ovarikrin, ausser den analogischen Veränderungen des Blutbestandes, die vorzeitige Geschlechtsreife wie bei den Weibchen, so auch bei den Männchen hervorgerufen.

Ohne die hemmende Wirkung sowohl des Spermokrins bei den Weibchen, als auch des Ovarikrins bei den Männchen zu verneinen, muss man hiermit auch ihre erregende Wirkung anerkennen.

Es ist anzunehmen, dass unter bestimmten Bedingungen, die gegenseitigen antagonistischen Beziehungen in die gegenseitigen Beziehungen des Synergismus übergehen können, und umgekehrt.

Ответственный редактор И. МАРЕК.

Технический редактор М. МЕЙТИН.

Райлант № 55.

Заказ № 171.

Тираж 1000 экз.

Типография Белоусского С.-Х. Института, Горки

ВАЖНЕЙШИЕ ОПЕЧАТКИ .

Стран.	Строка	Напечатано	Следует читать
17	17 (сверху)	веялки	сеялки
30	2 "	разражение	разрежение
46	25 "	на стр. 8	на стр. 15
92	2 "	антогонизма	антагонизма