

633,52

П. 859 л. е.

75857.

**Д. Н. ПРЯНИШНИКОВ**

проф. Петровской Академии.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
СЛУЖБА  
СЕВЕРНЫХ И. Д.

**Лен,**

его культура  
и первичная  
обработка.



МОСКВА—1922



АГРОНОМИЧЕСКАЯ  
СЛУЖБА  
СЕВЕРНЫХ И. Д.

**ОТЧЕТЫ**

комиссии по раз-  
витию и улучше-  
нию Северного  
сельского хозяй-  
ства.



74  
**Д. Н. ПРЯНИШНИКОВ**

проф. Петровской Академии.

ИВ 5

**Лен,**  
**его культура**  
**и первичная**  
**обработка.**

Библиотека	Отд. 633.52
	П. 859 л. е.
	75857

Института  
К

МОСКВА — 1922

## ПРЕДИСЛОВИЕ.

„Много шкоды всяким людям сотворися, насильству и грабежу достойно: деньги-корелки худые, и цена невольная, и купца нелюбовная, и во всем скорбь великая и вражда неслезанная, и всей земле слезы, ни купити, ни продати не смочь никому же помимо“.<sup>1)</sup>

Недавно еще Россия давала 80% мирового урожая льна. Недавно звучали слова крестьян льноводных губерний: „льном только и живем“, „льном и подати платим, и праздники справляем“, „лен—наш кормилец“....

Теперь перабола, которую начал вычерчивать с 1915 года падающий уровень льняной культуры, круто приближается к нулевой линии.

И все же именно теперь мы ждем скорого возрождения этой угасающей культуры, ибо положено начало оздоровлению экономической политики; деревня даст лен, как только условия сбыта перестанут давить на льняную культуру.

Возродить культуру льна несравненно легче, чем культуру хлопчатника и сахарной свеклы, которые обречены на длительный кризис; весьма возможно, что нам предстоит через некоторое время получать сахар из-за границы в обмен на лен; но главная наша задача должна состоять в том, чтобы приспособить нашу промышленность к нашему сырью, ибо нельзя считать нормальным прежний порядок, когда четыре пятых нашего льна вывозилось за границу, а текстильная промышленность в льноводных губерниях питалась издалека привезенным хлопком; при такой структуре всякое нарушение транспорта оставляет льновода без сбыта, хлопковода без хлеба, текстильщика без волокна и страну без одежды....

*Д. Прянишников*

Петровская Академия.  
Ноябрь 1921 года.

Печатается в количестве 5.000 экз. № 156 Р. В. Ц. Москва.

МОСКВА.

11-я Типо-литография МСНХ (бывш. НКПС) Южный пер., д. № 4  
1922.

<sup>1)</sup> Псковская летопись (1636 г.).

## ПРЕДИСЛОВИЕ.

„Много шкоды всяким людям сотворися, насильству и грабежу достойно; деньги-корелки худые, и цена невольная, и купца нелюбовная, и во всем скорбь великая и вражда несказанная, и всей земле слезы, ни купити, ни продати не смочь никому же помимо“.<sup>1)</sup>

Недавно еще Россия давала 80% мирового урожая льна. Недавно звучали слова крестьян льноводных губерний: „льном только и живем“, „льном и подати платим, и праздники справляем“, „лен—наш кормилец“....

Теперь перабола, которую начал вычерчивать с 1915 года падающий уровень льняной культуры, круто приближается к нулевой линии.

И все же именно теперь мы ждем скорого возрождения этой угасающей культуры, ибо положено начало оздоровлению экономической политики; деревня даст лен, как только условия сбыта перестанут давить на льняную культуру.

Возродить культуру льна несравненно легче, чем культуру хлопчатника и сахарной свеклы, которые обречены на длительный кризис; весьма возможно, что нам предстоит через некоторое время получать сахар из-за границы в обмен на лен; но главная наша задача должна состоять в том, чтобы приспособить нашу промышленность к нашему сырью, ибо нельзя считать нормальным прежний порядок, когда четыре пятых нашего льна вывозилось за границу, а текстильная промышленность в льноводных губерниях питалась издалека привезенным хлопком; при такой структуре всякое нарушение транспорта оставляет льновода без сбыта, хлопковод без хлеба, текстильщика без волокна и страну без одежды....

*Д. Прянишников*

Петровская Академия.

Ноябрь 1921 года.

МОСКВА.

11-я Типо-литография МСНХ (бывш. НКПС) Южный пер., д. № 4  
1922.

<sup>1)</sup> Псковская летопись (1636 г.).

## Л е н.

Родиной льна считают Западную Азию, а время введения его в культуру теряется в далеком прошлом; в древнейших египетских памятниках мы находим доказательства его употребления; лен найден и в так наз. „свайных постройках“ в Швейцарии. У древних египтян, евреев лен играл роль важного прядильного растения; из него готовились как очень тонкие ткани для лучших (между прочим священных) одежд, так и более грубые (паруса, одежды воинов); микроскоп обнаруживает в тканях, одевающих мумии, льняное волокно (при том высоком достоинстве). У греков также ценились „белые, отделанные пурпуром“ одежды из льняных волокон; однако, по свидетельству Плиния, культура льна, давно процветавшая у Нила и в сердце Азии, не находит для себя благоприятной почвы в жарких и гористых местностях обоих классических полуостровов; но на сырых туманных долинах, заселенных „варварами“, на влажной лесной почве Северной Европы она развилась со всею пышностью: вся Галлия занималась тканьем полотна, особенно „самые крайние обитатели земли“, кельты в современных Нидерландах, и это „голландское полотно“ того времени вывозилось на юг, в Италию. Германские женщины также готовили себе „полотняные одежды отделанные красным“ (ср. Ген. Культурные растения), издавна занимались льноводством и славяне.

Кроме волокна, лен всегда культивировался—как и теперь культивируется—еще и ради семян (как зерновое масличное растение); сообразно условиям, частью климатическим, частью экономическим, центр тяжести в этой культуре может перемещаться то в ту то в другую сторону или балансировать между двумя крайностями, сообразно чему можно различать следующие три направления в льняной культуре:

1) ценится только волокно, возможно тонкое и прочное: уборка производится во время цветения, о получении семян часто не может быть речи; получают меньшие выходы, но высоко расцениваемого волокна (брюссельские кружева). Такое направление свойственно странам с ровным влажным климатом интенсивной культурой (Бельгия, Голландия);

2) только зерно, дающее масло, является целью культуры, волокно же не используется: это направление для районов экстен-

сивной культуры с континентальным климатом. Когда-то такая культура встречалась и в Восточной Германии, но теперь у нас там исчезла; она еще распространена у нас на юго-востоке;

3) стремятся получить оба продукта, и волокно и семена при чем роль главного и побочного продукта меняется, в зависимости от условий рынка.

В России под культурой льна находится почти 2% от общей площади посевов, причем  $\frac{3}{4}$  льняных посевов приходится на нечерноземную полосу.

Когда положено начало льняной культуры в нашей нечерноземной полосе, установить невозможно <sup>1)</sup> По Геродоту, уже в VI в. до Р. X. в Евр. России сеялся лен, и льняные ткани вывозились в восточные страны. Позднее летописцы отмечают для разных частей нашей будущей России употребление, как льняного масла, так и полотна на белье и холстин („толстин“) для парусов. Постепенно в меновом обороте наряду с мехами, медом и воском вырастает значение льна.

Новгород, который в XIV в. стал самым важным пунктом для торговли всей России с Западом (Ганзейский союз), был также главным рынком, на котором фламандские купцы покупали не только местные, но и псковские и вологодские льны. Падение Новгорода и Пскова и начало сношений с англичанами через Белое море передвинуло затем русло вывоза на Вологду-Архангельск. В XVII в. льноводство значительно развилось, кроме Вологодской, также в Ярославской, Костромской, Владимирской губ. Правительство собирало дань холстами, а потом и само стало принимать меры к расширению культуры льна и организации качества (хамовные слободы) Петр Великий устраивал полотняные „фабрики“ (это была на деле „maai fastuga“ в буквальном смысле слова), пытался нормировать торговлю льном <sup>2)</sup>, но больше значения для последующего развития при Екатерине II имели установленные Петром сношения с Западом.

Тогда Россия вывозила за границу не только волокно, как теперь, но и полотно; введение механического прядения <sup>3)</sup> на Западе в XIX в. положило конец вывозу льняных тканей из России; вывоз же льняного волокна от нас за границу возрастает непрерывно, как видно из следующих цифр:

<sup>1)</sup> Соответственно давности культуры название льна одно и то же у греков, римлян, славян и германцев: *linum*, *linon*, *лен*, *Lein*, *Lyn*.

<sup>2)</sup> Интересно, что еще в до-петровские времена делалась попытка взять весь лен на учет и установить твердые цены; последствия этого один из Псковских летописцев описывает так: „Много шкоды всяким людям сотворися, насильству и грабежу достойно; деньги—корелки худые, и цена невольная, и купля недобовная, и во всем скорбь великая, и вражда неслезанная, и всей земле слезы ни купити, ни продати не мочь никому же помимо“ (Льноводство в древней Руси, Сельское Хоз. и Лесов., 1874 № 7).

<sup>3)</sup> Для переработки пуда волокна при работе на веретене прядение берет 4 рабочих дня (по 10 часов), при механическом прядении всего  $1\frac{1}{2}$  рабочих дня.

— 7 —  
Тысячи пудов в год <sup>1)</sup>.

1783—77.....	891
1812—14.....	1367
1846—50.....	3516
1871—75.....	8958
1891—95.....	11647
1911—13.....	15947

Россия производит <sup>2)</sup> около  $\frac{1}{4}$  всего количества льняного волокна, какое собирается на земном шаре, и является главной поставщицей этого волокна на мировом рынке; являясь важной отраслью нашего хозяйства льноводство тесно связано в то же время с Западно-Европейской промышленностью и как чувствительный барометр отражает на себе колебание в ценах на американский хлопок.

Русское, промышленное льноводство является частью огромного международного хозяйства. Производители и потребители, члены этого хозяйства, разбросаны по всему свету.

Волокно, выращенное в Сычевском, Мышкинском, Островском уездах, нередко направляется на фабрики Лилля и Бельраста, в виде полотна продается в магазинах Лондона, Парижа, Нью-Йорка. Русское льняное семя обсеивает поля Голландии, Бельгии, а русскими жмыхами выкармливается породистый скот этих стран\* (Рыбников).

Отводя под лен 1,4 милл. десятин, Россия занимала первое место по площади льняных посевов, вообще, но именно культура льна давала ей это первенство, близкое к месту страны—монополистки в этом отношении. Так из общей площади посевов льна на волокно приходилось на долю России <sup>3)</sup> и Западной Европы <sup>4)</sup> (тысячи дес.).

	1865—70	1881	1887	1897	1907	1911
Россия.....	280	848	826	1119	1069	1046
Зап. Европа.....	685	442	375	248	236	150
Сумма.....	965	1290	1201	1367	1305	1196 т. д.
Или в %: Россия..	29%	60%	69%	82%	62%	87%
Зап. Европа.....	71%	34%	31%	18%	18%	13%

Западная Европа постепенно сокращала культуру льна на волокно, предоставляя нам, как стране низких цен на землю и дешевого труда (зимний досуг крестьянского населения), выращивать и готовить сырье для своих фабрик.

Нужно отметить, что и Россия работала не только на экспорт; она развивала и свою промышленность и по числу веретен заняла третье место среди стран Европы.

<sup>1)</sup> Чайнов, Русское льноводство, 1918.

<sup>2)</sup> Status quo ante bellum... Война же и последующие события изменили наше льноводство заграничного рынка и вызвали резкое сокращение культуры (см. ниже).

<sup>3)</sup> 28 губ. нечерноземной полосы.

<sup>4)</sup> Рыбников, Промышленное льноводство, 1915.

## Изменение числа веретен (в тысячах).

СТРАНЫ.	1880 г.	1890 г.	1900 г.	1912 г.	Итого + %/о
Ирландия.....	1.265	1.134	1.133	925	— 26,7
Франция.....	460	427	472	567	+ 23,0
Россия.....	189	270	327	408	+120,0
Германия.....	310	270	296	278	— 10,5
Австро-Венгрия.....	380	323	292	297	— 22,0
Бельгия.....	295	308	288	315	+ 7,0

В процентах от мирового числа веретен, веретена русских фабрик составляли 3,5% в 1888 году и 12,3% в 1912 г.

Однако этот рост промышленности был далеко не достаточен чтобы стать в соответствие с количеством волокна, производимым в России, и наши фабрики не перерабатывали сполна даже одной пятой части нашего урожая, как это видно из следующего сопоставления (Чаянов, Русское Льноводство, 1916).

	Урожай нормаль- ный в миллион пудов.	В %/о к мировому урожаю.	Фабричная переработка в миллион пудов 1911 г.	К %/о к ми- ровой пере- работке.	Переработка составляет к собств. урожаю %/о
Россия.....	26,0	80,1	4,9	16,0	18,9
Австро-Венгрия...	2,0	6,2	3,2	10,5	160,0
Бельгия.....	0,8	2,5	3,9	12,7	487,0
Великобритания	0,7	2,2	3,0	29,4	1288,0
Германия.....	1,0	3,1	3,2	10,5	320,0
Голландия.....	0,6	1,8	0,8	2,6	133,0
Италия.....	—	—	0,4	1,3	—
Румыния.....	0,1	0,3	—	—	0,0
Сербия.....	0,1	0,3	—	—	0,0
Франция.....	1,2	3,7	5,2	17,0	433,0
	32,5	100,0	30,6	100,0	—

Россия доставляет преимущественно дешевое волокно, перерабатываемое в ткань как в Европе, так и в Америке; Бельгия Голландия и Ирландия производят тонкие, дорогие сорта волокна, для которых не опасна конкуренция хлопка и нашего льна (производство дешевого волокна удержалось еще в Австрии и Германии, но постепенно идет к сокращению).

Русский лен по своей дешевизне еще выдерживает борьбу с хлопком на западно-европейском рынке; западное же льноводство за исключением высших сортов, уступило дорогу хлопку и русскому льну (при этом хлопок побеждает не дешевизной сырого материала, но дешевизной переработки, при совершенстве и большой продуктивности машин).

Так как наш лен дешевле и наши урожаи ниже западно-европейских, то приведенное сравнение одних площадей дает несколько преувеличенное представление о роли России, как поставщицы льняного волокна.

Однако если и принять во внимание не только площади посева, но и урожаи и оценку этих урожаев, то и тогда доля России в мировом производстве ценностей в виде льняного волокна все же является громадной: именно по денежной оценке русское волокно составляет около  $\frac{2}{3}$  стоимости мирового сбора льна.

Требуя большого количества труда на обработку, лен всегда являлся у нас крестьянской культурой по преимуществу; по крайней мере в нечерноземной полосе (культура на волокно) не менее 85% всего льна высевалось на крестьянских землях и лишь около 15% — на владельческих (повидимому, последняя цифра еще преувеличена, так как трудно выделить арендные посевы).

Для крестьян в районах промышленного льноводства лен является незаменимым источником денежных средств, (оттуда и давний эпитет „лен кормилец“ и недавнее свидетельство, напр. из Грязовецкого уезда и других ему подобных: „льном только и живем“, „льном и подати платим и праздники справляем“ и т. п.)<sup>1)</sup>.

Что касается размеров культуре льна на волокно в различных губерниях, то по относительной доли площади, отведенной под лен, первое место принадлежит старым центрам: Псковской, Смоленской, Тверской, Лифляндской губерниям; за ними идут Ярославская, Витебская, Ковенская, Костромская, Владимирская г.; по абсолютному же размеру посевов первое место занимает обширная Вятская губ., за ней идут Псковская, Смоленская, Тверская, Лифляндская и Пермская, а потом уже Белорусские, Литовские и Средне-Волжские губернии. Эти соотношения для времени до 1912 г. лучше видны из следующей таблицы (25 губерний нечерноземной земли).

<sup>1)</sup> Совр. состояние льноводства, 1912 г. (о льняном разорении см. выше).

Губернии.	Площадь под льном (дес.)	Тоже в % от всех посевов.	Тоже в % от яровых посевов.
1. Вятская.....	110253	3,5	6,7
2. Псковская.....	101675	15,0	27,8
3. Смоленская.....	99317	10,6	19,8
4. Тверская.....	96710	11,7	22,5
5. Лифляндская.....	73054	12,3	16,7
6. Пермская.....	50527	2,3	3,0
7. Витебская.....	49564	6,0	10,9
8. Ковенская.....	44586	4,6	8,4
9. Костромская.....	43956	5,2	10,0
10. Ярославская.....	41252	8,9	15,9
11. Владимирская.....	38397	4,8	9,7
12. Нижегородская.....	30667	2,9	5,6
13. Вологодская.....	28414	4,6	7,6
14. Могилевская.....	27162	2,7	5,2
15. Новгородская.....	23883	3,9	6,9
16. Минская.....	22969	2,0	3,3
17. Виленская.....	19313	2,0	3,8
18. Калужская.....	18624	2,8	5,6
19. Московская.....	16362	3,8	7,4
20. Курляндская.....	15433	3,6	5,7
21. Петербургская.....	11368	4,2	7,1
22. Гродненская.....	9718	1,2	2,4
23. Эстляндская.....	4620	2,3	3,3
24. Олонецкая.....	2098	1,6	2,6
25. Архангельская.....	417	0,7	0,9
Итого.....	980339	4,7	8,2

Однако, по различным годам место отдельных губерний не строго постоянно; так в 1916 году на первое место выдвинулась Смоленская губ. (159 тыс. дес.), за ней шли Вятская (149 тыс. дес.), Псковская (124 тыс. дес.) и Тверская (119 тыс. дес.); эти четыре губернии по абсолютной площади удерживают первенство в общем списке, но между собой чередуются местами<sup>1)</sup>

Кроме того, культура льна ведется в Сибири; видное место посева льна занимают в Томской губ. (44.070 дес.), за ней следует Тобольская (19.206 дес.), в остальных лен занимает значительно меньшие площади<sup>2)</sup>.

Валовой сбор волокна в Европейской России в довоенные годы колебался от 20 до 30 миллионов пудов (что отвечает сбору волокна с десятины в 20—30 пудов).

<sup>1)</sup> См. Статистический сборник по аграрной статистике под редакцией Артюхова и Чаянова, вып. II, 1918 г.

<sup>2)</sup> К сожалению, в этих данных не выделена площадь под масличным льном (к нему очевидно относятся данные об 11 тыс. дес. в Акмолинской и 4 тыс. дес. в Тургайской области).

Говоря выше о значении русского льноводства, мы имели в виду посевы льна на волокно; если всять всю льняную культуру (и на зерно и на волокно), то получим иные соотношения; для общей площади имеем такой ряд цифр (гектары=0,9 дес.).

Россия.....	1.423.466
Брит. Индия.....	1.356.145
Аргентина.....	1.273.192
Соед. Штаты.....	1.025.594
Венгрия.....	92.213
Румыния.....	33.473
Франция.....	27.113
Бельгия.....	20.213
Ирландия.....	18.675

(См. Рыбчиков, Промышленное льноводство 1915).

В этом ряду Аргентина и Соед. Штаты занимают видное место благодаря культуре льна на зерно, которого там получается больше, чем в России, а именно собирается льняного семени:

В Аргентине.....	52,6 милл. пуд. или 31,0%
Соед. Штатах.....	43,0 " " 25,3%
России.....	32,7 " " 19,2%
Брит. Индии.....	19,5 " " 11,5%
Канаде.....	16,9 " " 10,0%

Лен, как зерновая культура представляет пока культуру странствующую: это культура „свежих земель“, перемещающаяся вслед за ходом колонизации; так, в Европ. России в 1900 году было около 600 тыс. десятин масличного льна на юге и юго-востоке, а в 1910 году осталось лишь 300.000 дес.; сокращение происходит по мере исчезновения целины и уменьшения возможности сеять лен „по пласу“; замечалось передвижение культуры на Кавказ, затем в степную область и Туркестан. Точно также Британская Индия и Соед. Штаты теперь сокращают культуру зернового льна (за десятилетие 1900—1910 с 2600 тыс. до 500 тыс. дес. в сумме), а Канада и Аргентина расширили свои посевы (за то же время с 300 тыс. дес. до 1500 тыс. дес.); очевидно, только тогда, когда эта культура обойдет все подходящие места земного шара, возникнет вопрос о нормальном положении ее в каком либо из правильных северооборотов более интенсивного хозяйства.

Вся предыдущая характеристика положения льноводства относится к нормальному периоду свободных сношений между странами производящими и потребляющими лен. Годы военные и послевоенные (период блокады) явились тяжким ударом для русского льноводства, рассчитавшего главным образом на сбыт льна за границу, так же как для русской текстильной промышленности, основанной главным образом на привозном хлопке; неспайка нашей промышленности с нашим земледелием проявилась при этих условиях со всей силой.

Вот цифры<sup>1)</sup> характеризующие падение льняной культуры (относительная площадь посева).

Подрайоны.	1914 г.	1915 г.	1916 г.	1917 г.	1918 г.	1919 г.
Псковско-Лифляндск. ....	100%	93,3%	80,3%	65,7%	49,8%	33,5%
Смоленско-Тверской. ....	100%	90,9%	82,1%	76,6%	65,1%	47,0%
Ярославско-Костромской. ....	100%	96,1%	94,1%	88,6%	80,7%	62,6%
Вятско-Пермский. ....	100%	89,0%	79,6%	61,4%	63,0%	56,0%
Всего по льноводному району.	100%	92,1%	83,8%	74,6%	65,5%	50,3%

К отсутствию сбыта льна за границу присоединились еще два фактора сокращения посевов, а именно: с одной стороны голод и вынужденное неразумное потребление семян льна в пищу (о разумном их употреблении с той же целью см. ниже) и с другой стороны невыгодные твердые цены<sup>2)</sup> на волокно.

В 1920 году сокращение пошло еще дальше; приблизительно считали, что осталось около 20% от прежней посевной площади.

Эти временные явления должны пройти мимо и культура льна у нас должна возродиться. Ясно, что когда будет открыта граница и пути на юг, то будет хлеб на севере, будет спрос на лен в Европе, лен пойдет опять в сильной мере на запад; а если вывоза на запад еще не будет, только хлеб придет из черноземной полосы, лен все так будет сеяться и при том перерабатываться в России в большем размере (а хлопок—в меньшем), чем прежде; если, наконец, затянется период, когда север отрезан от черноземного хлеба то земледелие разовьется на севере, процент запашки увеличится, и часть ее население должно будет отвести под лен, ибо иначе одеться будет не во что, не будет жиров для питания, не будет и олифы<sup>3)</sup>.

Так или иначе, но нечерноземная Россия будет сеять лен, при чем в период критической разумное использование льна как масличного, при крайнем недостатке жиров на севере, должно смягчить острогу кризиса и спасти льноводство от такого паде-

<sup>1)</sup> Изменение посевной площади. Изд. Центр. Кооп. Тов. Льноводов, Москва, 1919 года.

<sup>2)</sup> Напр., из Дорогобужского уезда пишут: „Льняное семя все помолано и съедено голодающими; и был и есть у нас страшный голод. Из Сычевского уезда: сеять лен больше нет смысла—лен обесценен. „Потому не сеяли льна, что пуд овса стоит 300 руб., а ржаной муки не найдешь и за 1000 руб. Когда привезут крупчатки за 2 руб., тогда может быть и будут сеять лен (Краснохолмский уезд). Твердые цены на лен не оправдывают расходов (Бельский у.). Аршин сукна стоит 200 руб., пуд кудели—20 руб. Какая несправедливость. До войны можно было купить 2 арш. сукна за пуд кудели“. (Советский уезд Вятской губ.) и т. д. (1919 г.)

<sup>3)</sup> Написано в 1919 году.

ния, после которого возрождение его станет делом уже не легким; в самой культуре должны быть введены известные изменения, чтобы она возможно меньше шла в разрез с расширением культуры хлебов и пропашных растений, вызываемым продовольственным кризисом в нечерноземной полосе.

Лен (*Linum usitatissimum*, сем. *Linaceae*) представляет однолетнее растение, высотой обычно от 30 до 100 сантиметров, со стеблем, ветвящимся только в верхней части, с очередными узколанцетными листьями; цветы, строго пятерного типа, собраны вверху в виде ложного зонтика, напестичики заостренные, лепестки голубые<sup>1)</sup>, плод—пятигнездная коробочка, почти шаровидная (каждое гнездо неполной перегородкой делится на 2 полугнезда); семена блестящие, маслянистые, в воде ослизняющиеся. Корень у льна стержневой, не особенно глубоко идущий, вообще корневая система не сильно развита.

При культуре разного направления, при разных условиях природной обстановки лен развивается неодинаково, при чем проявляется как влияние сорта, так и влияния среды.

Сорта обычно культивируемого льна относятся к той разновидности *L. usitatissimum vulgare*, которая имеет замкнутые коробочки (в отличие от *L. usit crepitans* или *humile*, лен-самосей, он же лен-скакун или прыгун; этот лен отличается низким ростом, ветвистым стеблем, растрескивающимися коробочками, почему семена наклонны осыпаться; теперь эта разновидность не культивируется).

Но и в пределах обыкновенного льна (*L. usit. vulgare*) мы имеем различные формы: именно, с одной стороны, мало ветвящиеся, длинно стебельные, с меньшим числом коробочек—это лен псковский, лен ростун, долгунец; с другой же стороны имеются формы коротко и толсто-стебельные, ветвящиеся и дающие больше коробочек—это лен кудряш (или рогач, степной лен); долгунцы культивируются на волокно (или волокно и семена), кудряши же сеют на зерно; это масличные льны по преимуществу. Кроме наших кудряшей есть и западные, напр. к ним приближается лен сицилийский или неаполитанский крупносемянный.

В значительной мере низкорослость кудряша и обильное ветвление зависит от условий произрастания (сухое солнечное лето) и условий культуры (редкий посев); однако, в известной мере различие в развитии есть особенность сорта, передающаяся

<sup>1)</sup> Существуют формы *Linum usitatissimum* и с белыми цветами, таков так наз. американский лен (при чем и семена могут быть светлыми, почти белыми). Кроме яровых, существуют еще озимые формы обыкновенного льна, у нас не выдерживающие зимы (да и на западе эти формы мало распространены; часто они наклонны к ветвлению и тогда скорее являются зерновыми масличными, чем прядильными растениями). Более стоек при перезимовывании *Linum perenne*, лен многолетний, способный давать урожай в течение нескольких лет, но его волокно грубое и трудно отделяется от дрежесвы. Вместо с *L. angustifolium*, *austriacum* и *parbonnense*, *L. perenne* представляет среди дикорастущих форм группу, наиболее близко стоящую к культурному *Linum usitatissimum*.

по наследству, а не только следствие прямого влияния климатических и почвенных условий, как это проказывают, например опыты проф. Шиндлера в Риге; он высевал лен разного происхождения у себя на опытном поле при одних и тех же условиях и по окончании вегетационного периода определял среднюю длину стебля, толщину его и число ветвей каждого сорта; в среднем, за 6 лет получились такие данные для псковского льна:

	Длина стебля (сант.)	Толщина (милл.)	Число ветвей
Псковский лен .....	94,3	1,784	4,6
Степной .....	73,2	1,895	6,9 <sup>1)</sup>

Еще рельефнее это оказалось в опытах Н. А. Дьяконова на Псковской станции: при высеve в одинаковых условиях Псковский лен имел среднюю длину в 95 сант., в то время как средняя длина для кудряшей была 52,7 сант. При определении числа растений с одной стороны не ветвящихся, с другой имеющих ясно развитые (даже плодоносящие) разветвления, исходящие из пазух семенодольных листьев (следовательно из нижней части стебля), и промежуточных (у которых боковые ветви недоразвились и засохли), получились такие соотношения (средние числа):

	% растений без ветвей.	С засохшими ветвями.	С ясно развитыми ветвями.
Псковские долгунцы .....	30,0%	36,1%	39,9%
Вологодские .....	70,0%	6,6%	23,4%
Лифляндские .....	57,6%	21,1%	21,3%
Льны кудряши .....	11,4%	39,5%	49,1%

В общем, чем южнее лен по происхождению, тем более он склонен ветвиться.

Отношение между весом семян и стеблей (тресты) у долгунцев и кудряшей оказалось следующим:

	Псковские долгунцы.	Кудряши.
% семян в урожае снопового льна .....	18,5 %	27,1 %
% тресты .....	67,1 %	46,5 %
% макины .....	14,4 %	23,7 %

У Д. Л. Рудзинского (Селекционная ст. П. А.) в 1917 г. при высеve в совершенно одинаковых условиях долгунцы имели в среднем 5 ветвей в метелке, а рогачи—16,3.

Таким образом, особенности кудряшей и долгунцов являются наследственными и проявляются при высеve их рядом, в условиях тождественных; условия произрастания могут эти наследственные особенности подчеркивать или смягчать в данном поколении, в дальнейшем могут способствовать отбору известных форм, если

<sup>1)</sup> Studien über den russischen Lein (Landw. Jahrbücher, 1899).

высеваается смесь; но наследственные свойства отдельных растений (чистых линий) чрезвычайно устойчивы.

Но при этом не нужно забывать, что во-первых, обе группы (кудряши и долгунцы) связаны между собой рядом переходных форм, а во-вторых, лен представляет растение чрезвычайно сильно реагирующее на условия произрастания в данном году (что не имеет ни чего общего с вопросом о наследственных особенностях разных форм). Так по наблюдениям Д. Л. Рудзинского „при сравнительно редком посеве при отведении под каждое растение площади в 25 кв. саж., типичный Псковский долгунец обнаруживает „кущение“ сильнее даже, чем это считается характерным для рогача южного происхождения, а при загущении посева или при выращивании растений на бедной почве образования вторичных стеблей не происходит ни у того ни у другого. Условия культуры так сильно изменяют внешний вид растений, что часто совершенно нивелируют крупные сортовые различия в толщине стеблей и в способности растений к ветвлению“.

Обычные сорта состоят однако из смеси форм, различной в различных местностях; и долгунцы и кудряши, поэтому разнотипны еще и внутри каждой группы; так, в пределах одной и той же губернии семена разных „кряжей“ при высеve и тождественных условиях проявляют различные свойства <sup>1)</sup>. Но даже если взять семена льна из любого отдельного „кряжа“, то можно выделить среди выросших из них растений экземпляры разной длины, разной толщины стебля, разного числа ветвей и коробочек; благодаря тому, что у льна правилом является самоопыление, простое выделение длинных и коротких растений дает уже ясный результат в смысле получения потомства с соответственными свойствами.

Эта неоднородность обычного посевного материала облегчает первые шаги в работе селекционера; этим же объясняется „вырождение“ льна при перенесении в иные климатические и почвенные условия, оказывающие, кроме общего влияния (уменьшение или увеличение длины, ветвление и пр.), еще избирательное, т.-е. благоприятное размножению одних линий и неблагоприятное для других, вследствие чего процентный состав смеси (популяции) меняется, а значить меняются и средние ее свойства, что и производит впечатление „вырождения“ сорта.

Для получения материала желательных свойств, важен и выбор сорта и соответственное применение культурных приемов; важно установить требования, предъявляемые к волокну, и связать их с свойствами урожая.

<sup>1)</sup> В качественном отношении из Псковских льнов первое место занимает «Печерский кряж», затем Гдовский и Островский кряжи, так как в этих образцах замечалось наибольшее содержание растений без ветвей. Весьма значительной ветвистостью отличается Торпецкий кряж (см. 1-й отчет Н. А. Дьяконова о работах Псковской станции; эти наблюдения относятся к растениям, выращенным на одной и той же почве).

Волокно льна представляет собой лубяные пучки, элементы которых—очень длинные веретенообразные клетки, заостренные на концах, с очень узкой полостью и утолщенными стенками<sup>1)</sup>; клетки эти соединены в пучки, идущие вдоль стебля и отчасти авастомозирующие друг с другом; изолирование этих пучков, их отделение от окружающих тканей является целью тех операций из которых состоит обработка льняных стеблей (мочка и трепанье).

Длина этих элементарных волокон (клеток) около 25—30 миллиметров, длина же образованных из них сложных пучков весьма велика и для разных сортов льна и условий произрастания различна (от 40 до 140 сант., в зависимости от длины самого растения)<sup>2)</sup>.

Качество тканей, получаемых из льняного волокна (их прочность, тонкость) зависит существенно от свойств лубяных пучков: они должны быть возможно длинными, ровными, тонкими, но прочными, а эти свойства в свою очередь стоят в связи с устройством стебля, который должен быть возможно длинным, иметь как можно меньше разветвлений, при том лишь возможно близко к вершине, так как обилие разветвлений увеличивает число разрывов в пучках и понижает выход волокна при обработке; тонкость волокна зависит много от способа культуры и времени уборки; при очень ранней уборке волокно получается весьма тонкое, эластичное, но выход его не велик; наоборот, ко времени его созревания семян выход будет повышаться, но качество падать: оно становится более грубым, хрупким. Чем ровнее идет рост, чем менее нарушается правильность развития, тем выше выходы и качество волокна.

В химическом отношении утолщенные стенки лубяных волокон льна представляют типичную клетчатку (окраска хлорцианидом, растворение в Швейцеровом реактиве и пр.); однако цельные лубяные пучки даже после мочки не представляют вполне чистой клетчатки; так по анализам проф. Шапошникова, при кипячении с водой волокон льна-моченца извлекается еще 6—7 процентов веществ близких к пектинам („пектиноиды“): затем, волокно льна обладает по обычному выражению известной „маслянистостью“, что в практике отмечается на ощупь; скорее эта сумма веществ (в том числе и воскообразных), растворимых в эфире, бензине (около 3%), в спирте винном и древесном (до 5,5%). Кроме того, содержатся вещества, удаляемые действием окислителей, применяемых при отделении клетчатки, условно суммируемые под именем лигнина; зола также содержится в небольшом количестве (от 1,1% до 1,9%).

1) В отличие от волокон хлопка, тонко-стенных, имеющих широкую полость и скрученных, волокна льна гладкие.

2) Подробное исследование льняного стебля сделано Tine T. mmes в Голландии в 1907 г.; имеется монография на немецком языке (Der Flachsstengel) и сокращенное изложение по-русски (в трудах II съезда по льняному делу, Москва, 1913 г.).

При расчете на беззольное вещество получается такое содержание означенных групп вещества для лучшего (отборного) льна и для „брака“ (по Шапошникову).

	Целлюлоза	Маслянист. вещества	Пектино-вые	Лигнин
Отборный лен.....	86,6	2,8	6,8	3,7%
Брак.....	82,8	1,8	7,9	7,4%

Что касается состава льняного семени, то он конечно, очень меняется, в зависимости от условий и способа культуры, но средними могут считаться следующие данные:

Воды	Белков	Жира	Безаз. экстр. веществ.	Клетчатки	Золы
7,5%	23%	35%	22%	8,8%	3,5%

При ненормальных условиях хранения содержание воды может доходить до 15%. Содержание жира выше во льне южных и восточных местностей с более жарким солнечным летом: так лен русского происхождения содержит обычно 33—36%, а лен, выросший из русских семян в Западной Европе, 30—32%; лен из Индии—38%, Аргентины—37,6% жира; в том же направлении меняется крупность зерна:

	Тироль	Россия		Аргентина	Индия
		Сев.	Юг-Вост.		
Длина (мм.).....	4,59	4,2	4,5	5,43	5,78 мм.
Толщина.....	0,72	0,9	1,3	1,27	1,45 мм.
Вес 1000 шт. ....	3,80	3,9-4,4	4,4-5,7	7,78	8,66 грм.

Однако, резкой грани между долгунами и кудряшками по свойствам семян провести невозможно, как и по свойствам стеблей<sup>1)</sup>.

Семена льна, как и вообще масличных, богаты белками; при удалении масла (обычно отжиманием) из льняного семени получаются жмыхи, еще более богатые белками, чем семена.

Воды	Жира	Белков	Безазотист. экстракт. вещ.	Клетчатки	Золы
12%	9—10%	30%	31%	10%	7%

Если жир удаляется экстрагированием, то обезжирение происходит более полно, но жмых не обладает связностью.

1) По величине, окраске и форме семян обе формы совершенно не различимы; и те и другие дают мелкие бурые семена с одинаковой степенью изогнутости зародышевого конца семени. Только в тех сравнительно редких случаях, когда имеются налицо семена крупности, значительно превышающей средний размер, можно с уверенностью утверждать о южном происхождении этих семян и относить их к группе рогачей; очень редкие формы с чистр желтыми (каваречного цвета) семенами, повидимому, также могут быть безшибочно отнесены к группе семенных рогачей южной культуры: крупным семенам этим соответствуют крупные цветы и коробочки. (Д. Л. Рудзинский).

До войны жмыхи шли главным образом за-границу, точно также вывозилось и льняное семя; если вывоз волокна (клетчатки) и жиров не сказывается на истощении почвы, то вывоз жмыхов и зерна означают отчуждение азота и фосфора наших полей; а для стран ввозящих получается выгода не только с точки зрения скотоводства, но и с точки зрения обогащения почвы азотом <sup>1)</sup>.

В послевоенное время возник вопрос об использовании в пищу семян и жмыхов льна.

С одной стороны, то поедание семян, которое вызвано голодом, представляет крайне ненормальное явление, связанное с непродуктивной тратой ценных составных частей семени и даже с прямым вредом для здоровья („едим вместо хлеба семя льняное и потому бодем“); здесь получается недопустимое переедание жиров одними при крайнем недостатке их у других <sup>2)</sup>. С другой же стороны, разумное употребление семян непосредственно в пищу, в подходящем количестве и подходящей форме, несомненно желательнее при таких обстоятельствах, как современные, когда нет смысла отдавать животным в виде жмыхов то, что годно в пищу человеку. Однако, такой ценный источник белков, жиров и углеводов, как семена льна, должен составлять лишь небольшую часть ежедневного пайка, так как он по содержанию белка превосходит даже мясо, а по содержанию жиров отвечает очень жирным сортам баранины или свинины; это видно из следующего сопоставления в процентах:

	Белков	Жиров	Углеводов	Клетчатки	Калорий
Семена льна .....	23	35	22	8,8	2100
Мясо средн.....	21	5	0,5	—	550 <sup>3)</sup>
Конина .....	18	9	—	—	615
Баранина жир.....	17	30	—	—	1387
Свинина жир.....	14—15	37	—	—	1822

Таким образом льняные семена даже превосходят по содержанию питательных веществ баранину и свинину, так как кроме высокого процента белков и жиров они богаты и углеводами.

<sup>1)</sup> Поэтому земледелие в Германии во время войны страдало „азотистым голодом“ не только потому, что селитра исчезла с рынка, но и потому, что прекратился подвоз русских жмыхов и зерна. Относительное значение вывоза волокна и жмыхов характеризуется такими цифрами:

	1910 г.	1911 г.
Волокно льняное ва.....	67,2 милл. руб.	63,8 (15 милл. пуд.)
Папья.....	6,8 „ „	6,5 (1,8).
Семя льняное.....	19,8 „ „	21,3 (9,8 милл. пуд.)
Жмыхи.....	14,1 „ „	10,9 (9,1).
Масло.....	0,2 „ „	0,2 (9,4).

(Вестник льняного дела, 1914 № 5-й). Общий же вывоз жмыхов из России (лев, конопля, подсолнечник, рапс и пр.) достигли 40 милл. пудов в год.

<sup>2)</sup> Кроме того, цельные семена плохо развариваются и плохо перевариваются, поэтому действуют на кишечник иначе, чем измельченные. Желательно было бы организовать обмен льняных семян на хлеб, при чем хлеба должно быть дано больше, чем взято льняного семени.

<sup>3)</sup> См. Словцов. Пищевые раскладки, 1919.

Конечно льняные семена должны быть хорошо измельчены и им должны быть приданы при приготовлении пищи желательные вкусовые свойства; но это легко доступно каждому в домашней обстановке, именно достаточно очень легкого поджаривания семян и измельчения на кофейной мельнице; при этом получается рыхлая легко сыплющаяся масса <sup>1)</sup>, представляющая большую поверхность для воздействия пищеварительных соков. Этот порошок является отличной приправой к картофелю <sup>2)</sup>, хлебу, каше; его удобно брать в дорогу (в коробке).

При современном недостатке жиров и белков и при вкусовом однообразии пищи уже небольшие количества льняного семени (в подходящей форме) дают не только ценную по питательности прибавку, но и выгодно разнообразят вкусовые свойства пищи; пригорелые вещества получающиеся при поджаривании смеси белков и жиров делают продукт более вкусным; чем само льняное семя и льняное масло <sup>3)</sup>. Кроме того, что при этом избегается работа маслобойного завода (при данной цели излишняя) и люди выигрывают в питании за счет животных, еще получается упрощение перевозки (семена везти проще, чем масло).

Однако поскольку льняное масло нужно не только для пищевых, а и для технических целей (олифа), приготовление жмыхов является неизбежным злом, и вопрос о их дальнейшем назначении сохраняет свою силу, а в современной обстановке приобретает особую важность. Не будем касаться здесь значения жмыхов для животноводства в виду его полной установленности, но вопрос об использовании их в пищу человеку требует известного разъяснения.

Прежде всего вспомним, что в льняном жмыхе больше белков, чем в мясе, больше углеводов, чем в картофеле, и все-таки еще больше жиров, чем в том и другом; при том гораздо меньше „клетчатки“, чем в жмыхах подсолнечных и конопляных. Поэтому льняной жмых следует подмешивать в небольших количествах к таким объектам, которые бедны белками, жирами и клетчаткой, т.-е. прежде всего к картофелю.

В картофеле отношения азотистых к безазотистым веществам очень широкое (1:10), но достаточно прибавить к картофелю 10% муки льняного жмыха, чтобы это отношение сделалось уже бо-

<sup>1)</sup> При более сильном давлении и подогревании, масло начинает выступать и получается связанная масса („масленка“ в технике маслобойного производства); нужно думать, что в виде рыхлого порошка переваримость будет лучше, чем в виде „масленки“.

<sup>2)</sup> Так как картофель беден не только жирами и белками, но и клетчаткой (без кожуры 0,6%<sub>0</sub>), то к нему особенно удобно добавлять размол льняных семян, не переходя даже того количества клетчатки, какое отвечает ржаному хлебу (1.10<sub>0</sub>). Но вообще клетчатка льняных семян и в химическом и механическом смысле существенно отличается от клетчатки оболочек конопля и подсолнечника в благоприятную сторону, не говоря о том, что количество ее у льна много ниже.

<sup>3)</sup> Измельченное семя может быть употребляемо и с солью и с сахаром; если масса сдавлена то того, что она маслится, то с сахаром получается „халва“, правда, темно окрашенная, но это не мешает ее вкусовым свойствам.

лее выгодным, чем в ржаном хлебе (где оно равно приблизительно 1 : 6); именно если, мы возьмем 100 граммов вареного картофеля (без кожуры) и 10 граммов молотого жмыха, то с ними введем смесь:

	Белков <sup>1)</sup>	Углеводов	Жиров	Клетчатки	Золы	Воды
В картофеле.	2,0	20,0	0,1	0,6	1,0	75
В жмыхе....	3,0	3,1	0,1	1,0	0,7	1,5

Отношение азотистых веществ к безазотистым станет равно 1 : 4,6; что касается процентного состава смеси, то он будет зависеть от потери воды при последующем выпекании; если сделать это в очень тонких лепешках, то потеря веса может достигать 50%, тогда продукт приблизится и по % содержанию белков и углеводов к ржаному хлебу.

Если взять 20% жмыховой муки, то уже в сырой смеси % белков будет таков, как в хлебе, а отношение белков к углеводам еще более сгустится, как видно из следующих цифр:

	Белков	Углеводов	Жира	Клетчатки
В 100 гр. картофеля (без кожуры).....	2	20	0,1	0,6
В 20 гр. жмыха.....	6	6,2	1,3	2,0
Тоже в % от сырой смеси	6,6%	22,0%	1,5%	2,2%
Ржаной хлеб.....	6,7	4,1	0,7	1,1

Таким образом, отношение азотистых веществ к безазотистым здесь приближается уже к 1 : 3 (процентный состав, конечно будет разный, смотря по товкости слоя и продолжительности выпекания, возможна потеря половины воды). Если же взять на 100 гр. картофеля 100 гр. жмыха, получается уж очень густая масса, дающая при выпекании сухое печенье, способное выдерживать пересылку; в нем конечно, % белков и клетчатки будет выше, чем нужно; такие направление может представить интерес, как один из вариантов попутной сушки картофеля домашним способом в снабжения городов сухим непортящимся продуктом, содержащим больше белков, чем в мясе, а одновременно больше углеводов, чем в картофеле (сыром). Дело опыта установить точные нормы, выяснить влияние закваски, прибавление муки, патоки и проч. на вкусовые свойства и консистенции такого печения.

Во всяком случае, вопрос об использовании в пищу льняного жмыха нужно отделять от вопроса об использовании с той же целью жмых в подсолнечных и конопляных, где нужно еще избавиться от грубых оболочек; здесь же простой размол жмыха (кепечко неиспорченного) дает материал, пригодный для повышения содержания белков в объектах, ими бедных (прежде всего, при питании картофелем).

Льняное масло имеет характерный запах и вкус, цвет от светло-желтого до темно-коричневого (смотря по способу добы-

<sup>1)</sup> „Сырой протеин“.

ния), обладает низкой температурой застывания<sup>1)</sup> и довольно высоким удельным весом (0,930); отчасти оно идет в пищу (Россия, Венгрия, Тюрингия), но больше всего находит применение в целях технических. Оно является типичным представителем в высыхающих масел, т.е. твердеющих на воздухе благодаря поглощению кислорода (это „высыхание“ связано с увеличением веса высыхающего слоя масла), почему и находит наибольшее применение при приготовлении олифы и масляных красок<sup>2)</sup>.

Льняное масло имеет очень высокое иодное число (170—180—200). Масла северного происхождения имеют более высокое иодное число (и потому более пригодны для получения быстро сохнущей олифы); насколько заметны эти различия, показывают следующие числа для масла из льна разных широт.

Рига	Петроград	Калькутта	Ла-Плата
205	200	188	185

Вообще растительные масла тем богаче непредельными кислотами и тем труднее застывают, чем дальше на север заходит то растение, которое производит масло; биологически это совершенно понятно, напр. масло какао, имеющее очень низкое иодное число и богатое глицеридами предельных кислот, на севере является твердым маслом, а виды образующие легкотвердеющие масла, не могут существовать на севере; но своеобразно, что для одного и того-же вида уже констатируется различие для разных широт.

Иодным числом также пользуются для суждения о чистоте льняного масла, так как другие растительные масла имеют меньшее иодное число, (а тем более жиры животного происхождения, за исключением ворвани, которая приближается к льняному маслу в этом отношении).

При соприкосновении с воздухом льняное масло постепенно поглощает кислород и дает твердеющую пленку, при чем понижается иодное число и теплота сгорания, повышается удельный вес и коэффициент кислотности. Твердый продукт окисления, не-

<sup>1)</sup> Масло северного происхождения при 14—15° остается жидким при 25° выделяет твердые глицериды; имеются указания, что льняное масло из Индии уже при 8° густеет, при 12° становится твердым. Коэффициент рефракции льняного масла 80—85, температура вспышки 260—270° С, теплота сгорания 9379.

<sup>2)</sup> Льняное масло содержит (в виде глицеридов) лишь небольшое количество (8%) твердых жирных кислот (пальмитиновой; стеариновой очень мало), особенно же богато жидкими (непредельными) кислотами, среди которых, кроме олеиновой (с одной двойной связью), играют видную роль кислоты линолевая (с двумя) и линоленовая (с тремя двойными связями); последняя, как наименее насыщенная, наиболее способна присоединять кислород и галоиды (6 атомов на молекулу; отсюда гексабромидная проба на количество линоленовой кислоты). При окислении и щелочном растворе эти непредельные кислоты дают соответственные оксикислоты (диоксистеариновая, тетраокси—и гексаоксистеариновая), на воздухе же кислоты и их глицериды прямо присоединяют кислород, образуя озониды. Суммарным способом определения содержания в масле ненасыщенных кислот является определение иодного числа (Jodzahl), т.е. количества иода поглощенного маслом в процентах от навески.

растворимый в эфире, называется линоксином). Если увеличить поверхность и повысить температуру, то поглощение кислорода ускоряется (это наглядно проявляется на жмыхах—если нагреть жмыхи при 100° в течение 6 часов, то количество жира извлекаемого эфиром, может понизиться с 8,0% до 3,7%. Если намазать льняное масло на пластинку, оставить на воздухе и взвешивать, то через неделю можно найти около 17% увеличения веса („кажущееся кислородное число“); „истинное кислородное число“ еще больше, так как образуются еще летучие продукты окисления: угольная муравьиная, уксусная кислота; в связи с этим окончательный прирост веса меньше временно достигаемого максимума; „засыхание“ наступает раньше достижения максимума веса. Соединения свинца и марганца ускоряют процесс высыхания (сиккативы).

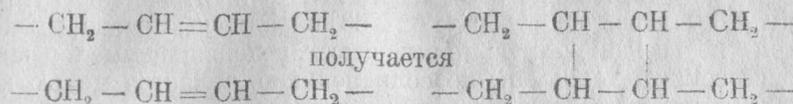
В процессе окисления главная роль принадлежит линолевой и линоленовой кислоте; однако, здесь не только присоединяется кислород по месту двойных связей, но и сверх того внедряются атомы О между С и Н, давая гидроксильные группы (образованные окислители рассматривают как результат перегруппировки первоначально образующихся перекисей),

Варка олифы и вдувание воздуха („продутые масла“) являются операциями, подготовляющими последующее затверждение при дальнейшем окислении в тонком слое краски.

Окисление льняного масла связано с выделением тепла; это ясно сказывается, если увеличить поверхность окисления, например хлопчатую бумагу, шелк, шерсть пропитать льняным маслом и поместить в закрытый сосуд—происходит разогревание, а при некотором притоке тепла извне и самовоспламенение (отсюда многочисленные случаи пожаров на фабриках, применяющих масла при переработке волокнистых веществ). Свежее льняное масло при хранении на воздухе (особенно на свету) может прогоркнуть, причем, кроме окисления происходит гидролитический распад на глицерин и жирные кислоты под влиянием ферментов, сопровождающих слизистые вещества (белковые и ивие, попадающие в масло при отжимании); при отстаивании в закрытом резервуаре эти вещества выделяются, поэтому „выдержавное“ льняное масло выше ценится (с точки зрения пригодности в технике), чем „сырое“.

Иного характера изменения происходят, если льняное масло нагревать без допуска воздуха; такая варка в закрытом котле до загустения давно практиковалась для приготовления типографской олифы (которая не должна настолько твердеть, чтобы ее нельзя было отмыть от металла). При 130° начинается „кипение“ (выделяются следы воды, бывшей в масле), но для загустения нужно варить при 250—270° (в практике употребляют вместо термометра птичьи перья—смотрят, опалилась ли бородка пера). Такое густое масло बनाживает повышенный удельный вес и сильно уменьшенное иодное (и гексабромидное) число; нередко эти продукты называют „полимеризованными маслами“ и предполагают,

что в них двойные связи превращаются в кольцеобразные, при взаимной спайке молекул линоленовой кислоты, а именно вместо



что существенно меняет свойства льняного масла.

Льняное масло способно к весьма разнообразным превращениям. При действии серной кислоты на льняное масло, происходит разогревание (этим пользуются для отличия льняного масла от других, устанавливая „термическое число“), наблюдается окрашивание в фиолетовый, затем в черный цвет (с водой продукт дает реакции аморфное вещество, тянущееся в длинные нити). Азотистая кислота вызывает изменение структуры олеиновой кислоты (элаидиновая проба), азотная при нагревании дает коричневую эластичную массу, подобную каучуку. Кроме того, нитрованные масла способны давать однородную массу с нитрованной клетчаткой, подобную эбониту.

При нагревании с серой масло поглощает до 10% S (подобно тому, как поглощается и кислород) и превращается в твердое тело, употребляемое как один из суррогатов каучука (еще энергичнее идет реакция с хлористой серой). При действии водорода (в присутствии колл. палладия) льняное масло подвергается гидрогенизации (присоединяет водород) и дает белую массу, состоящую из глицеридов твердых (предельных) кислот. Под влиянием щелочей, как и другие масла, льняное масло дает глицерин и мыла (щелочные соли жирных кислот); натровые мыла могут быть выделены из раствора высаливанием (но калийные нельзя высаливать—произоидет обменное разложение).

Такое же омыление (расщепление) достигается без щелочи с помощью фермента (липазы), при чем образуются свободные кислоты и глицерин („льняномасляная“ кислота находит применение в технике).

Если „продувание“ льняного масла вести долгое время, то оно твердеет и служит материалом для получения линолеума; такое твердое льняное масло тяжелее воды, нерастворимо в эфире и других растворителях жиров, иодное число его сильно понижено (50—55). В технике поступают для приготовления линолеума двойко: или вдувают воздух в нагреваемое масло до насыщения его сродства к кислороду, тогда оно превращается в вязкую жидкость, при охлаждении способную твердеть. Смешивая ее с пробковыми опилками (и некот. другими веществами), наносят слой этой массы на ткань из джута; при другом способе прокипяченное масло заставляют стекать по ткани, висящей с крыши высокого дома, стекающую жидкость снова накачивают на верх: так слой за слоем отлагается в течение нескольких недель твердая масса в 1/2 дюйма толщиной.

Климат оказывает существенное влияние на развитие льняного растения, хотя требования последнего и не так велики: при

кратком вегетационном периоде лен довольствуется сравнительно коротким северным летом; развитие растений может заканчиваться в  $3\frac{1}{2}$ —4 (или даже в 3) месяца, что и позволяет культуре льна подыматься на север до  $62$ — $63^\circ$  параллели; правда, на севере семена не всегда нормально вызревают, задерживаемые в развитии августовскими холодами, но если волокно является целью культуры, то это обстоятельство может только заставить прибегать к покупным семенам, но не отказываться от культуры (для вызревания семян считается необходимой сумма средних дневных температур за вегетационный период в  $1450^\circ\text{C}$ ). С другой стороны известно, что культура льна заходит далеко и на юг: Индия, Египет являются странами исконной культуры льна; следовательно, лен может выносить весьма разнообразные климатические условия; но считают, что требуется ровный влажный климат без скачков в ходе температуры и влажности почвы для получения волокна высшего качества; влажный воздух, часто перепадающие легкие дожди, обильные росы, умеренная температура характеризуют лето льняных районов этого направления, поэтому приморские страны, как Северная Германия, Бельгия, сев. Франция, Англия, Ирландия производят лучшие льны. Принимают, что резкие смены температур, вызывая остановки роста, сообщают льну склонность к ветвлению, такие же остановки роста вызывают засухи; поэтому континентальный климат не может производить лучших сортов льна; поэтому в России северо-западные губернии находятся в относительно лучших условиях для культуры льна на волокно (но отметим, что, напр., Ярославская губ. дает все-таки хороший лен). В общем культура льна на волокно располагается к северу от июльской изотермы в  $19,5^\circ\text{C}$ .

Для производства же богатого маслом зерна требуется много света и тепла, меньше влажности, разветвления стебля здесь является желательным, поэтому жаркое солнечное лето наших юго-восточных губерний наиболее удовлетворяет этим условиям; а способ культуры (редкий посев) и наличие целенных земель еще более помогают использовать климатические условия в указанном направлении.

От почвы лен требует известной степени плодородия, чистоты от сорных трав и достаточной влажности (особенно, если речь идет о культуре на волокно); однако все же выбор почвы для льна довольно широк, он может возделываться на весьма разнообразных почвах, только крайние отклонения в ту или другую сторону от нормы могут сделать культуру льна трудной или даже невозможной; так, на излишне тяжелых глинистых почвах, отличающихся избыточной влагоемкостью, лен может страдать от недостатка воздуха в почве, от нападения грибов, портящих качество волокна. весной в случае образования корки не получается хороших всходов: но еще менее пригодны для льна почвы, наклонные к заболачиванию; с другой стороны излишне легкие песчаные почвы обычно мало пригодны по своей бедности и сухости, но во влажных климатах и при должном удобрении они могут быть с успехом привлечены к культуре льна (с. з. Европа).

Известковые почвы считаются неподходящими, так как дают крупное волокно; это может зависеть как от самого избытка извести, так и от сухости таких почв. Наиболее же подходящими являются почвы средней связности, без наклона к заболачиванию, содержащие достаточные количества азота, извести, калия и фосфорной кислоты в удобоусвояемом состоянии.

При сопоставлении картограммы распределения посевов льна с почвенной картой России, обращает на себя внимание прежде всего то обстоятельство, что культура льна-долгунца распространена на пространстве, где преобладающими почвами являются светло-серые дерновые и подзолистые суглинки, а также дерновые и подзолистые супеси. „В местностях, где в эти почвы врываются песчаные наслоения или, наоборот, тяжелые глинистые почвы, или моховые торфяники и пр., культура льна прекращается. Поэтому на побережье Балтийского моря и по течению р. Зап. Двины, где преобладают песчаные почвы, культура льна или вовсе отсутствует, или ведется в ограниченных размерах“. Этим же может быть объяснено и слабое распространение льноводства в большинстве северо-западных губерниях и в юго-восточных частях Калужской и Московской, а также на юго-западе Владимирской губернии. В Восточной половине приозерной группы развитие льноводства в значительной мере препятствует обилие моховых торфяников; то же явление замечается и в северных губерниях; в последних, кроме того, по крайней мере на северо-востоке, преобладают тяжелые глинистые почвы, также неудобные для культуры льна.

Потребление минеральных веществ льном считается значительно превышающим потребность хлебов, именно: при хорошем урожае с десятины фунтов<sup>1)</sup> берут:

	N	K <sup>20</sup>	CaO	P <sup>20</sup>
Лен.....	104	123	80	72
Хлеба.....	100	75	25	40
Сах. свекла.....	170	250	42	56

По другим же данным потребность льна в питательных веществах оценивается ниже (ср. Ферле „Льноводство“); но так как, помимо этого усвояющая способность корневой системы льна по общему признанию невелика, то понятно, что лен является растением относительно требовательным к должному запасу усвояемых питательных веществ в почве, а также и к хорошему распределению их.

Однако при обычной у нас высоте урожаев потребление льном питательных веществ вовсе не так велико, чтобы им объяснить установившуюся (при том у нас больше, чем за границей) репутацию льна, как истощающего почву растения; в объяснение этого приводятся еще следующие обстоятельства: 1) отличаясь малой усвояющей способностью корневой системы, лен лишает почву как раз более растворимых веществ; 2) вследствие уборки

<sup>1)</sup> См. сопоставление анализов у Стебута и Коссова, „Лекция о льне“, 1878 г.

терблением он оставляет мало корневых остатков на пользу следующих растений; 3) опыт показывает, что культура льна не только не должна повторяться без перерыва, но и срок для ее возвращения на то же место должен быть не слишком мал: от 6 до 9 лет, смотря по свойству почвы и по удобрению<sup>1)</sup>. И не только для самого себя но и для других растений лен не является хорошим предшественником. Причины этого обстоятельства не достаточно разъяснены; нередко здесь помимо причин химических и физических указываются какие-нибудь неблагоприятные факторы биологические<sup>2)</sup>. Но следует отметить, чем выше культура и чем обильнее применяются удобрения, тем менее вредно сказывается скорое возвращение льна на прежнее место (Бельгия); 4) главная причина, заставляющая хозяев считать лен истощающим почву растением, заключается в том, что лен являясь потребителем питательных веществ, не является в то же время „навозообразователем“ (его солома имеет иное значение), поэтому при переработанной культуре льна площадь под овсом и травами сокращается настолько, что хозяйство начинает страдать от недостатка кормов и навоза; кризис, вызываемый ошибкой в организационном плане хозяйства, в этом случае склонны объяснять тем, что „лен истощает почву“, вместо того, чтобы говорить об „истощении хозяйства“ благодаря неверному соотношению между потребностью в удобрении, с одной стороны, и количеством кормов и навоза, с другой.

Поэтому вопрос о севообороте при культуре льна имеет особое значение, как в смысле обеспечения льну подходящих условий для его развития, так и с точки зрения соблюдения основных требований к соотношению между количеством кормов, навоза и подлежащей удобрению доли пашни.

В экстенсивном первобытном хозяйстве вопрос о месте льна в севообороте решался просто: лен на волокно открывал собой севооборот в северном подсечном хозяйстве, лен на зерно сеялся первым растением „по пласту“ в залежном хозяйстве юго-восточного степного района.

Посев льна на подсеках (лядах, сырсеках, пальниках) сохранился еще до сих пор кое-где на севере „наиболее удобным местом для подсеки считается суходол, поросший березняком, елью, ольхой и осиной, с густым подсевом ивовых кустов, вереска и черничника“. (Современное состояние льноводства 1912.

1) Так в Голландии в провинции Гронинген возвращают лен на то же место через 7—10 лет, в Фрисландии через 7—12 лет, в Зеландии через 7—8 лет, в восточной Фландрии (Куртре), через 5—10 лет. „Кто захотел бы сеять чашу лен за льном, чем принято в данных условиях, тот сделал бы свое поле надолго негодным для льняной культуры; это тоже, что зарезать курицу, несущую золотые яйца“.

2) В Бельгии главной причиной „льняного утомления“ считается грибок *Asterocystis*, споры которого заражают почву на несколько лет; пораженные этим грибом растения или темнеют и отмирают, достигнув 3—6 см в высоту или переболевши остаются живыми, но слабыми и низкорослыми. (Frost, Flachsbau in Holland, Belgien und Frankreich, 1909, стр. 50). Нередко советуют избегать соседства нового посева льна с прошлогодним.

Отд. с эк. и стат.). Вырубленные за год до посева деревья и кусты сжигаются перед посевом на месте<sup>1)</sup>, зола запахивается, и сеется лен один два или три года подряд; после этого (а иногда после посева других хлебов) подсеку забрасывают лет на 10—12, после чего возможно повторение выжигания. „Льну полезна гарь“. „На полях лен дает плотное волокно, на пахоте—слабое“ (в. с.); очевидно удобрение золой, чистота от сорных трав и рыхлость верхнего слоя, подвергнувшегося действию огня, создают благоприятные условия для развития льна.

Не связанной с постоянным севооборотом является также культура льна на луговых землях „на новях, пустошах и облогах“, т. е. на участках, раньше не пахавшихся или несколько лет лежавших заброшенными; развитие промышленного льноводства вызвало их усиленную распашку<sup>2)</sup>. Однако все это было возможно лишь при земельном просторе, дальше же за недостатком свободных земель (и необходимостью сохранить остаток лугов для их прямого назначения) все чаще приходилось помещать лен в яровом поле обычного трехполья. Если пар удобряется навозом, то после озимых лен находит относительно удовлетворительное место: запас питательных веществ еще не исчерпан, смешение их с почвой более совершенное, чем в озимом поле, острота навоза уже смягчена (избыток азота устранив), при хорошей обработке с сором так же можно справиться. Однако нельзя отводить большой процент площади под лен в яровом клину, если хозяйство не обеспечено кормами (а этого обычно не было в крестьянском хозяйстве до введения травосеяния), не говоря уже о том, что местами под лен отводился больше половины ярового поля (Сычевский уезд), и тогда невозможно соблюдать даже правило о невозвращении льна на то же место раньше, чем через 6 лет.

Чтобы устранив из льноводства элемент азартной игры и дать возможность регулярно возделывать лен без ущерба для равновесия между кормами и навозом с одной стороны и удобряемой площадью—с другой, необходим был переход от трехполья к травопольным севооборотам (при чем следующим дополнительным шагом является введение минеральных удобрений под клевер и лен).

Введение травосеяния не только является противоядием против сокращения количества корма и навоза в хозяйстве, но оно дает еще льву место в севообороте, превосходящее по удобству яровой клин трехполья. Почва после клевера обогащена азотом (в то же

1) При этом стараются еще привозить древесный материал со стороны, чтобы увеличить количество вносимой золы.

2) Это движение в льноводстве шло рука об руку с заменой сохи плугом. Однако, благодаря нужде в деньгах, крестьяне нередко переходили должную гравь в разделке лугов и вслед за временным облегчением наступало „льняное разворение“, ибо „посевами льна вытесняется покос, а за неимением покоса убавляется скот, а без скота, нет и навоза и значит нет хлеба“ (см. Рыбников. Промышленное льноводство, 1915). Таковы последствия преждевременного расширения культуры льна для хозяйств, еще незнакомых с травосеянием и минеральными удобрениями.

время без избытка его растворимых форм), чистка от сорных трав и имеет хорошую структуру, обеспечивающую должную аэрацию почвы, будучи менее наклонной как к западванию при дожде, так и к образованию корки и пересыханию при отсутствии дождя<sup>1)</sup>, и если заботятся при культуре о внесении минеральных удобрений то лен обеспечен всем необходимым для хорошего развития. Поэтому развитие льноводства и травосеяния шло во многих местах рука об руку<sup>2)</sup>.

Клеверно-льняные севообороты довольно разнообразны; примером хорошо выдержанной последовательности (но пока вне связи с нашей крестьянской действительностью) может служить такой севооборот: пар, рожь, картофель, яровое, клевер, клевер, лен; у нас же еще преобладают севообороты без пропашных растений; таково напр. волоколамское шестиполье: пар, рожь, клевер, клевер, лен, овес и волоколамское же (шиповское) восьмиполье: пар, рожь, клевер, клевер, ярь (лен), пар рожь, ярь); этот севооборот легко поддается превращению в девятиполье с пропашным кленом, если после второй ржи вставить картофель. Известный вариант того же восьмиполья представляет ярославский севооборот, сохраняющий во времени тоже чередование (8 лет), но при четырех полях в натуре (напр. пар, озимь, клевер, яровое) здесь клевер сеется (и перепахивается) не каждый год, а через год, поэтому и лен попадает чередуясь то по клеверищу, то по мягкой земле, что представляет уже неудобство.

В западной Европе места для льна более разнообразны; так там встречается (и считается часто хорошим) помещение льна после корнеплодов и картофеля (Силезия), после конопли (Бельгия); встречается посев льна в пару, перед озимым, что у нас было бы возможно к северу от Москвы только при ранней уборке льна на волокно (до созревания семян), при чем должна быть соблюдена осторожность с внесением навоза (хорошо перепревший с осени, не в избытке).

У нас необычно, но на западе (при хорошо „заправленных“ землях) встречается помещение льна после яровых хлебов, напр.: пропашные, озимое, клевер, овес, лен, озимое (Рейнские провинции<sup>3)</sup>). В Лифляндии встречается также севооборот со льном после

<sup>1)</sup> „Лен посеянный на клеверище, не боится ни засухи, на сильной влаги“, отмечает корреспондент из Сычевского уезда.

„Наиболее ценное волокно, т. е. цветистое, мягкое и тяжеловесное получается с двухлетних клеверищ и после удобренной озими; на более старых, 3-х и 4-х летних клеверищах оно выходит тоже длинное, но грубоватое“. (Зубрилин, „Травосеяние, лен и искусственные удобрения“).

<sup>2)</sup> Рыбников, 47.

<sup>3)</sup> Также в Бельгии лен часто идет после овса, хотя лучшим местом считается поле из под клевера (однолетнего пользования) и корнеплодов; вот несколько примеров встречающихся в Бельгии севооборотов.

1. Ячмень по навозу, клевер, овес (мяс. удобр.) лен, или: клевер, ячмень, овес, лен (в последнем варианте клевер подсеивается под лен).

2. Картофель по навозу, сах. свекла, картофель, овес, лен (почти под каждую культуру вносится минеральное удобрение; это относится и к следующим примерам).

ячменя: пар, рожь, клевер, ячмень, лен, пар, рожь, картофель, овес. После льна у нас чаще всего идет или пар или овес; на Западе (в Бельгии) встречается даже совершенно необычайная для нас комбинация—подсев трав под лен; в сущности, лен не может считаться хорошим покровным растением, так как он густо стоит и подавляет травы при чем при дергании плохо укоренившиеся травы, могут страдать, а если они опередают в росте лен, то он будет страдать от них: кроме того, травы могут проигрывать в случае долгого лежания выдернутого льна в поле, а главное эта последовательность идет наперекор той правильности, что для льна лучшее место именно после трав (если однако дело идет о подсеиве под лен однолетних трав для осеннего укоса, то это не мешает идти льну после клевера).

Все это является только частным примером общего правила об относительности всяких норм в земледелии, тесной приуроченности их к определенным местным условиям.

Насколько напр. условен взгляд, что лен является плохим предшественником для других хлебов, видно из того, что в Силезии в хозяйствах располагающих достаточным количеством лугов, считают лен как раз хорошим предшественником для озимой пшеницы,<sup>1)</sup> при чем встречается своеобразное интенсивное трехполье: лен, озимая пшеница, пропашные (сахарная свекла и картофель). Посев льна в пару возможен и у нас, при достаточно ранней уборке (на волокно).

Это направление заслуживает полного внимания<sup>2)</sup> как способ поднять качество волокна и одновременно использовать хотя бы часть площади пара (при должном удобрении). Кроме того,

3. Клевер, картофель, свекла, лен (норфольк с заменой озими картофелем).

4. Клевер, озимь, пожнивная репа, лен (трехполье с четырьмя урожаями).

5. Свекла, овес, клевер, лен (норфольк с заменой озими льном).

Таким образом сильное хозяйство, обильно применяющее минеральное удобрение на почвах „старой силы“, свободно пользуется разнообразнейшими комбинациями, помещая лен в сущности после любого растения, и после него также помещая все, что угодно. наше же слабое хозяйство вынуждено к гораздо большей осторожности в обращении со льном.

<sup>1)</sup> См. сборник 1918 г. Война заставила Германию обратить внимание на культуру льна и конопли (ранее сокращенную благодаря ввозу волокна из России) и попытаться ее расширить.

<sup>2)</sup> Можно поставить также вопрос, нельзя ли такой лен сеять вторым растением в году, напр. после раннего укоса вико-ржаной смеси или после первого укоса озимого люпина (*Lupinus polyphyllus*); при этом интересно испытать различные комбинации со льном на масле на севере (при отрезанности от юга), а именно: 1) занимать им часть пара, сокращая лен в яровом поле при высеив рядовым посевом с мотыжением междурядий, в которые всевать озимую до уборки льна (по типу американского пара), убирать лен косами по раскустившейся озими; 2) высевать лен на масло рядами в яровом или пропашном клину, при чем в втором случае примешивать к нему семена моркови, при прорезывании чередовать лен с морковью (выбирать сорт с низкорослой ботвой); мотыжение идет идти на пользу обоим растениям, по уборке льна на зерно (косой) морковь остается в поле до поздней осени и дозревает (при подобной комбинации моркови с маком; Сумская станция получает по 1300—1500 пудов моркови в том же году, когда собирается урожай мака; для севера нужно заменить мак другими масличными, прежде всего льном (или рыжиком), суренкой, горчицей.

в настоящее время при недостатке жиров, можно поставить вопрос, не следует ли дифференцировать и в пределах нечерноземной полосы культуры льна, именно так, чтобы одна часть при густом посеве и ранней уборке давала только волокно, другая часть при редком посеве и мотыжении только зерно; то и другое при этом выигрывает в качестве, та и другая культура может быть испытана в паровом поле, чтобы не уменьшать площади под хлебами и травами.

При этом маслянистый лен будет давать все же и волокно, хотя и более короткое, но в виду успехов „колонизации льна“ (см. ниже) и оно может найти использование.

Так как введение корнеплодов в полевую культуру является очередной задачей северного хозяйства, то взаимоотношения между льном и корнеплодами в севообороте заслуживают внимания; кроме испытания подсева моркови под лен, должна представить некоторый интерес и возможность отведения льну места после корнеплодов.

Из сказанного выше следует, что вопрос об удобрении почвы под лен (или под предыдущие культуры с учетом потребностей льна) имеет важное значение<sup>1)</sup>. Лен требует питательных веществ в известном определенном отношении, в доступной форме и непременно равномерно распределенных по удобряемой площади (иначе при уборке, мочке и последующих операциях разные части урожая будут вести себя по разному). В связи с этим навоз теперь редко<sup>2)</sup> применяется непосредственно под лен (не говоря о том, что льноводное хозяйство обычно не располагает такими избытками навоза, чтобы оставались его излишки сверх потребности в навозе парового поля) навоз, особенно мало перепревший, трудно распределить равномерно, часто он несет с собой семена сорных трав (а лен чувствителен к засорению), обычно в навозе односторонне преобладает азот, что влечет или грубостебельность льна (при малом выходе волокна) или при дождях, полегание и риск загнивания стеблей (а в засуху возможно и выгорание посевов вследствие избыточной концентрации почвенного раствора). Поэтому, если и встречается иногда применение навоза под лен, то хорошо перепревшего, в пониженных дозах и с осени, чтобы последующей обработкой достигнуть лучшего смешения. Компост может быть лучше распределен, чем навоз, поэтому заслуживал бы предпочтения, если бы хозяйство им располагало. В Бельгии охотно применяют жидкие удобрения, как навозная жижа и „фламандский тук“ (экскременты, разболтанные

<sup>1)</sup> Обзор русских опытов с удобрениями под лен см. во II отчете Льяной станции (сост. И. С. Шулов и И. В. Якушкин). Об опытах самой станции см. статью Шулова в III отчете.

<sup>2)</sup> Прежде хозяева Фламандии на легких почвах применяли, как правило навоз под лен (с осени); теперь они предпочитают зеленое удобрение, для чего подсеивается под предшествующее льну растение однолетнее бобовое (сераделла, хмелевидная люцерна) или даже обыкновенный красный клевер, но с запаздыванием поздней осенью того же года, с дополнением под лен калийных солей и фосфатов.

в воде, иногда с примесью жмыхов, после известного брожения смеси), но теперь в широких размерах пользуются минеральными удобрениями, которые и у нас в льноводном хозяйстве лучше оплачиваются, чем в зерновом, да и потребность в них при развитой культуре льна больше чем без него, по отмеченной ранее причине (чем больше льна, тем меньше навоза в хозяйстве, при прочих равных условиях).

Потребность в азотистых удобрениях под лен у нас смягчается тем обстоятельством, что излюбленным для него местом стало клеверище. На западе же часто применяют под лен и селитру и сернокислый аммоний<sup>1)</sup>, и органические азотистые удобрения (кровяная мука, роговая стружка или мука). Одностороннего избытка азота избегают, от него предостерегают и самая дороговизна этих удобрений, но кроме того, большие дозы одного только азота способны, кроме риска полегания, дать часто лишь кажущийся большой урожай, т.-е. роскошный рост, и при большом урожае соломы может оказаться малый выход волокна. Во всяком случае эти опасения не относятся к тем малым дозам селитры, какие применяются у нас (6—8 пудов).

Калийным удобрениям принадлежит видное место при культуре льна—как все растения, культивируемые ради стеблей, и лен отзывчив на них (калийные соединения отлагаются преимущественно в стеблях, в то время как азот и фосфор скопляются в зернах); в то же время лен не так чувствителен к форме калийных солей, как сахарная свекла и картофель,—хлористые соединения ему не вредят, поэтому стассфуртские соли (каинит, карналлит) можно смело употреблять под лен (20—25 пудов), особенно при заблаговременном внесении; сопряжение каинита с молодыми всходами, конечно, должно избегаться, так как клевер, предшествующий льну так же является благодарным за внесением калия растением, то удобно каинитом посыпать клевер или с осени, или весной до начала роста или после первого укоса. 30 или 40% калийная соль у нас может иметь то преимущество, что при далеком провозе издержки последнего не так тяжело ложатся на единицу калия, как в низкопроцентном каините (13%) и карналлите (9% K<sub>2</sub>O). Легкие почвы чаще реагируют на калий, чем глинистые. Отличным источником калия для северных почв является зола, как об этом свидетельствует и давний опыт подсечного хозяйства и ряд новейших данных; зола не только дает калий, но и фосфорную кислоту и кальций, недостающий северным почвам; поэтому она оказывает общее благоприятное действие, особенно на бедных основаниями оподзоленных и склонных к заболеванию северных почвах. Если имеют в виду только калийное удобрение, то березовой золы вносят 25—30 пудов, золы хвойных вдвое более; если же желают, чтобы сильнее проявилось косвенное действие золы и действие фосфора,

<sup>1)</sup> На льяной опытной станции Петровской Академии, сернокислый аммоний в комбинации с золой дал хорошие результаты (И. С. Шулов, III отчет).

то кладут большие количества, иногда 100 пудов и выше, смотря по почве и наличности золы<sup>1)</sup>.

Фосфорнокислые удобрения часто применяются под предшествующие льну растения (клевер или рожь, за которой идет клевер), но нередко и под самый лен; для семенного льна нужно больше фосфора, чем при культуре на одно волокно<sup>2)</sup>. Выбор фосфата больше всего зависит от рода почвы: на северных оподзоленных почвах часто хорошее действие указывает самый дешевый фосфат—фосфоритная мука, еще шире район применения костяной муки, а томасов шлак является наиболее универсальным удобрением среди фосфорно-кислых (суперфосфат, стоя на первом месте по растворимости, на кислых почвах, а также и на песчаных может уступить по действию томасову шлаку); чем менее растворим фосфат, тем большая доза фосфорной кислоты необходима (от 2 до 6 и даже 9 пудов фосфорной кислоты, что может отвечать 15—40 пудам удобрения на десятину и более) Косвенные удобрения также находят применение под лен; поваренная соль в умеренных количествах (12—20 пудов) может оказывать благоприятное действие на выход волокна, что объясняется переводом калийных соединений почвы в более растворимую форму<sup>3)</sup>. Известкование обычно не применяется непосредственно под лен, но известкование в паровом поле, как средство улучшения физических свойств и повышения энергии химических процессов и северных, бедных основаниями, почвах может иметь значение и для льноводства. В Бельгии известкование практикуется в местностях, производящих лучшие льны, но не прямо по лен; лучше, чтобы по крайней мере 2—3 года лежали между известкованием и посевом льна, если известь вносится в значительных количествах. По другим наблюдениям приходится быть и еще более осторожным. „Предупреждение избытка извести заставляет бельгийца известковать

<sup>1)</sup> См. Прянишников, „Непризнанный Стассфурт“, М. 1919.

<sup>2)</sup> До сих пор при изучении действия фосфатов на лен обращали внимание на урожай зерна и соломы, но недостаточно считали с качеством волокна; в этом отношении интересны данные, полученные при обработке льна по различным удобрениям на нашей льноводной опытной станции (культивировался лен на опытном поле, на участке по испытанию удобрения при севообороте и бессменной культуре); на урожаях влияние фосфора не проявилась, но качество волокна существенно поднялось под влиянием фосфорно-кислых удобрений, как видно из следующих цифр:

	O	N	P	K	NP	NK	KP	NKP
Средний номер чесаного волокна.....	20,5	19,3	23,3	20,5	26,9	17,3	20,6	26,4
То же для всего волокна.....	14,8	14,5	19,5	16,3	19,2	13,6	15,7	19,8

Если бы такой результат оказался повторяющимся, то употребление фосфорнокислых удобрений под лен приобрело бы еще больше значение, чем теперь; тогда оказалось бы что действие фосфатов на лен аналогично их действию на сахарную свекловичу—они явились бы важным фактором повышения качества урожая. Однако необходимо увеличение числа данных по этому вопросу; обычно же принимают, что главная роль в определении качества волокна принадлежит калию.

<sup>3)</sup> См. напр. данные И. С. Шулова в III-ем отчете «Льняной станции Петербургской Акад.»

свое поле, по крайней мере, лет за семь до посева на нем льна“ (Стебут и Коссов, „Лекции о льне“, 1878)<sup>1)</sup>.

У нас не встречается применение зеленого удобрения под лен, так как он пользуется обычно азотом, накопленным клевером; но при посеве после озими вполне уместно использовать однолетние азотособиратели, подходящие для местных климатических условий: в Западной Европе для этого чаще всего подсевают весной по ржи сераделлу или хмелевидную люцерну, для того, чтобы их запахать поздней осенью или ранней весной<sup>2)</sup>; если даже их скосить на корм, то и тогда лен выиграет от обогащения почвы пожнивными остатками. У нас местный опыт должен определить границы возможного применения таких „вставочных культур“, особенно важных для льноводного хозяйства, а подходящие разновидности и сорта однолетних азотособирателей, пригодных для подсева, должны наметить местные опытные учреждения.

Кроме яровых форм, интересны и озимые формы азотособирателей для подсева в паровом поле льноводного хозяйства; пока из таких форм известны озимая вила (*Vicia villosa*) и многолетний люпин (*Lupinus polyphyllus*), как нетребовательные к почве растения. Последний можно подсевать под яровое, предшествующее пару, он хорошо зимует и рано отроет весной, может быть запахан значительно раньше ярового люпина и гораздо меньше требователен к теплу, чем последний. Кроме того многолетний люпин можно возделывать на отдельных участках (вне севооборота); он способен в последующие годы давать по два укоса зеленой массы<sup>3)</sup>, первый может быть свезен на паровое поле и запахан вместо навоза под озимь, а второй—запахан на поле, предназначенном в будущем году под посев льна. В этом случае участок под люпиновой залежью („выводной клин“) после ряда лет использования (7—8) может быть распахан и введен в севооборот; он представит тоже хорошее место для льна или другого ценного ярового растения. Применением „люпиновой залежи“ при дополнении калийно-фосфатных удобрений, могут быть улучшены бедные почвы, и вообще зеленое удобрение может быть использовано в дополнение к культуре клевера как средство борьбы с последствиями переразвитого льноводства. Далее возможно с помощью многолетнего люпина, фосфатов, калийных солей и известкования поднять до возможности культуры клевера и льна такие почвы, на которых эти растения теперь не удаются.

При обработке почвы под лен, приходится стремиться придать почве нежно-комковатое строение, так как всходы льна довольно слабы, и очистить возможно полно почву от сорных трав; кроме того, рекомендуется позаботиться о некотором углублении

<sup>1)</sup> Заметим, что в наших вегетационных опытах известь действовала вредно на лен в тех количествах, в которых оно еще хорошо переносилось хлебными злаками.

<sup>2)</sup> На тяжелых почвах в Голландии подсевают клевер под овес предшествующий льну, чтобы поздно осенью запахать клевер на удобрение.

<sup>3)</sup> Или сена, если его употребляют на корм (что возможно при запаривании; см. у Дюпельмайера, „С.-Хоз. и Лесов“, 1917).

пахотного слоя (прибегать к почвоуглубителю), так как лен имеет стержневой корень, хотя и не очень развитой.<sup>1)</sup> Самые же приемы в зависимости от положения льна в севобороте, могут быть весьма различны и распределение их во времени сильно зависит от климатических условий; в континентальном климате, особенно в степной полосе (при культуре на зерно), вспашка (оборот пласта) производится заблаговременно, с осени или еще летом, весной же поле только боронуется, так как всякая обработка с оборотом пласта весной иссушила бы почву; в нечерноземной полосе, особенно в северо-западной России, нет основания избегать весенней вспашки или даже повторения ее, что и наблюдается в действительности; но так как лен требует, чтобы почва в известной степени осела, „сомкнулась“, то не редко и в этих условиях главную (более глубокую) вспашку производят с осени тем более, что этого часто требует и внесение некоторых удобрений; кроме климата, на распределение обработки между осенью и весной влияет еще степень засоренности почвы и ее физические свойства (степень связности).

Западно-европейская практика обработки почвы под лен выработала следующие правила: обработка начинается с осени, причем после трав и хлебов имеют место две вспашки на 2 — 2½ вершка, вторая на полную глубину (4—5 и более вершков), после первой неглубокой вспашки (лушения жнивья) полнее прорастают сорные травы и лучше разлагается жнивье. При второй, более глубокой вспашке запахивается навоз (если он вообще применяется под лен), при ней же пускается в ход почвоуглубитель. После первой вспашки поле боронуется, когда взойдут сорные травы, после второй же оно остается на зиму не боронованным; однократная вспашка с осени применяется или после корнеплодов или, если после занято каким-либо растением на зеленое удобрение; если запахивается цветущий клевер, то папью прикатывают поперек пластов, чтобы плотнее прижать их. На тяжелых глинистых почвах (Фрисландия) папют даже три раза с осени, на легких же почвах вообще сокращают осеннюю обработку, часто ограничиваясь одной неглубокой вспашкой.

Поле, приготовляемое под лен, должно иметь по возможности ровную поверхность, чтобы растения одинаково пользовались светом и теплом и влажностью; поэтому нужно избегать узких загонов (а если с осени их приходится делать для избежания избытка влаги, то весенняя обработка должна их по возможности выравнивать); местами предпочитают под лен гладкую или фигурную вспашку).

Весной под лен избегают глубокой вспашки, ограничиваясь одной неглубокой, подготовительной к посеву вспашкой, а иногда и вовсе весной не папют, придавая главное значение работам бороны, волокуши и катка, ставя целью такую разделку, которая

<sup>1)</sup> У Ротмистрова (Журн. Опытн. Агрон. 1907) лен-кудряш в природных условиях развил корневую систему длиной в 102 сант., по наблюдениям Модестова в условиях его опытов лен-долгунец углублялся лишь до 70—80 сант. (овес при этом дал корни в 127 сант.; кудряши, по Модестову, дают более мощную корневую систему, чем долгуны (Корневая система 1915).

напоминала бы огородную культуру; бельгийцы говорят „кто хочет сеять лен, должен не жалеть своей бороны“. Не только ради посева семян, но и ради распределения удобрения поле должно быть предварительно хорошо выравнено; если сначала рассыпать удобрение, а потом выравнивать боронованием борозды, то удобрения будут скучены в бороздах, и получится неравномерный рост льна.

У нас обработка почвы под лен на волокно ведется иначе, чем на Западе; осенняя вспашка практикуется реже, в Прибалтийских губерниях (иногда отмечается в Ярославской), в большинстве случаев в нечерноземной России вся обработка мягких земель переносится на весну; отчасти это находит оправдание в том, что оподзоленные почвы за зиму склонны запылять и без основательного весеннего рыхления не могут обеспечить достаточного доступа воздуха к корням растений. Но это относится лишь к „мягким“, особенно мало культурным землям, обогащенные же корневыми остатками клеверища (а также пустоши и т. п.) не только могут, но и должны пахаться с осени, что обычно и имеет место. Насколько велико в этом случае значение осенней вспашки показывают следующие данные опытного поля Петровской Академии<sup>1)</sup>.

	Урожай всей массы (цуды)		Чистое волокно	
	осенняя вспашка.	весенняя вспашка.	осенняя вспашка.	весенняя вспашка.
Оборот пласта.....	222	198	18,7	16,3
Взмет.....	259	173	22,0	11,0
„Культурная“ вспашка.	244	155	20,1	11,5
Лушение.....	255	185	20,1	11,0

При посеве льна весьма важно обращать внимание на качество посевного материала, так как от происхождения и свойства льна существенно зависит и качество урожая. Семена льна должны происходить от сорта соответствующего по назначению данной цели культуры; так, для льна на волокно ценятся семена псковского льна, причем и за границей предпочтительно употребляются семена русского происхождения, из остзейских губ., Псковской, Витебской и частью соседних с ними губерний; они известны там преимущественно под именем „рижского льна“. Это предпочтение объясняется разницей в условиях культуры у нас и за границей; на Западе мягкий климат с очень постепенным повышением температуры способствует развитию прекрасного волокна, но вызывает запаздывание в созревании семян; условия культуры там также благоприятствуют развитию волокна, а не зерна (густой посев, обильное удобрение, ранняя уборка), поэтому зерно там плохо вызревает и получается невысокого качества; у нас же при более жарком лете, ускоряющем созревание семян, при более редком посеве и поздней уборке получается хорошо развитое зерно и не столь

<sup>1)</sup> См. А. Г. Дояренко, Вестник С. Х. 1916 г.

высокого качества волокно. Поэтому за границей стремятся обновлять семена через 4—5 лет, выписывая их из России <sup>1)</sup>, так как при более продолжительной культуре растения, акклиматизируясь, понижают качества зерна, и оно становится мало пригодным по качеству посевного материала.

В связи с этим оригинальные русские семена (их называют *Drainesde Tonne*, *Tonnenlein* благодаря укупорке в деревянные бочках) очень ценятся на Западе, но так как они обходятся дорого, то первое поколение от них полученное, также охотно используется.

У нас большую часть поля обсеменяются собственными семенами, но у северных пределов культуры, где семена могут не вызреть, берут семена из более южных мест (напр., вологодские льноводы берут семена псковские, ростовские, вятские).

Данные относительно абсолютного веса семян разного происхождения были приведены в начале главы; влияние же времени уборки на развитие семян может быть отчасти продемонстрировано такими цифрами:

Стадия спелости	% жира.	Всхожесть.	Вес 1000 шт.
Зеленая.....	31,02	81%	3,64
Желтая.....	31,85	94%	3,92
Полная.....	32,50	99%	4,40

Далее, важным обстоятельством является чистота семян, которая должна по Ноббе достигать 90% (другие авторы находят это требование несколько высоким); качество примесей также важно, отчасти—в смысле большей или меньшей опасности засорения поля, а отчасти потому, что им можно использовать для определения происхождения семян. Обычной примесью в русском льне являются семена *Polygonum lapathifolium*, *Lolium linicola*, *Camelina dentata*, *Chenopodium album*, *Spergula arvensis*, *Centaurea cyanus*, *Galium aparine*. Лен из степных местностей содержит обычно семена *Setaria viridis*, *Panicum crus galli*, *Sinapis alba*, *Echinospermum lappula*, а иногда и *Cuscuta epilinum*, которое является опасным врагом льна <sup>2)</sup>.

Всхожесть льняных семян является при нормальных условиях уборки и хранения обыкновенно высокою и не слишком

<sup>1)</sup> Если по недоразумению, или недобросовестности вместо должного в России высылаются семена степного льна, то наблюдается ветвление, низкий рост, волокно получается грубое и короткое. Так в 1902 году в провинции Гронинген были высеяны семена льна не из остзейских провинций, но по иному из восточных степных губерний, этот лен „оказался для той местности совершенно неподходящим, стебли были коротки, тверды и грубы, крона сильно разветвлена, так что льняную солому почти нельзя было продать“. Убыток причиненный гронингенским хозяевам, оценивался в миллион гульденов.

<sup>2)</sup> См. Herzog. Ueber d. Leinsame (Bericht. d. Versuchstation für Flachsbau in Trautenau); также Ferle, Ueber die Bonitierung der russischen Leinsamen (статья эта содержит данные по характеристике семян льна из разных губерний России; см. Landw. Vers. Stat. т. LXV); Дьяконов (Н. А.). Труды с.-х. станции Псковского земства за 1911 г., стр. 12 и след.

скоро ими утрачивается; но все же, как и в других случаях, семена являются тем более всхожими, чем возраст их менее; так, в опытах Ноббе семена урожая 1869 г. обнаружили всхожесть:

1870 г.	1872 г.	1873 г.	1874 г.
72%	54%	47%	38%

В опытах Венской семенной станции убыль всхожести была более медленной, но тем не менее вполне определенной. Это приходится отметить, так как иногда предпочитают для посева не свежие, а 2-3-х годовалые семена, так как последние дают якобы лучшие результаты; быть может, эти лучшие результаты зависят от более быстрой потери всхожести семенами некоторых сорных трав (по сравнению с семенами льна), а быть может и от причин случайных, так как качество семян сильно зависит от условий развития и уборки; и если эти условия, напр., в третьем году были гораздо лучше, чем в нынешнем, то семена третьего года могут оказаться лучше свежих, несмотря на большой возраст (а не благодаря ему).

Всхожесть семян, помимо возраста их, зависит от некоторых приемов, к которым прибегают в целях повысить энергию развития растений, или иных. Так, утверждают, что сушка семян при 40° С. влияет благоприятно на последующее развитие растений; но опыты Венской станции показали, что следует соблюдать осторожность при такой сушке, что нагревание семян до 50°—70° если не влияет существенно на всхожесть, то понижает энергию прорастания. Точно также промораживание влажных семян, которому приписывали влияние на последующее развитие стеблей (большую их длину), оказывает вредное влияние на всхожесть, помимо того что опыт не подтверждает названного влияния на рост стеблей; в опытах Шиядлера (Рига) всхожесть промороженных семян понизилась до 75% в контрольной пробе; уже одно намачиванье и последующее высушивание действует вредно. Начавшие прорасти и задержанные в развитии сухостью семена льна еще более страдают, чем семена хлебных злаков. <sup>1)</sup>

Существует ряд указаний, как определить качество семян льна по внешнему виду; иногда эти указания имеют некоторое основание, но часто и совершенно произвольны. Указывают, например, на блеск семян, как признак свежести; но при сушке искусственной теплотой блеск может исчезать без ущерба для всхожести, след. не всегда отсутствие блеска указывает на лежалость семян. Окраска должна быть характерной для сорта и однородной; присутствие зеленоватых зерен указывает на незрелость. Вкус и запах семян при долгом лежании может меняться, затхлость делает семена подозрительными. Считают, что

<sup>1)</sup> Studien über den russischen Lein, Landw. Jahrbücher, 1899. Сказанное не относится к промораживанию непроросших сухих семян—они его хорошо переносят; см. опыты с такого рода промораживаньем в I и II отчетах И. С. Шулова по Льноводной станции П. А.

хорошие семена должны тонуть в воде, будучи же брошены раскаленные угли,—растрескиваться и давать пламя (а не просбулживаться), при сжатии в горсти должны проскальзывать между пальцами, а не сминаться в комок. На разрезе должна обнаруживаться белая или бело-желтая окраска корешка; потемнение его указывает на потерю всхожести. Если эти признаки при должном навыке отчасти могут быть полезны в случае необходимости быстрой ориентировки, то окончательная оценка семян возможна все же лишь на основании определения всхожести.

Время посева льна, конечно, сильно колеблется от местных условий, и возможно лишь отметить некоторые руководящие соображения; так, равный посев в общем обеспечивает лучшее развитие растений, лучший налив зерна, большую стойкость против засухи и повреждений земляной блохи, нападающей на молодые растения; ранний посев влияет отчасти и на время уборки, с которой также часто важно не запаздывать в интересах последующей мочки; но так как лен все-таки чувствителен к весенним заморозкам<sup>1)</sup>, то нужно считаться с вероятным окончанием их при выборе времени посева, а на более связных и влажных почвах в влажных местностях приходится считаться с должным обсушением и прогреванием почвы при ведении предпосевной обработки и из-за этого производить посев позднее. Самые ранние посевы льна встречаем в степных местностях, самые поздние—в северном районе, где местами связывают начало посева с днем „Алены-льняницы“ (21 мая ст. ст.); у нас же на каких основаниях к распространению тех же сроков на южную часть льноводства района, да и по годам время посева сильно колеблется<sup>2)</sup>. Иногда лен высевается в несколько приемов, целью, во первых, обеспечить хозяйство в случае каких-либо временных неблагоприятных условий получением, по крайней мере, части урожая, а во-вторых, с целью растянуть уборку, вызвать более равномерное распределение работ во время уборки, хотя нужно иметь в виду, что разница во времени созревания все же обыкновенно бывает меньше, чем промежуток между сроками посева, так как позднее посеянные растения несколько отсрочивают вегетационный период.

Количество высеваемых семян колеблется у льна в чрезвычайно широких пределах, смотря по цели культуры и интенсивности хозяйства: в то время, как в степной полосе при культуре льна на зерно высевают иногда лишь 2—3 меры, в Бельгии при специальной культуре густота посева может достигать до 2 и чуть до 3 четвертей (16 пудов и более, а 10 пудов там являются обычным количеством). В северной России высевают чаще всего

<sup>1)</sup> Местами считают признаком наступления времени сева льна зацветание калины, манжетки, черемухи, сливы и пр.: эти признаки, конечно, дают больше, чем календарные сроки и при умелом пользовании ими, могут играть известную роль, как указатели должного прогревания почвы.

<sup>2)</sup> Однако в опытах И. С. Шулова лен, высеванный 30 апреля, пережил майские заморозки до 20 С. (См. II и III отчет Льноводной станции).

5—6 пудов, несколько гуще—в районах культуры более ценного волокна, например, в Ярославской губернии 7—8 пудов.

При опытах Льноводной станции П. А. по испытанию густоты посева, получены были такие результаты:

Высеяно:	5	7,5	10	12,5	15 пудов на дес.
Получено тресты с					
делянки в 1/120 дес.	24,7	30,5	33,3	34,0	46,8 фунта.

что отвечает возрастанию урожая тресты на десятину с 71 до 135 пудов (опыт пришелся на сухое лето); при этом выход волокна также возрастал с густотой посева (см. III отчет. И. С. Шулова).

Семена льна должны быть весьма равномерно распределены по поверхности поля; для льна на волокно применяется исключительно разбросной посев, у нас обычно производимый ручным способом; в Бельгии же охотно пользуются „смычковой сеялкой“ (violine).

При ручном севе рекомендуется делить семена на 2 части для высева в два приема ради большей равномерности (крест или при движении вперед и назад по той же полосе). Так как плоские семена представляют большую поверхность сопротивления для ветра и сильно „парусят“, то приходится выбирать для посева тихую погоду.

Рядовой посев избегается при культуре льна на волокно, так как он, давая больший доступ воздуха и света, вызывает наклонность к образованию боковых ветвей, что здесь является нежелательным; при культуре на зерно, напротив, рядовой посев будет совершенно у места. Возможно, впрочем, что опасения относительно рядового посева льна на волокно являются несколько преувеличенными: они относятся к обычному рядовому севу, как он применяется для хлебов; но если бы сильнее сблизить ряды и уменьшить влияние междурядий, то может быть удалось бы использовать преимущества рядового сева (равномерность прикрития и распределения семян) без ущерба для задачи получения хорошего льна на волокно.

Заделка семян льна не должна быть глубокой, 2-3 сент. (след. около 1/2 вершка), считается наилучшей глубиной, так как семя не крупно и всходы слабы; несколько вредно излишнее прикрытие, видно из следующего опыта (Alois Herzog):

Глубина заделки	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	10 с.
% взшедших растений	94,5%	94	89	63	41	31	24	13	0	0%

Опыт произведен был с песчаной почвой, влажность которой постоянно поддерживалась.

В Бельгии считают, что на тяжелой почве глубина заделки должна быть 1,5—2 сент.; на средней 2-2,5 и на легкой 3 сент. У нас в черноземной полосе заделка бывает более глубокой, чем

на севере, в связи с большей скважностью почв и с сухостью климата.

Обыкновенно для прикрытия семян пользуются легкими боронами и волокушами, иногда работают тыльной стороной борон или влетают ветви между зубьями, чтобы уменьшить глубину их проникновения. Иногда прибегают после боронования к катку (Прибалтийские губ), но уплотнение почвы, связанное с риском образования корки в случае дождя может иногда невыгодно отозваться на всходах.<sup>1)</sup>

В теплую и влажную погоду всходы льна могут появиться через 4—6 дней, через 8 дней поле становится совершенно зеленым; в сухую же погоду лен всходит на 8—10 день после посева, при чем всходит неравномерно, так как поверхностно лежащие семена прорастают только когда смочатся дождем (тогда получается явление „двуроста“, что понижает качество льна).

Смотря по интенсивности культуры к льняным посевам применяют весьма тщательный уход (Бельгия), то оставляют поле без всякого ухода (часто у нас). При чрезвычайном измельчении поверхности почвы, засеянной льном, возможно, что сильные дожди (особенно на почвах подзолистых и глинистых) могут вызвать образование коры, мешающей появлению всходов; в предупреждение этого в мелких хозяйствах Запада посыпают иногда льняные посевы мякиной или соломенной сечкой, обыкновенно же борются с образовавшейся корой, проходя по полю деревянными боронами с острыми зубьями или острорезберным катком).

Следующей мерой ухода является полка льна, которая менее необходима на хорошо обработанных почвах, и при хороших условиях развития льна; влажная и теплая погода благоприятствует дружному росту, лен может заглушить сорные травы; при холодной же и сухой погоде сорные травы могут обогнать лен в росте, и если их много, полка необходима (однако в хозяйствах отдельных местностей решающую роль чаще всего играет вопрос экономический—полют, там, где достаточно рабочих рук.)<sup>2)</sup>

Местами полку производят в 2 или 3 приема, начиная с того времени, когда растения имеют длину в 1—1½ вершка, и заканчивая ее не позже той стадии, когда прямые растения способны еще подняться (4—5 вершков); если делается одна полка то при длине растений в 2—3 вершка.

Полотном обычно удаляется торица (*Spergula arvensis*), моричник (*Alsine*), рыжик (*Camelina sativa*), в молодости однако трудно отличимый от льна), горчица (*Sinapis arvensis*), лебеда (*Atriplex patula*), подмаренник (*Galium aparine*) и вьюнок (*Convolvulus arvensis*).

1) Насколько в Бельгии относятся бережно ко льну, видно из того обстоятельства, что при работе катка рекомендуется надевать лошадям на ноги деревянные сандали и или двигать каток вручную, причем рабочие подвязывают башмакам дощечки (чтобы нога не вдавливалась в землю).

2) Самая тщательность полки также меняется от того же фактора; так в Фрисландии полка берет до 15 рабочих дней на гектар, в Гронингене < дня, в Северной Франции полка невозможна вследствие отсутствия рабочих рук. Там же у нас местами полка льна является обычным приемом, местами же ее совершенно не знают (Московская, Смоленская губ.).

При полке стараются не слишком мять лен, работают босиком; рекомендуют двигаться при этом против ветра, чтобы облегчить растениям последующее выпрямление. Если лен очень нежен (при густом посеве), то пользуются для полки особыми скамьями<sup>1)</sup>, чтобы не мять растений. Полка должна быть произведена своевременно, не в мокрую погоду и возможно полно, так как сорные травы помимо того, что отнимают у льна свет, влагу и минеральную пищу; мешают еще иногда механически, спутывая лен, как *Galium* или с трудом отделяясь потом при сортировке, понижают ценность волокна. При очень сухой почве полка также может вредить льну, так как вместе с сором может быть сухим комком почвы увлечен и лен; в Ирландии в этих случаях подрезают сорные травы ножом.

Последние два растения удаляются только пока они молоды, позднее их трудно отделить от стеблей льна; тем более нельзя полотном удалять кускуту, *Cuscuta epilinum*, которая паразитирует на льне, прикрепляясь к его стеблю присосками (гаусториями)<sup>2)</sup>.

При густых посевах, практикуемых за границей, когда взаимно затеняемые растения склонны к полеганию, в числе мер ухода описывается искусственное поддержание льна—„перение“; менее совершенно достигается это при помощи тычин, как в случае гороха, а более совершенно следующим образом: с обеих сторон каждого загона в бороздах становятся колышки с развилками наверху; на них накладываются вдоль загона жерди настиляется хворост, подготовленный предварительно путем прессования под камнями, так чтобы ветви располагались по возможности в одной плоскости.

Тонкая настилка из хвороста делается на высоте одного фута от земли, лен быстро вытягивается, проходит через ветви и ими удерживается далее от полегания. Однако, по современным сведениям, перение льна в Бельгии более не встречается (Frost l c.)

Во время развития лен нередко подвергается нападению врагов из животного и растительного мира.

В первых стадиях развития лен подвергается нападению земляной блохи (*Aphthona sp?*), которая появляется с теплыми весенними днями; от нее уходят ранние посевы льна, так как растение выше одного дюйма блоха уже не трогает, также и более поздний посев, дающий всходы по исчезновении блохи, будет от нее застрахован. Но средний по времени посев может наиболее от нее страдать. В Бельгии как меру борьбы с блохой применяют укатывание очень молодого льна деревянным катком (раздавливание комочков и уплотнение почвы неблагоприятны для блохи),

1) Скамьи применяют при разбивке льняного поля на грядки, при чем края выпалываются рабочими, стоящими в бороздах, а середина—со скамьями, на которую опираются левым бедром и левой рукой, а правой полют.

2) От кускуты нужно очищать семена льна; а если она попала в поле, то можно очаги заразы уничтожить только вместе с льняными растениями, или унося с поля в мешке зараженные растения или привозя солому и выжигая места, пораженные кускутой.

а также пускают в ход блохоловки (рамы на колесах, смазанные дегтем или особым клеем).

Часто опасным вредителем является льняной червь, серо-зеленая гусеница *Plusia gamma*, об'едающий летом листья на льне, появляется иногда в таких количествах, что производит страшные опустошения. Для предупреждения его размножения рекомендуются заботиться о чистоте поля и посевного материала от сорных трав (сурепки; иногда же нарочно сеют сурепку полосами для приманки и уничтожения червя); для того, чтобы остановить передвижение уже появившегося червя, окружают нетронутые части поля канавами ( $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  арш.) с ответственными стенками и уничтожают падающих туда гусениц; или при большой спешности выкашивают полосы льна поперек направления движения гусеницы и обрабатывают их катками, бородами и волокушами, чтобы уничтожить надвигающегося врага. Другие гусеницы выедают содержимое коробочек льна, уничтожая таким образом урожай зерна, такова гусеница льняной совки (*Heliothis dipsaceus*), причиняющая большой вред у нас, например, на северном Кавказе; она взбирается по стеблю до головки, прогрызает в ней отверстие и, не забравшись целиком внутрь через отверстие уничтожает семена. Гусеница *Conchylis epilipana* живет внутри головки и выедает ее содержимое коробочка, ею поврежденная, кажется снаружи цельной.

Из растительных паразитов чаще других поражает лен ржавчина *Melampsora lini*; она появляется около времени цветения льна на верхних листьях, в виде ржавых пятен (образование уредоспор), а потом в виде черных (телеитоспоры) на нижних частях стебля и листьях, при чем последняя форма особенно вредна, понижая прочность лубяных пучков и мешая полноте развития семян; при обработке „ржавого“ льна получают малые выходы волокна, так как значительная часть его уходит в отброс вместе с кострикой. Меры борьбы с ржавчиной пока недостаточно изучены; обыкновенно рекомендуют избегать при посеве льна таких мест, на которых уже замечалось поражение ржавчиной; в случае поражения рекомендуют раннюю уборку, чтобы спасти урожай хотя отчасти. *Asterocystis radialis* вызывает так называемый ожог льна; пораженные ею растения вянут и полегают; заболевание способно распространяться на целое поле (Бельгия). В Америке (*Dakota*) *Fusarium lini* является видимым врагом льняной культуры (рекомендуют протравливание семян формалином, правильный севооборот). По некоторым указаниям, еще вредит льну „головня“ *Phoma exiguum*. Из высших растений паразитирует на льне кукуруза (*Cepilium*).

Лен зацветает когдапо лучит около 1200° в сумме средних суточных температур; это приходится на июнь или июль, смотря по широте места. До цветения желают более влажной погоды благоприятствующей росту в длину, после цветения — более сухой, чтобы вызрели семена (если их желают получить) и чтобы лен не полег под тяжестью развивающихся семенных головок. Семена созревают 2—3 недели спустя после раскрытия цветов (при сумме тепла около 1450°), созревание падает на июль или август. Сна

чала содержимое семян водянисто, они имеют белый цвет, затем они становятся богаче сухим веществом, начинают окрашиваться в желтый цвет (начиная с ширской части), затем становятся светло-бурыми, твердеют и приобретают на остром конце характерное закручивание.

Уборка льна, в зависимости от цели возделывания, происходит в разных стадиях, начиная от времени цветения и кончая полной спелостью семян.

Можно с известным приближением ограничить три периода уборки <sup>1)</sup> а именно:

1-й период начинается от времени цветения и оканчивается пожелтением нижней части стебля, увяданием нижних листьев и образованием головок, которые еще зелены, семена еще „в молоке“ или еле-еле кое-где получают желтые пятнышки; в этой стадии лен дает самое тонкое, блестящее, легко выбеливающееся волокно, но оно тем менее прочно, чем раньше убран лен в пределах этого периода; очень хорошее волокно получается по отцветании (напр., через неделю), оно не только прочнее, но и ровнее, чем во время цветения, и выход его больше. Семена при уборке до отцветания вовсе не используются, после отцветания они только пригодны в корм скоту (или в пищу людям), но в них еще недостаточно отложилось масло, а для посева они вовсе непригодны.

2-й период начинается теми признаками, которые отмечают конец первого, и оканчивается пожелтением листьев и стебля выше половины последнего (около  $\frac{3}{4}$  высоты); при этом головки начинают буреть, общий тон поля желтый; семена на половину окрашены и слегка пожелтели по всей своей поверхности. В этом периоде волокно получается хотя не столь нежное, как в первом, но более прочное; чем раньше в пределах 2-го периода оно убрано, тем оно относительно нежнее с легче отбеливается. Семена годятся только на масло, если они убраны в начале второго периода, но к концу они становятся пригодными даже на посев.

3-й период — от конца второго до того времени, когда совершенно побуреют стебель и головки, когда семена окрасятся в светло-бурый цвет, затвердеют и получают закручивание у нижнего конца; головки в это время начинают шелестеть при сотрясении. Семена наиболее богаты маслом и хороши как посевной материал, но волокно к концу этого периода становится грубым и жестким, трудно отбеливается. У нас уборка вообще ложится главным образом на этот период; тем более степной лен (на масло) убирается без всякого соотношения к свойствам волокна, которое там большей частью не используется.

В зависимости от цели разведения, меняются и способы уборки: при культуре исключительно на зерно, лен обыкновенно скашивается, так как стебли чаще не используются на волокно; при плохом его качестве обработка не окупилась бы. При возделывании же на волокно, когда заботятся о возможно большей

<sup>1)</sup> См. Стебут и Коссов 1 с.

длине стебля, лен убирают исключительно *тереблением*, т. е. выдергивают его с корнем. При этом соблюдают известные предосторожности, напр., стараются выгибать растения вертикально, во избежание обрывания стеблей, захватывают лен небольшими пучками, допускающими удаление сорных трав, притом не слишком низко, ближе к головкам, так как это позволяет не захватывать более низкорослого сора, а также недоразвитых льняных растений. Насколько различна степень засорения, показывает то обстоятельство, что количество рабочих дней может колебаться при этой работе от 15 до 40 на десятину.

Лен стараются теребить обсохшим от дождя или росы; наклоненный лен теребят двигаясь в сторону наклона, совсем полегший лен убирают возможно рано, до уборки общей, чтобы спасти волокно от порчи. Выдернутый лен собирают в большие пучки (горсти, жмени), выравнивая по возможности корневые концы и выбирая из них сорные травы; горсти кладут на землю связанными (2—3-мя льняными стеблями, реже соломенными перевязками) или невязанными (одна на другую на крест). Затем поступают различно, в связи с тем идет ли лен прямо в мочило („зеленая мочка“) или предварительно сушится, молотится (или отделяются головки) и лишь позднее идет в мочку.

В первом случае связанный в снопы лен ставится не надолго в пирамидальные суслоны<sup>1)</sup> располагаемые группами в 2—3 ряда каждая, к ним подносят скамьи с прикрепленными к ним (зубьями вверх) железными гребнями, для отделения головок („рыбление“); снопы развязывают, протаскивают через гребень и снова связываются, чтобы отвезти их к мочилу; при очень ранней уборке незрелые головки не отделяются. Этот способ встречается в Бельгии, но более принят в Гессене, Вестфалии и Ирландии.

Во втором случае лен предварительно сушится с помощью весьма различных приемов, а именно: а) вытеребленный лен свозится с поля и разстилается на скошенном лугу, на выгоне или жнивье ненадолго, чтобы высушить стебли и особенно головки; снопы при этом распускают, по временам поворачивают, пока головки не высохнут настолько, что при движении гремят. При растилке тонким слоем при сухой и ясной погоде, при переворачивании льна этот способ приемлем, но он требует свободной подходящей площади, а в случае дождя (и даже от рос) такой лен претерпевает невольную предварительную мочку, при том неравномерно (сторона обращенная к земле вымачивается больше, чем верхняя, наружные стебли сильнее, чем внутренние; при дождливой погоде волокно легко может быть испорчено. Для семян также этот способ неудобен, созревание идет неравномерно; у более зрелого льна возможны потери семян; при дождливой

<sup>1)</sup> Напр. по три снопа вертикально, подобно ружьям в козлах; свеж вытеребленный лен не должен быть скучиваем, так как он может разогреться, потерять прочность, цвет волокна также при этом может быть испорчен развитием грибов так, что ни мочка, ни беление его не исправят.

погоде головки могут отваливаться вследствие перемачивания стеблей.

Поэтому лучше такие способы, при которых лен сушится без расстилания по земле; это достигается или б) при связке льна в большие пучки или еще лучше в) при сушке невязанного льна. В первом случае связанные горсти (или небольшие снопы 10—12 дюймов в окружности) ставятся в козлы (по 3) или в крышеобразные суслоны (по 30), вытянутые с севера на юг (чтобы оба ската крыши одинаково освещались солнцем); горсти связываются сверху, чтобы нижние концы удобно было раздвинуть, ради большей устойчивости и лучшего просыхания. Лен остается стоять в шатрах (суслонах) до полного высухания, когда горсти связывают в более крупные снопы и свозят их на усадьбу. Так поступают во многих местностях Голландии и Бельгии; а у нас местами (наприм. в Костромской губ.) ставят некрупные снопы, связанные сверху, по десятку в месте (в два ряда), для просухания и дозревания; местами же ставят снопы по одиночке корнями вниз, раздвигая корни (Литва, Лифляндия). Эти способы тем лучше достигают цели, чем мельче горсти (или снопики), чем чаще их осматривают и переворачивают, но все же, особенно при дожде, те места, где стебли связаны, хуже просыхают и в них начинается преждевременная мочка волокна (при окончательной мочке эти места будут перемочены); чтобы ускорить сушку часто вешают пучки льна на сушилах (вешалах) или заборах (Вологодская, Пековская губ.). В Голландии (пров. Гронинген) пользуются для сушки льна клеверными козлами<sup>1)</sup>.

Гораздо лучше и равномернее сушатся льняные стебли при постановке *стоймя не связанными*; для этой цели ставят невязанные горсти в шатры с помощью двух колеб (с развилинами наверху) и лежащего на них горизонтального шеста, к которому и прислоняют льняные стебли; когда шатер готов, оправляют конек крыши, иногда связывают по концам узлом вытянутые из шатра стебли по несколько с каждой стороны, оставляя головки в их общей массе — чтобы удерживать стебли от перепутывания ветром и сохранить отверстия свободными для протока воздуха, тогда шест и колья вынимаются, чтобы послужить для образова-

<sup>1)</sup> Эти козлы состоят из трех основных жердей, образующих ребра пирамиды и трех горизонтальных шестов, укрепленных на высоте около 4 вершков от земли, на основных столбах (или жердях); снопики подсохшего льна кладут на горизонтальные шесты, головками внутрь пирамиды с небольшим наклоном наружу, для стока воды; следующие ряды снопов кладут с известным сдвигом кнутри, так чтобы получилась пирамида из снопов льна; верхушки прикрывают соломой (или матами из джута). Раз лен сложен в пирамиды, его считают застрахованным от порчи дождем (но чтобы сложить непроницаемую для дождя пирамиду, нужно уметь; при отсутствии навыка рекомендуют нижний ряд снопов опереть концами на землю, оставивши однако по углам пирамиды отверстия для входа воздуха).

В пирамидах лен остается недели две, после чего свозится для хранения в сарай или складывается на зиму в небольшие скирды (400—500 снопов); зимой постепенно его обмолачивают, мочку же в Гронингене обычно откладывают на следующее лето.

ния нового шатра. (В Бельгии пользуются для формирования шатров, даже только одним колом для поддержки первых горстей, так как льняные стебли и головки довольно цепко держатся друг за друга). В хорошо сложенных бельгийских шатрах лен может оставаться неделями в поле, не боясь дождей; смотря по свойствам льна устраивают „редкие“ или „густые“ шатры; особенно же нежный (переный) лен не может держаться в шатрах без поддержки, его прислоняют к решетнику или устраивают для него особые шатры с опорой из извовых прутьев. Пресохший в шатрах лен вяжется и снопы, свозится в усадьбу для отделения головок и поступает в мочило (или, что в Бельгии обычно, вылеживается в сараях или скирдах, кострах, иногда даже вместе с головками, более или менее долгое время, при чем мочка откладывается до следующего сезона. У нас лен, высушенный так или иначе в поле досушивается затем часто в овинах и ригах, чтобы облегчить отделение семян и последующие операции (мять льна); но лен искусственной сушки не дает такого нежного, мягкого, гибкого и прочного волокна, как лен досушенный постепенно в шатрах и затем вылежавшийся в кострах или сараях.

Чтобы выделить семена из головок, или сначала отделяют головки от стеблей или молотят лен без отделения головок. Одним из распространенных способов отделения головок является „рыбление“ льна (как выше уже было упомянуто по поводу уборки льна для зеленой мочки), при чем гребень, через который протаскиваются стебли прикрепляется или к середине скамьи, на которой могут работать одновременно двое рабочих, или к задней перекладине телеги, в которую падают оторванные головки или между двух столбов (или стен) на неподвижной доске (зубья гребня имеют 4—5 вершков длины и сидят на расстоянии  $\frac{1}{8}$  вершка друг от друга).

Горсть льняных стеблей сначала распускается в верхней части, затем забрасывается между остриями гребня; при повторном протаскивании к себе (не слишком быстром, чтобы не рвать лен) все глубже вводят стебли между зубьями гребня; по отделении головок взяв горсть за верхушку протаскивают сквозь гребень и корневую часть ее, чтобы привести стебли в параллельное положение и очистить их нижние концы.

Часто поступают обратно: закрепляют сноп с помощью рога-ток, защемляя его между брусками, счесывают головки гребнями, имеющими рукоятку. Вместо гребня в этих случаях пользуются такими орудиями (драчками), в которых зубья заменены ножами (8), сидящими на общей железной планке, с остриями направленными в сторону ручки. При этом головки уже не отрываются, но срезаются; однако есть риск срезания и верхней части стеблей. Для срезания головок пользуются также ножами, косой и топором; косу обертывают при этом тряпкой и пускают ее острие (или острие ножа) вскользь по верхушкам, разворачивая вершину снопа, ноне развязывая его (реже ударяют пучком льна о лезвие укрепленной, неподвижно косы). При неравной вязке

снопа здесь могут сильно страдать верхушки стебля, еще в большей мере стебли укорачиваются при обрубании головок топором (предлагалось обрубить и корневые концы, но обычно это не делают ради сбережения труда, так как при мочке и трепании часто корни все равно разрушаются и удаляются).

Если лен не на волокно обмолачивается без удаления головок, то неудобно молотить его цепами, так как при этом переутываются стебли; такая молотьба, а также молотьба катками или ногами лошадей, которых гонют группами на поводах, по току, по окружности устланному льном, уместна (и практикуется) в степной полосе, при обмолоте зернового (масличного) льна, где волокно не используется.

Более уместно для льна на волокно обмолачиванье колотушками, вальками, палками („кичигами“) подходящей формы. При этом поступают различно; напр. укрепляют доску (или колоду) на телеге или санях (или на току), работающий кладет на нее сноп, распустив несколько верхушку и бьет по нему колотушкой; головки дробятся и падают в телегу (или на ток). В Бельгии в ходу колотушка с изогнутой ручкой, которой удобно стоя ударять по снопам развязанным и распущенным по полу; снопы переворачивают, что бы обработать обе стороны, затем околотенные стебли встряхиваются и снова связываются в снопы.

В Ирландии для обмолота льна употребляется машина, состоящая из двух массивных чугунных цилиндров, при вращении которых раздавливаются головки подаваемых верхушками распущенных льняных снопов; при этом выпадает большая часть семян, остальные выделяются ударом снопа о деревянную колоду.

Отделенные головки если они срезались и имеют стабельки (по просушиванью, если нужно, в тонком слое, при многократном перемешиванью) могут складываться в одонья, отделенные же рыблением головки, не имеющие стебельков, мечутся в одонья рядами на  $\frac{1}{2}$  вершка толщиной, с переслойкой сеном или соломой (иначе они разогрываются и семена могут потерять всхожесть). Окончательная сушка головок (перед молотьбой) часто ведется в ригах, искусственной теплотой; молотьбу производит легкими цепами (местами гоняют лошадей).

Льняные стебли далее подвергаются ряду операций с целью выделения чистого волокна, лубяных пучков; мы остановимся на описании этих операций в их простейшей форме, с которой обычно приходится иметь дело сельскому хозяину<sup>1)</sup>.

Прежде всего, лен подвергается мочке, задачей которой является нарушение связи между лубяными волокнами и окружающими их клетками паренхимы коры и вместе с тем — прилегающей изнутри древесиной, при обычных способах мочки (биоло-

<sup>1)</sup> Заметим однако, что граница между операциями сельскохозяйственными и технической обработкой льна в разных странах проводится различно; так, в Бельгии лен обычно продается еще „на корню“ и мочкой занимаются совсем не те, кто росил лен, а специалисты этого дела, живущие в условиях благоприятных для мочки.

гических), это достигается при помощи микроорганизмов, разрушающих пектиновое вещество и тем облегчающих разделение означенных элементов стебля друг от друга. Фрибесом (в лаборатории Виноградского) была выделена анаэробная бактерия, способная в чистой культуре вызывать все те последствия, которые наблюдаются при обычной мочке льна; пектиновые вещества<sup>1)</sup> этот микроорганизм разрушает, как и многие углеводы, но не клетчатку, как это показал Омелянский.

Бактерии мочки льна, разрушающие пектиновые вещества по типу маслянокислого брожения, обозначаемые одними как *Plectridium pectinovorum* (Störmer) или *Granulobacter pectinovorum*<sup>2)</sup> (Beyerink и van Delden), в природной обстановке однако сопровождаются целым легионом сопутствующих форм (в значительной степени аэробных) которые сами по себе неспособны вызвать мочку, но однако полезны тем, что быстро размножаясь вначале, потребляют кислород и тем создают условия, благоприятные для специфических анаэробов—разрушителей пектиновых веществ<sup>3)</sup>.

Микроб пектинового брожения уничтожает связь между паренхимными клетками, „срединные пластинки“, которые состоят из пектиновых веществ, благодаря чему нарушается связь между лубяными пучками и древесиной, а также и отдельные пунки по отношению друг к другу становятся свободными (Омелянский).

Вещество, соединяющее отдельные лубяные клетки в длинные волокна, отличается гораздо большей стойкостью<sup>4)</sup> и при нормальном ходе брожения связь эта остается не нарушенной; но если „перемочить“ волокно, то возможен распад на элементарные волокна; это портит лен как таковой (дает паклю), но при превращении льна в материал подобный хлопку („котолизация“ льна) такой распад вызывают сознательно и доводят его до возможной полноты<sup>5)</sup>.

1) Пектиновые вещества близки к сложным углеводам, но менее стойки, чем клетчатка и содержат, кроме чисто углеводных, еще некоторое (небольшое) количество добных же ядер, но более окисленных (с карбоксильными группами); при гидролизе под влиянием кислот они дают чаще всего галактозу и арабинозу (в других случаях декстрозу); также и при бактериальной (обычной) мочке пектиновые вещества дают растворимые и способные бродить продукты.

2) Она описывается как довольно крупная палочка, при спорообразовании принимающая характерную форму барабанной палочки.

3) Так, обильно развиваются бактерии подобные *V. coli commune* и др. бактерии не дающие спор, затем многочисленные микрококки; на поверхности жидкости появляются грибы, подобные *Oidium*; на самых стеблях—дрожжевые клетки и пр.

4) Störmer полагает, что срединные пластинки внутри лубяных пучков обнаруживают о древесность; но надо заметить, что обычные цветные реакции древесины (с флороглюцином и анилином) вовсе не являются реакциями на лигнин, а только на пентозаны.

5) Бывают случаи, когда не только нарушается связь между клетками, но разрушается и самое вещество волокон (тогда говорят—лен сгнил); как показал Омелянский, это разрушение клетчатки не имеет ничего общего с деятельностью микробов пектинового брожения, но вызывает совершенно другими микроорганизмами (метановое брожение клетчатки); см. работу Омелянского в *Centralblatt für Bacteriologie*, XII, 1903.

Если мочка ведется в теплой воде, то процесс существенно ускоряется и уже немногие часы позволяют заметить наступающие изменения как свойствах мочильной жидкости, так и в качестве и составе выделяющегося газом, а вскоре затем и в измененном подвергнутого мочке материала.

Проследим ход процесса при 30—33°C<sup>1)</sup>. В течение первых 3—4 часов происходит набухание соломы, вытеснение заключавшегося в ней воздуха (отчего наблюдается легкое падение уровня жидкости и увеличение кажущегося удельного веса соломы) и переход в раствор значительного количества веществ; жидкость, оставаясь еще прозрачной, становится ясно окрашенной, обогащаясь органическим веществом; окисляемость (по титрованию хамелеоном) быстро растет и достигает максимума (например 26,2) через 4 часа от начала мочки; благодаря выщелачиванию потеря в весе стеблей („умочка“) уже через 5 часов достигает половины потери веса за весь период мочки.

Обогащение раствора органическим веществом делает его благоприятным субстратом для развития сопутствующей бактериальной флоры, ображивающей эти вещества; но пока процесс идет еще в жидкости, не затрагивая стеблей.

Уже через 1—1½ часа появляются первые признаки брожения в виде легкой пены у стенок ванны; вскоре легкое падение уровня сменяется энергичным его поднятием, благодаря выделению газов—продуктов работы бактерий; сначала появляется тем мельчайших пузырьков, затем выделение газа происходит настолько энергично, что „процесс в это время можно сравнить с бурно кипящим раствором“, при чем кипение сопровождается громадным накоплением легкой пышной пены (на 8 и 9 часы приходится максимум выделения газов (напр. до 1610 куб. сант. на 1 килограмм стеблей за 1 час), газ обладает горючестью, пена на поверхности мочила при зажигании взрывается с сильным треском (содержание водорода, метана); от развивающихся микробов, жидкость быстро мутнеет, содержание органических веществ в ней падает, происходит поворот в ходе бурного брожения—оно начинает также быстро падать, как и возникало и через 16—17 часов от начала мочки этот период бурного („пенаго“) брожения замедляет; уровень жидкости сильно понижается, так что приходится добавлять воды. К этому времени окисляемость падает (напр. до 13,0—15,0), количество растворенных веществ (сухой остаток) убывает до 6—7 граммов на литр (обе величины далее сохраняют приблизительно тот же уровень до конца мочки); кислотность жидкости достигает 2, при чем образуется преимущественно уксусная кислота (но еще не масляная, характерная для пектинового брожения). Количество микробов возрастает согласно с ходом газовой выделением (напр. через 1¼ часа наблюдалось около 48 милл. на 1 куб. сантим. через 10 часов—около 600 милл.);

1) Данные взяты из ненапечатанного отчета И. И. Рябова по опытам тепловой мочки на Льянной станции (Петровская Академия).



Störmer сообщает,<sup>1)</sup> что при систематических опытах на овде из мочилел в Германии введение соды (в меру нейтрализации образовавшихся кислот) сокращало продолжительность мочки (тепловой) иногда раза в два (58 часов вместо 100—120 ч. в среднем из более чем 100 отдельных опытов); в том же направлении действует введение мела, хотя и не столь энергично, как соды; вот данные одного более сложного опыта мочки (в крупных размерах) без стерилизации льна:

1. Обычная мочка в теплой воде .....	120 часов
2. Также с добавлением чистой культуры <i>Plectridium</i> .....	101
3. С добавлением только сопутствующих организмов—бактерий и <i>Oidium</i> .....	104
4. Чистые культуры + сопутствующие формы .....	83
5. Только $\text{CaCO}_3$ .....	85
6. $\text{CaCO}_3$ + сопутствующая флора .....	75
7. Сода одна .....	75

Очевидно что, одним из таких способов нейтрализации мочот, при одновременном повышении азотистого питания, является встречающееся в практике введение мочи (1% от мочильной массы), которая при брожении дает углекислый аммоний за счет карбамида (мочевины).

Своеобразное ускоряющее влияние на процесс мочки наблюдалось для томасова шлака (Льняная станция при Петровской Академии), как видно из следующих данных сообщенных И. Рябовым.

ОПЫТЫ:	Продолжительность мочки без шлага	с томасов. шлаком	Сокращение в %
а)	51 час	32 часа	37%
б)	64	46	28%
в)	94	52 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	44%
д)	81 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	49	40%
е)	102	72	28%

Кроме мочки томасов шлаг повышал еще и качество волокон (давал более высокие номера).

Что касается причин этого влияния, то они подлежат дальнейшему выяснению, но можно предполагать здесь, кроме самого влияния известняка, еще положительное влияние соединений железа (см. ниже об опытах Н. А. Дьякова в этом направлении)<sup>3)</sup>.

Выше мы имели в виду мочку водяную, дающую „лен-моченец“; но наряду с этим существует мочка „росяная“, при которой лен вместо погружения в воду расстилается на лугу и вымачивается действием увлажняющих его рос и дождей („лен-суланец“); эта мочка и протекает под влиянием „атмосферических деятелей“ (как часто говорят), основной причиной и здесь является жизнедеятельность микробов; это было показано таким простым опытом (Нашпан); если разосеять на лугу два пучка льна и один из них подвергать по временам действию паров формалина (через каждые два—три дня), чтобы убить микроорганизмы, то через месяц этот пучок не обнаруживает даже начала мочки, а контрольный пучок уже совсем готов и легко может быть отрепан. Но очевидно, что „суланец“ (или росенец), находясь в других условиях, питает собой и другие микроорганизмы чем лен моченец; в этих условиях (аэробных) развиваются *Bacillus asterosporus*, *subtilis*, *mesentericus* и др.<sup>4)</sup>, а кроме них развиваются грибы (*Penicillium* и *Mucor*); видимо степень участия грибов в росяной мочке может обуславливать меньшую крепость волокна стланца по сравнению с моченецком.

В России стланцы доставляют преимущественно северные, а моченец—западные губернии.

При росяной мочке для расстилания льна выбирается сухое место, ровное, защищенное от ветров и недоступное скоту; чем лучше и ровнее прикрыта почва невысокой травой, тем более подходит такое место для росяной мочки; за недостатком же таких мест угловин стелют лен пожнивью, если оно достаточно предохраняет стебли льна от прямого соприкосновения с землей. Предварительно подвергнутый сортировке лен расстилается правильными рядами, не толстым слоем; чем тоньше слой, тем ровнее и скорее идет мочка (но и тем большая требуется площадь). Разостланный таким образом лен вымачивается в течении большего или меньшего срока, главным образом, в зависимости от погоды: при теплой погоде и чередовании дождливых дней с ясными, мочка заканчивается в 3—4 недели, а при холодах или сухости затягивается до 6 недель и более. У нас обыкновенно начинают мочку в августе или даже в сентябре, так что запаздывание с мочкой является рискованным; бывает, что лен попадает и под снег. Чтобы вести мочку в более благоприятных условиях, не спеша и не опасаясь холодов, предпочтительнее ее иногда отложить до весны или до конца зимы.

Во время мочки требуется известный уход и в частности, при более равномерного вымачивания разных частей; когда лен подходит к спелости и меняет свой цвет из желтого в серый, то начинают брать пробы, т.е. надламывая в руках несколько стеблей

1) Störmer обнаружил и на льне росяной мочки того же специфического возбудителя пектинового брожения (*Pl. pectinovogium*), который развивается при мочке водной; он ставит вопрос, не могут ли сопутствующие организмы даже при стланье льна создать анаэробные условия, необходимые для развития *Plectridium*; однако, эта сторона пока не достаточно выяснена, (а так как по Байеринку, названные в тексте аэробные бактерии, *subtilis*, *mesentericus vulgaris* и *asterosporus* способны сами по себе вызывать мочку, то интерес к указанию Störmer'а этим увеличивается).

1) Centralblatt für Bacteriologie, XII 1904.  
2) Повидимому, здесь сода вводилась сразу; целесообразнее прибавлять ее постепенно, когда уже начинают накапливаться кислоты.  
3) Кроме того, можно поставить вопрос не действуют ли благоприятно фосфаты на развитие микробов мочки.

наблюдают, насколько легко отделяются лубяные волокна по длине стебля от древесины; или взявши с разных мест несколько горстей и подеушивши их, обрабатывают на мялке и опять легкости отделения кострики судят, не пора ли закончить мочку. По просушивании вымоченный росаяной мочкой лен связывается в довольно крупные снопы (вапр., в 25 ф.), складывается под крышей. Таким образом, росаяная мочка является простым но малым (а потому для неопытного мочельщика более безопасным) способом, не требующим особых сооружений и более тонких выводов; но зато здесь мочка затягивается до поздней осени, великая зависимость от погоды, есть риск перепутыванья или даже снесения ветром, порчи скотом, занесения снегом и загнивания; и, наконец, качество продукта бывает часто недостаточно однородным, выходы меньше, чем при умелой мочке в воде.

Кроме того, вследствие того, что осенью погода часто позволяет высушить моченый лен на воздухе, нередко сушат его в овинах, банях и пр. при чем он легко пересушивается в ущерб качеству и выходу волокна (оно бывает темным от дыма и боится ломким от пересушивания) поэтому техническим лучше (но экономически труднее) таскать стланье до весны будущего года (или даже до второй пловивы лета, но так чтобы захватить его достаточно теплого времени и ясной погоды).

Водяная мочка является более изученной и более поддающейся регулированию исключительно до изменения температуры и реакции среды.

Остановимся ближе на описании обычных приемов водяной мочки, протекающей в обстановке природной. В этом случае условия мочки оказывают весьма существенное влияние на качество волокна, откуда поговорка: „не земля родит лен, а мочило, но несомненно в довольно разнообразных условиях удается хорошо проводить мочку, если практикуемые приемы согласованы с этими условиями.

Водяная мочка производится или в стоячей, или в проточной воде; у нас чаще встречается первое. Для этого выкапывают углубленные ямы (копанцы, мочила) или в таких местах, где уровень грунтовых вод близок, или куда можно провести воду из реки, озера и пр. Лучше, если воду можно по желанию и удалять из мочила, тогда можно вести мочку в том же резервуаре повторно, а без смены воды наступает сильное ее загрязнение продуктом брожения. Ямы делаются различной вместимости, смотря по количеству льна (иногда они состоят из нескольких отделений, но глубина их не превышает 2—2½ аршин, так как большой слой воды трудно прогревается, а означенной глубины совершенно достаточно, чтобы лен мог быть погружен. Стенки мочила обделываются деревом (опускается сруб), или толстыми бревнами, обрешечиваются им, иногда защищаются снопами соломы или плетнем, или вовсе остаются без обделки; иногда лишь дно выстилается соломой. Вода должна быть не слишком холодная (ниже 10°, а лучше около 15° R), мягкая, светлая и не железистая, так как мутная вода придает темный цвет льну; о желез-

стой утверждают, что она оставляет на стеблях ржавые пятна. Нужно заметить, однако, что все эти глазомерные характеристики воды с точки зрения ее пригодности для мочки требуют пересмотра в целях уточнения и подведения под них физико-химического обоснования; так напр., если под железистой водой понимать воду богатую солями железа, то обычное мнение не находит подтверждения при аналитической проверке; именно, анализы Н. А. Дьяконова (Псковская оп. станция) показали, что вода хороших мочил содержала в среднем больше железа (4,89), чем вода плохих мочил (1,55), извести же было в плохих больше, чем в хороших. Мало того экспериментальная проверка показала, что введение в мочило закисной соли железа (Fe Cl<sub>2</sub>) улучшило качество волокна (оно получило „сине-стальной“ цвет); действие окисной соли (Fe<sub>2</sub> Cl<sub>6</sub>) повидимому еще более благоприятно (см. „Журнал Опытной Агрономии“ 1918. <sup>1</sup>), таким образом нужно признать, что весь вопрос о составе воды в связи с мочкой льна требует пересмотра.

Укладывают лен в мочило различными способами; в одних случаях пучки кладутся горизонтально, в других же — стоямя, корнями вниз; кроме непосредственного заполнения мочила, иногда пользуются особыми ящиками (решетчатыми, составленными из брусков), в которые загружается лен; такие ящики (баллоны) облегчают и ускоряют работу, позволяя, напр. вынимать весь лен сразу и избавляя рабочих от необходимости проводить значительное время погруженными по пояс в воде.

Наполнив мочило, так или иначе, лен прикрывают соломой, хворостом (ольховый предпочитается), а сверху набрасывают какой-нибудь груз (камни, даже дерн), чтобы потопить лен; чтобы сделать это более равномерно, накладывают иногда на лен решетку, отвечающую поверхности мочила, а вместо груза пользуются перекидываемыми, концы которых закрепляются в столбах, образующих стену мочила. В начале мочки происходит обильное выделение газов, продуктов брожения; благодаря им лен может всплывать, поэтому приходится следить за положением его в мочиле и, в случае надобности, увеличивать груз. Через некоторое время бурное брожение прекращается, мочило начинает издавать характерный запах, лен стремится опускаться на дно мочила; за ходом мочки и „спелостью“ льна следят, делая пробу („берут пытки“), как было сказано выше.

Продолжительность мочки весьма различна: чем тоньше и нежнее лен, чем мягче и теплее вода, тем она меньше, и наоборот. Так наз. зеленый лен, т.-е. убранный далеко до созревания семян, идущий в мочку без сушки, как это делается иногда за границей, может быть готов и в 5 дней; здесь суммируется влияние двух обстоятельств, именно: кроме большей нежности самого льна, влияет и более высокая температура воды при летней мочке (лен же убранный по созреванию семян требует 8—14 дней);

<sup>1</sup>) Иногда рекомендуют особенно ветви ольхи (с листьями) для оплетения стенок и выстилания дна мочила, припясывая ольховым листьям придавать светлосерый цвет волокну (возможно, что здесь играет роль образование железистых соединений с дубильными веществами листьев).

существуют попытки приблизительно определить конец мочки на основании условной средней суммы тепла за время пребывания льна в воде; считают, что сумма средних температур колеблется от 120 до 140° R) <sup>1)</sup>.

Но решающее значение имеет контролирование по проба для чего здесь требуется больше внимания и навыка, нежели при мочке росеной. Если лен перемочить, то нарушается связь между отдельными дубяными клеточками, волокна становятся прочными, и значительная часть их теряется при последующих обработках, уходит в паклю и очес.

При проточной воде пользуются или рекой (при чем еще более существенно употребление вышеперечисленных ящиков для загрузки льна), или, устраивая мочило близ реки, снабжают ее приводящей и отводящей канавами, позволяющими воде постоянно циркулировать через мочило.

Классическим местом речной мочки является р. Лис (Lys) протекающая частью по границе Франции и Бельгии, частью вливающаяся внутрь Бельгии; льны бельгийской стороны дают лучшее волокно, особенно окрестности г. Куртрэ, откуда название принятого там способа — „куртрэйская мочка“; особенностью этой мочки является ее двукратность — недомоченный лен подвергается вторичной мочке.

Р. Лис стала местом мочки льна очень давно; еще в XVI-XVII ст. издавались эдикты, воспрещающие мочку льна в реке, но в районе тянущемся по реке на 75 верст (с г. Куртрэ в центр льняная промышленность стала настолько важной отраслью, что население в ней специализировалось, что экономические соображения взяли верх и теперь мочка в р. Лис является не только узаконенной, но является предметом особого внимания так в период мочки (с 15 апреля до 15 октября) даже воспрещено паромное судоходство по этой реке, чтобы не мешать мочке. Считается, что ни одна река на земле не может конкурировать с р. Лис по способности давать самое ценное волокно; не раз ее называли „3-й лодой реки“ Бельгии.

Долго пытались искать секрета бельгийской мочки в особенностях химического состава р. Лис; вода эта, правда, мягкая, но ничего особенного по составу она не представляет (кроме того что в нее попадет значительное количество нечистот с французского берега, где расположены фабричные городки). Река течет в плоских берегах, уклон ложа небольшой, извилистость значительная; медленное течение (и быть может — обилие органических веществ в воде, повышающих азотистое питание бактерий), создает среду благоприятную для брожения, в то же время извест-

<sup>1)</sup> Однако этот расчет, допускающий обратную пропорциональность между временем и температурой, не оправдывается при крайних условиях; напр., в искусственной мочке, когда температура может быть взята различной, оказывается, что сумма средних температур может быть значительно меньше; мочка идет напр. при 35° C — она может закончиваться в 2 суток или меньше (Frost).

ый обмен воды существует, следовательно избегается то накопление органических кислот, которое обычно мешает повторной мочке в мочилах (бельгийцы же безнаказанно раз 20 в лето нагружают свой ящик льном). То, что плоские берега реки заняты лугами, создает подходящие условия для расстилки льна при сушке, кроме того, тот самый факт, что река на 75 верст загружена ящиками с броющим льном, постоянно обновляющимися, создает из нее громадный резервуар с культурой микроорганизмов мочки, так что здесь как бы имеет место своеобразная кооперация по массовой культуре *Plectridium pectinovogum*.

Но этим еще не все сказано: там где река протекает по границе Франции и Бельгии, имеет место замечательный контраст между двумя берегами: в то время как на бельгийском берегу, на сколько может окинуть глаз, мочильщики работают один возле другого и бесконечный ряд ящиков в воде тянется от одной деревни до другой без перерыва, на французской стороне мочка почти отсутствует, не смотря на то, что нет таможенных препятствий к передвижению льна, что видно из того факта, что бельгийские мочильщики скупают лен не только в Бельгии, но и во Франции и Голландии.

Поэтому к данному случаю не достаточно применения правила: „не земля родит лен, а мочило“; здесь вступает в силу новый фактор — еще большее значение чем и земля и мочило, имеет сам мочильщик!

Обитатели этого района в течение длинного ряда поколений специализировались на мочке льна, каждый из них с детства только этим и занимается; и в то время как крестьянин производит опыт мочки раз в году, эти люди в течение всего лета беспрерывно нагружают и разгружают свои ящики. Трудолюбие и наблюдательность в соединении с благоприятными природными условиями местности сделали прибрежных жителей бельгийской страны первоклассными мастерами своего дела; „они знают свою работу до мельчайших деталей, и хотя на вид их движения могут казаться непроторными, они чрезвычайно продуктивны. Каждое движение руки делает часть необходимой работы, все что они делают, происходит так, как должно происходить при меньшей затрате времени и сил“ <sup>1)</sup>. Это поставило бельгийских льноделов вне конкуренции, и понятно то разделение труда, при котором не только бельгийские, но в значительной мере и крестьяне приграничных стран предпочитают только выращивать лен, чтобы продать его специалистам-мочильщикам, населяющим окрестности г. Куртрэ по реке Лис.

Мочка производится в ящиках, у которых из 4-х боковых сторон одна или совершенно отсутствует или имеет дверное отверстие (иногда в самую дверь). Дно чаще сплошное, иногда с наложенной решеткой из деревянных брусков, чтоб вода могла

<sup>1)</sup> Frost, Flachsbau in Holland, Belgien und Frankreich, 1909. Характерно, что своеобразный гимн труду фламандских крестьян связан именно со льном (там же, стр. 3).

циркулировать под льном, реже снабжено узкими щелями; три вертикальные стенки „более или менее“ сплошные; во всяком случае сплошной делается та стенка, которой ящик обращен вверх по течению реки, чтобы защитить лен от грязи, которую несет „золотая река“ и чтобы избежать быстрой смены воды в ящике; для этой же цели обкладывают стенки и дно ящика соломой или старыми мешками, также укрывают лен и сверху. Ящик вмещает большей частью около 75 пудов льняных стеблей. Перед наполнением ящик вытягивается на берег передней (открытой) стороной и после введения соломенной или иной обкладки наполняется вертикально стоящими снопами льна. Эти крупные снопы состояются из 4—6 более мелких снопиков, чередующихся в расположении комлевых и вершинных концов, чтобы придать полную цилиндричность всему снопу. Двое работающих подают снопы, третий ставит их вертикально, плотно друг к другу, при чем обращаются со льном с большой бережностью: укрыв его мешками и соломой, спускают ящик в воду и постепенно <sup>1)</sup> в течение 1½ суток) нагрузкой камнями, а еще лучше обручками дерева, заставляют ящик погружаться в воду, однако так, чтобы над ним не было свободно текущей воды, и далее регулируют нагрузку, снимая часть ее по мере надобности (для сообщения между берегом и ящиком служат пара досок).

Первый период мочки продолжается 5—8 дней, смотря по температуре воды; тогда ящик вытягивают и разгрузивши лен, ставят снопы на берегу вертикально чтобы стекла вода, затем везут их на место сушки, где развязывают большие снопы, и отдельные снопики ставят в рыхло-сложенные небольшие суслоны для просушки; в суслонах снопики по 2—3 раза в день поворачивают внутренней стороной наружу, прощупывая всю толщину снопиков, чтобы не оставалось склеенных между собой пучков стеблей. За просушкой опять идет свозка на берег, нагрузка в ящик и вторая окончательная мочка, за ней сушка и свозка в сарай, где лен хранится до зимы—периода мятья и трепанья.

Встречаются весьма различные варианты мочки, в которых участвуют отдельные элементы мочки бельгийской, без того однако, чтобы авторы того или иного способа определенно уясняли, какой именно прием в комплексе манипуляций является самым существенным и полезным; существует напр. мочка по способу Гетце, одно время у нас усиленно рекомендовавшаяся под именем „американской“; при этом способе впускают воду в мочило, плотно наполненное трестой и после того, как лен намочнет, воду спускают; мокрый лен бродит, сильно разогреваясь; по степени ослизнения и повышения температуры определяют момент, когда следует задержать брожение новым впуском воды (часов через 40), иначе

<sup>1)</sup> Постепенность погружения вызвана такими соображениями: нижняя часть ящика попадает в более холодную воду, чем верхняя, по этому ей нужно дать несколько больше времени на вымокание. А другой способ уравнивания того же различия состоит в том, что при второй мочке помещают стебли в обратном положении, чем при первой (последнее определяется следами речной грязи, отмечающей верхние концы).

далеко запозднее брожение портит продукт, и выход волокна понижается; во второй воде идет анаэробное брожение с выделением газов, оно продолжается от 9 до 27 дней, тогда судя по пробам, прекращают мочку и спускают воду, давая стечь ее избытку; лен вымоченный, подвергнутый брожению теперь уже не разогревается („мертвый лен“); его вынимают и просушивают. Отмечают, что продолжительность мочки по этому способу значительно дольше чем на р. Лис; „очевидно, самонагревание имеет не ускоряющее, а замедляющее действие“). Возможно, что высокая температура, вызываемая аэробным процессом, неблагоприятно сказывается на последующем развитии *Plectridium*, а аэробные формы парализуются в развитии, благодаря погружению в воду; по этому чередование контрастирующих условий может вызвать замедление мочки по сравнению с процессом протекающим в условиях однородных (к бельгийской мочке, где нет аэробного саморазогревания сказанное не относится). Во Франции встречается еще так наз. „смешанная мочка“ (*guissage mixte*), при которой лен сначала мочат в воде, но вынимают недомоченным и затем стелют на лугах для окончания процесса.

*Другие способы мочки льна.* Ввиду длительности и трудности регулирования обычной мочки, требующей к тому же много ручного труда, было много попыток найти такие способы „искусственной мочки“, которые бы допускали механизацию процесса и вносили бы полную определенность в его течение; предлагалось действовать на лен то паром, то горячей водой, с прибавкой тех или иных реактивов, или без таковой, другие предлагали промораживать мокрый лен, третьи предлагали даже во все не мочить, а только механически отделять волокно, или сначала отделять, потом мочить; выдавалось не мало патентов и нередко строились заводы для использования того или иного метода, но пока из всех этих направлений наибольший интерес и действительную возможность использования представляет лишь т. наз. тепловая мочка, т. е. мочка в воде, нагретой до определенной температуры, благоприятной для развития микробов мочки, от 22° до 35° С в разных вариантах этого метода.

Вот один из таких вариантов: бассейны из цемента или дерева, размерами 4 × 4 × 2 метра, снабжаются вторым дырчатым дном, под которым проходят трубы паро-и водопровода; нагружают около 75 пудов льняной соломы в каждый бассейн, укладывая снопы горизонтально и закрепляя их сверху переключинами, затем впускают в воду и держат ее температуру возможно ровно на 35° С; мочка заканчивается в 48 часов; тогда спускают мочильную жидкость, наполняют вновь бассейн водой снизу, так чтобы она шла через край бассейна и уносила с собой пену и грязь, очищают метлами переключины и затем выгружают лен, который идет в сушку (на воздухе), а бассейн тотчас заполняется вновь льном, при чем намеренно не подвергают бассейн более тщательной чистке, чтобы не удалить микробов мочки; так рабо-

тают наприм. в Оскерк (Фрисландия), вымачивая около 4.000 пуд. льна в каждом бассейне в период с 15 марта до 15 сентября (зимой та же паровая машина обслуживает отделения для мятья и трепанья льна). В других случаях применяют меньшее подогревание, наприм. 32° С (способ Вансипкисте) и ведут в мочку 2½—3 дня (если применяют двойную мочку, то 3—4 дня), или нагревают только до 22°, тогда мочка требует 5½—6 дней (последнее имеет место при способе Feuillette'a<sup>1)</sup>); при нем загрузка, переворачиваяе во время мочки и выемка ящиков производится с помощью электрического под'емника, также механически производится промывание и удаление избыточной воды<sup>2)</sup>.

Сушка идет нагретым воздухом; все рассчитано в способе Feuillette'a так, чтобы мочку вели зимой, когда рабочие руки свободны, при том все же сводить ручной труд к минимуму.

Все это способы биологические, отличающиеся от мочки в природных условиях только регулированием температуры и большей или меньшей механизацией.

Если вести тепловую мочку вместо 35°—37° при 40°, то тогда получается замедление мочки, вследствие подавления биологических процессов; но при нагревании до 80—100 получается опять ускорение мочки, уже по другим причинам—благодаря чисто физическим и химическим процессам, при чем вместо энзиматического воздействия ускорителем реакции является температура. Есть способы мочки паром, при которых процесс должен заканчиваться в течении 6—12 часов, при действии пара под давлением даже за 1½ часа.

В целом ряде способов действие воды на пектиновые веще, етва усиливается кроме температуры еще введением щелочей—при чем находят применение сода, погаш (щелок из золы), раствор кремнекислых щелочей, едкая известь, аммиак, зеленое мыло и проч.; в других способах применяются кислоты в слабых растворах (наприм. 0,25%) или же чередование обработки кислыми и щелочными жидкостями при подогревании. Из этой группы отметим способ Baug'a (1892 г.), как совпадающий с наблюдением Stormer'a (1903 г.), что если сначала обработать льняные стебли соляной кислотой, чтобы разрушить пектиново-кислый кальций, а затем щелочью растворить пектиновую кислоту, то „мочка“ достигается очень быстро и совершенно; в способе Baug'a, считающемся лучшим из химических способов мочки, как раз берется сначала кислота (серная, 0,5%) и в кислой ванне лен варится 2—4 часа, а на 2 часа подвергается действию щелочной ванны (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 0,4%), после чего следует энергичная

<sup>1)</sup> При чем в подражании р. Лис, воде бассейне сообщается медленное движение.

<sup>2)</sup> Это достигается центрифугированием, которое заменяет отжимание вымоченного льна. По опытам Лынской станции П. А. механическое отжимание (здесь связанное с раздавливанием стебля), удаляя слизь, способствует не только улучшению цвета волокна (оно становится более светлым), но и повышает его качество (средний номер).

промывка горячей водой (можно поставить вопрос, не излишне ли длительна и энергична здесь обработка кислотой).

Только по недоразумению в числе способов „химической мочки“ описывается способ с введением мочевины в ванну при 25° С, при котором мочка заканчивается в 2 дня (на деле берут просто литр мочи на 100 литров воды); это очевидно ничто иное как регулируемый биологический способ, с хорошим подкормом Plectridium'a азотистой пищей<sup>1)</sup> в виде аммиака (ибо мочевины, конечно, быстро распадается в ванне с образованием аммиака, чем достигается одновременно еще и нейтрализация кислот, образующихся при брожении); это очень удачное решение вопроса о введении аммиака, ибо употребление солей аммония с сильными кислотами (серной и соляной) влечет за собой побочные вредные последствия, которых не имеет введение мочевины; прием этот заслуживает испытания и при обыкновенной мочке, а не только по тепловой.

После мочки высушенный лен, подвергается *мятью*; цель этой операции состоит в надламывании древесины (кострики); для этого употребляются мялки разных типов; простая ручная мялка („щелевая мялица“) состоит из доски с двумя продольными сквозными прорезами, в эти прорезы входят выступы вращающегося на шарнире бруса с рукояткой, за которую его поднимают и опускают, подкладывая стебли поперец мялицы и протягивая его взад и вперед. Менее, чем на этой мялке, встает лен при употреблении бельгийской колотушки („ступня“), состоящей из куска крепкого дерева с рубчатой нижней поверхностью, снабженной изогнутой рукояткой; при работе колотушкой лен разстиляется нетолстым слоем на току, и рабочий, на тупая ногой на концы стеблей, обрабатывает их, ударяя последовательно по всей длине и за тем переворачивая до отделения кострики. Медленная и несовершенная работа этих первобытных орудий охотно заменяется вальцовыми машинами для мятья, состоящими из вращающихся рубчатых валов, между которыми пропускаются стебли льна<sup>2)</sup>.

Наиболее распространенная ручная двухвальная мялка (вальчугунные), через которую однако не достаточно однократного пропускания стеблей; многовальная машины с несколькими парами рифленых валцов требуют ковного привода или механического двигателя.

При мятье отпадает часть кострики, при чем этот отход может составлять 28—35% от веса тресты.

Следующая операция по обработке льна, трепанье, имеет целью очищение волокна от приставшей к нему кострики<sup>3)</sup>.

Для этого также употребляются различные то более сложные приспособления. При ручной работе пользуются трепальной доской

<sup>1)</sup> По Stormer'y. Plectridium как раз требует значительного количества азотистых веществ.

<sup>2)</sup> См. Клубов, Механич. обработка стебля льна (Сборник лекций 1915).

<sup>3)</sup> Кострика может служить хорошим материалом для получения целлюлозы (Шалошинов).

и ножом (трепалом); вертикально укрепленная доска имеет горизонтальный прорез, через который пропускается пучок льна, придерживаемый левой рукой с другой стороны доски; свисающая часть пучка получает удар ножа, находящегося в правой руке трепальщика; искусство этой работы состоит в том, чтобы не ударять ножом слишком резко по льну, что сопровождалось бы перебиванием волокна, а лишь скользить по нему; внизу натягивается веревка, чтобы нож не ударял по ногам работающего и отскакивая от веревки тем облегчал отчасти поднимание его.

Трепанье является зимней работой, при том не только потому что у льновода зимой есть свободное время, но и при промышленном трепанье предпочитают эту работу производить зимой (по крайней мере в Бельгии), так как летом волокно слишком сухо для трепанья; только низкосортные льны считают возможным трепать и летом.

Работа трепальщика требует большого внимания, сообразно неоднородности перерабатываемого материала; нежные стебли получают осторожные удары, грубые ударяются сильнее; концы стебля обрабатываются осторожнее, чем середина, более загрязненные кистрикой пряди получают больше ударов, чем другие.

Но ручное трепанье это тяжелая работа, в облаке пыли; нужно иметь большой навык, чтобы работать продуктивно, не получая боли в руке; но и эта продуктивность ограничена. Поэтому трепальная доска и трепало постепенно вытесняются машинным трепаньем. Льнотрепальные машины предоставляют соединение нескольких трепал, насаженных по радиусам на общей вращающейся оси (ирландская трепальница); такое трепальное колесо приводится в движение или ногой (педаля) или от двигателя (при промышленном трепаньи); опять таки первое больше позволяет варьировать частоту и силу ударов.

Обработка льна заканчивается *чесаньем* <sup>1)</sup>, которое отчасти довершает работу трепанья, кроме того делит более крупные ленты на „технический волоконца“, при нем также происходит „параллелизация“ волокон по длине и разделение на длинное и короткое волокно.

При чесании получается около половины длинного волокна („чесанца“), около половины — короткого (очес, куделя).

После главных операций по обработке стеблей лен дает выход трепаного волокна; около 15% от первоначального веса или около 20% (16—24%) от веса моченого льна. С десятины у нас получают в среднем 20—25 пудов трепаного льна; хороший урожай считается 40 пудов; (для семян урожай выражается также близкой цифрой в среднем для не чернозема, т. е. в 20—25 пудов и также считают 40 пудов хорошим урожаем при культуре на семена). В среднем % выхода волокна и % отбросов выражается таким цифрами (по Клубову):

<sup>1)</sup> Местами трепаный лен подвергают *скоблению*, которое производится тупым ножом, при чем берут лен левой рукой и кладут его на полу кожаного передника, а правой рукой — скоблят по волокну, освобождая его от пыли и сора.

	% выход продуктов после:				
	мочки.	мятья.	трепанья.	чесания.	ВСЕГО.
Длинного волокна .....	Треста. 75	Мятого льна. 60	13	6	6,0
Короткого волокна .....			8	5,5	13,5
Отбросов .....	Умоч.- ка. 25	15	39	1,5	80,5
ВСЕГО...	100	75	60	13	100

У нас лен поступает на рынок о большинстве случаев нечесанным (но встречаются исключения, напр. для некоторых северных районов).

Рынок весьма неодинаково оценивает лен различных „кряжей“ (районов), сообразно особенностям культуры, условиям роста и приемам обработки волокна, при чем отчасти внутренние признаки сопровождаются и некоторыми внешними признаками (до способа вязки включительно).

Приведем сравнительную оценку главнейших кряжей по Симонову <sup>1)</sup> чтобы дать хотя некоторые представление о разнообразии рыночного материала у нас.

#### Лен-стланец.

Высокая  
оценка.

Кряжи: Вилегодский, Верхотальский, Лальский, Сухонский (около 0,5% средний № 50).

Средняя  
оценка.

1 группа. Кряжи: Тотемский, Брусенецкий, Рубежский, Югский, Грязовецкий (4% средний № 34).  
2 группа. „ Вологодский, Заволяжский, Череповецкий, Костромской, Ярославский, Бежецкий, Казанский (16%, ср. № 30).

<sup>1)</sup> Сортировка, разработка и расценка льна Изд. Центр. Кооперативного Т-ва Льноводов, Москва 1919.

Низкая оценка.	}	1 группа. Кряжи:	Пучежский, Вятский, Камский, Сибирский, Ивашковский, Степурицкий, Мышкинский, Тверской, Велужский (39% с.р. № 26).
		2 группа.	Юхновский, Могилевский, Витебский, Гомельский, Дорогобужский, Любичский, Бельский, Велижский, Сычевский, (30% средний № 23).
		3 группа.	Яропольский, Гжатский, Ельнинский, Вяземский (0,4% № 18).
Кудряши			Лысковский, Воротынский, Екстернославский, Кубанский (10% № 21) <sup>1)</sup> .

Северные льны отличаются как видно самыми высокими достоинствами; причины этого конечно сложны; они заключаются отчасти в тщательной раздельке волокна (оно прочесывается на щетах), отчасти может влиять уборка льна в ранних стадиях зрелости, вынуждаемая коротким северным летом, к этому может также присоединиться перенесение стланья на весну, вызываемое теми же причинами; культура на подсеках (с удобрением золой), дающая лен чистый от сорных трав, и большая длина северного летнего дня т. е. обилие света, (но без жары и сухости) конечно являются факторами благоприятными для развития льняного стебля; бессознательная селекция тоже может участвовать в этом комплексе факторов. Только при близком знакомстве с особенностями природы, культуры льна и обработки волокна в каждом крае можно судить о том, какой фактор играет в данном случае главную роль среди суммы влияний, от которых зависит качество льняного волокна, поступающего в продажу.

Небольшой опыт по выяснению того, насколько высокие качества северного льна зависят от свойств урожая и насколько от операций по выделению волокна, был произведен на льняной станции П. А. <sup>2)</sup>; для этой цели льняные стебли, полученные в Вологодской и Смоленской губ. подвергались одним и тем же приемам обработки, как при мочке так и при стланье <sup>3)</sup>.

При стланье Вологодские льны обнаружили резкую разницу в цвете—они выделялись светло-серым цветом (подсечный лен—

<sup>1)</sup> Под помером пряжи разумют число единиц длины, приходящиеся на единицу веса (к сожалению самые единицы выбраны столько же неудачно, как градусы по Фаренгейту: в основу расчета положено число ярдов в английском футе); но для нас важно только отметить, что высокие №№ означают тонкую пряжу, а следовательно более ценное волокно.

Процентные отношения, указанные в скобках указывают (по Симонову) примерное количественное значение льна, поставляемого данным краем, в общем производстве.

<sup>2)</sup> См. 2-й выпуск отчетов, статья Выпринной: Опыт сравнения некоторых Вологодских и Смоленских льнов.

<sup>3)</sup> Сначала лен был отсортирован, при этом Вологодский (с подсеки) был почти свободен от сора, дальше шел Вологодский лен полевой культуры; более всего были засорены Гжатский и Сычевский лен.

серебристым оттенком). Смоленские же льны были желтые, неравно окрашенные, с черными пятнами; выход трепаного льна был 22% для Вологодского (подсечного) и 17,6% для Гжатского льна.

При мочке волокно всех образцов имело светло желтый цвет, но Вологодский лен был светлее, Смоленский темнее; кроме того наблюдались следующие различия:

Вологодский лен—„сильно маслянистый, лентистый“, волокно разбитое, однообразное, волос к волосу, присуха мало заметна.

Смоленский лен—„сильно паклистый, волокно путаное, различного характерное (на ряду с широколентистым—мелколентистое); присуха сильно выступает“.

Испытание крепости волокна дали такие результаты:

Средняя разрывная длина в метрах.

	Вологодск. подсека.	Вологод. полевой.	Сычевский.	Гжатский.
Моченцы.	25400	17500	19800	16800
Стланцы.	23900	18100	19900	16800

Таким образом, даже при одинаковой обработке северные льны выделялись по своему качеству, следовательно уже в условиях роста этого льна есть нечто особенно благоприятное; кроме условий климатических для полученных образцов отмечаются следующие различия в культуре:

	Вологодский подсека.	Гжатский.
Обработка	мелкая	глубокая
Посев	густой	редкий
Уход	полка	никакого.
Уборка	впрозелень	при побурении головок или полным созревании.
Молотьба	ручная (колотушками)	цементными катками (или бочкой с песком).
Мочка	расстилка тонким „кружевным“ слоем в теплую погоду (июль, август следующего года).	расстилка в ту же осень, в холодную погоду (сентябрь, октябрь); толстым плотным слоем.

Для моченцового района такого разнообразия кряжей не наблюдается, очевидно в связи с большим нивелирующим влиянием водяной мочки по сравнению с воздушной. Можно различить три главные группы, именно более высоким (по Симонову) является лен: Гдовский, Печерский, Верро, за ним идут: Островский, Новоржевский, Старорусский, Торопецкий, Опочецкий, Двинский, Лифляндский, Мариенбургский, Яновичский, Псковский; ниже других оценивается: Дриссенский и Лукский.

На Рижской и Кенигсбергской бирже существует своя классификация сортов, обозначаемых на своеобразном жаргоне так

(в порядке убывающей ценности): „Отборну“ (марка O), „Paik“ (P), „Kron“ (K), „Wrack“ (брак, марка W), „Dreiband“ и т. д. Стланцы хотя и менее идут за границу, однако все же и для них существует определенная скала („Slanitz-Kron“, „Slanitz-Dreiband“ и пр.).

*О селекции льна.*

При селекции льна возможно или ставить задачей быстрое улучшение посевного материала, не предъявляя строгих требований к полноте однородности наследственных свойств его, или же желают не стесняясь временем, получить вполне стойкую и однородную расу; в первом случае достаточно прибегнуть к массовому отбору, во втором же—требуется более медленный путь индивидуального отбора.

При массовом отборе из обычного материала (того или иного хозяйственного сорта из льна того или другого „кряжа“) отбирается большее число растений, по внешним признакам отвечающих поставленным нами заданиям (напр., не ветвящийся снизу стебель, возможно длинный и ровный, с возможно меньшим числом плодоносящих ветвей на вершине и т. п.); отбор ведется или приближенно, или по измерению и взвешиванию растений и их частей. Отобранные растения вместе обмолачиваются и семена представляют уже заметно улучшенный посевной материал; при повторении отбора можно получить значительное увеличение длины и усиление других желательных свойств растения, при чем отобранный материал представляет все же смесь форм, но гораздо менее разнородную, чем исходный сорт.

При индивидуальном отборе также отбирают значительное число особей, но затем отдельно получают и изучают потомство каждой особи при этом каждое из растений, первоначально выбранных на глаз, далее изучается и характеризуется объективными методами, иногда с большой детальностью (включая не только измерения, но даже самое получение волокна, что, однако, до сих пор встречает препятствие в трудности методики при применении приемов мочки к отдельному растению); результаты такого исследования заносятся на особые листки за номерами, отвечающими номерам отдельных растений, с тем чтобы впоследствии считать свойства потомства со свойствами исходной формы, иметь возможность судить о степени устойчивости в передаче наиболее существенных признаков, так как имеют ценность только хорошо наследуемые свойства, а случайно возникшие в данном только поколении (под влиянием условий питания, густоты стояния и пр.) не имеют значения с точки зрения селекции, поэтому нет расчета затрачивать слишком много труда и времени на очень детальное изучение небольшого числа индивидуумов, еще не испытанных на стойкость в передаче признаков; лучше исходить из значительного числа (сотен и тысяч) особей, не столь подробно охарактеризованных, с тем чтобы применить труд к более подробному обследованию потомства племенных растений и в нем точнее установить признаки для оценки отдельных чистых линий. На селекционном пункте ведут подробные наблюдения за все время вегетации над растениями каждой делянки, и эти наблюдения вместе с результатами последующего лабораторного исследования, дают материал для сравнительной оценки отдельных линий, в целях исключения худших и дальнейшее испытание лучших из них; в виду изменчивости метеорологических ус-

вий и других причин окончательная оценка должна основываться на наблюдениях, напр. за три года, чтобы иметь основания перейти к размножению немногих лучших линий.

Подбор и оценку сравнительно нетрудно вести по одному какому-либо признаку, но так как существуют известные закономерности соотношения в развитии отдельных признаков (корреляция), то односторонний отбор с накоплением какого-либо желательного свойства может привести к накоплению других свойств, то безразличных с точки зрения культуры, то положительных, то отрицательных. Так, например, малое ветвление ценное при культуре на волокно, влечет за собой пониженный урожай семян у отобранных по этому признаку растений, и обратно, в опытах И. С. Шулова „однокоробочные“ растения при хорошей длине проявляли лучшие свойства с точки зрения культуры на волокно (см. III отчет Льяняной станции Петр. Акад.); отбор по длине стебля вызывает изменение в длине вегетационного периода, так, по наблюдениям Д. Л. Рудзинского, массовый отбор длинно-стебельных растений выделяет в то же время позднеспелые формы, а отбор на короткостебельность приводит к выделению смеси скороспелых линий, заканчивающих вегетационный период на 2 недели раньше, чем длинностебельные<sup>1)</sup>. Поэтому приходится при отборе не заходить далеко в одну сторону, если одновременно происходит накопление какого-либо другого свойства в нежелательной степени; приходится учитывать целый комплекс признаков, придавая им то или иное относительное значение, сообразно с целью, поставленной отбору.

При индивидуальном отборе получается в конце концов несколько чистых линий, настолько равноценных, что дальше уже трудно решить, какие из них подлежат браковке. Тогда переходят к размножению семян этих линий, к испытанию их в разных почвенных условиях и, наконец к массовому размножению (репродукции) лучших сортов. Репродукция с удобством ведется в отдельных хозяйствах, во избежание примесей одного сорта к другому; с удобством она может вестись в коммерческом хозяйстве, так как в этой стадии работа селекционера в собственном смысле слова уже является законченной.

В сущности, может быть поставлен вопрос, должны ли те улучшенные сорта, которые будут пускаться в хозяйство, представлять результат размножения одной чистой линии, или хозяину выгоднее иметь смесь высосортных, прошедших через селекцию потомств, которые своим равнообразным отношением к неблагоприятным факторам роста до известной степени страховали бы урожай от случайных невзгод, в разные годы неодинаковых.

Эти соображения уже высказывались (между прочим и автором) по отношению к чистым линиям, выделяемым из хозяйственных сортов наших хлебов, к которым некоторые ботаники относятся столь презрительно, но которые состоят из смеси форм, прошедших через длительный отбор в каждом случае своих местных условий; возможно, напр., что смесь двух или нескольких форм пшеницы, из которых одна лучше зимует, другая лучше переносит засуху, вернее страхует хозяина от не-

<sup>1)</sup> Краткий перечень других проявлений подобных соотношений см. у Фрувирта т. III стр. 64.

удачи, чем каждая из форм в отдельности. Эти же соображения были высказаны г. Заленским по поводу сахарной свеклы. „Как было сказано, различные линии свеклы реагируют чрезвычайно разнообразно на внешние условия: одни дают лучшие результаты при избытке влаги, другие в засушливые годы, одни на глубоком черноземе, другие на легких глиняках, одни созревают раньше, другие немного позже. Разновидности универсальных не имеется. С другой стороны нельзя никогда с точностью предвидеть, в какие условия попадает свекла. Поэтому, для образования продажных сортов подбираются разновидности так, чтобы они друг друга некоторым образом пополнили и поддерживали. Это может быть известного рода страхованием“. (Труды селекционного съезда, Харьков, 1911 г.).

Казалось бы по отношению ко льну, эти соображения менее применимы, ибо здесь так высоко ценится однородность продукта; однако они были высказаны одним из видных наших работников по селекции льна, покойным (1919 г.) Л. Ф. Альтгаузенем (см. журнал „Опытная Агрономия“, 1914 г.).

Характерно, что селекцией льна заинтересовались раньше в С. Америке и России, чем в Западной Европе.

В Америке на Миннесотской опытной станции применялись следующие приемы (сообщение 1901 г., см. III-й том Фрувирта).

Семена сорта, оказавшегося лучшим на основании предварительных сортоиспытания, высеваются в количестве бушеля на акр (87 литров гектар). В поле производится отбор с одной стороны—в особенности длинных растений, а с другой стороны—более коротких растений, которые дают зато большее количество семян. Растения, отобранные в этих двух направлениях (одно имеет в виду получение волокна, другое—получение семян), подвергаются в отдельности дальнейшему посеву. Потомства каждого элитного растения выращиваются одно рядом с другим на маленьких грядках (в каждое гнездо помещается по 3 семени, позднее производится прорывка и оставляются растения с прожгутками в 5—6 дюймов, т. е. 12—15 см.). Затем производится оценка потомств, и выбираются вновь для дальнейшего испытания только лучшие растения лучших потомств. Как при первом, так и при последующих отборах при оценке по потомству определяется высота, прочность стебля, средний урожай, число разветвленных растений, число ветвей, равномерность созревания и количество семян. После ряда таких повторных отборов производится полевое испытание лучшего потомства и переходят к размножению улучшенных растений. Если при облагораживании имеется в виду прежде всего использование льна, как пряжного растения, то при таком отборе определяется количество и качество волокна. При начале полевых испытаний можно соединить вместе несколько лучших и более или менее однородных потомств.

Таким образом, здесь применяется индивидуальный отбор, но зато допускается смешение нескольких линий для целей размножения (о возможности значения такого смешения см. выше).

В России первый начал работать по селекции льна Д. Л. Рязанский (1908 г.), применяя как массовый отбор, так и выделение

чистых линий. Массовый отбор по длине дал такое увеличение в % (если длину не сортированных растений для того же года принять за 100):

1909 г.	1912 г.	1917 г.	1919 г.
109%	114%	152%	152,6%

Результаты индивидуального отбора труднее передать в краткой форме (см. графическое изображение в Сборнике лекций по льняному делу, стр. 225). Что касается техники посева, то посевные семена заранее в лаборатории раскладываются в углубления деревянных планок; планки, закрепленные по 50 шт. в рамки, подносят к месту посева и здесь опрыскиванием их над воронками маркера помещают в соответственные гнезда каждого ряда (расстояния по 5 сант.). „При уборке семей селекционного питомника состоящих из небольшого числа растений, бывает удобно растения эти располагать в ряд и заземлять двумя планками, отделяя одну семью от другой листами бумаги. Те семьи, которые по результатам исследования оказываются лучшими, дают семена для посева на контрольном участке, а лучшие деланки последнего дают материал для обсеменения первого поля размножения“.

Вскоре после начала работ по селекции льна в Петровской Академии предприняты были довольно обширные опыты с.-х. лаборатории в Петрограде сотрудником проф. Коссовича, Альтгаузенем (с 1909 г.). Выделение форм производилось по методу индивидуального отбора по внешним признакам (длина и толщина стебля, длина и форма соцветия, число головок, длина вегетационного периода, окраска цветов и проч.).

Для устранения влияния неоднородности почвы принят был способ „чередующихся рядов“, при котором „семена каждой элиты высеваются в очень короткие рядки (всего 8 учитываемых гнезд в рядке в промежутках рядками семян того исходного сельскохозяйственного сорта, из которого взята данная элита; таким образом каждый рядок потомства каждой элиты можно сравнивать с двумя рядками исходных, служивших стандартом растений, выросших в непосредственном соседстве с элитными, т. е. в возможно однородных с ними условиях; так как в большинстве случаев от каждого маточного растения именно благодаря малому числу растений в рядке имеется не один рядок, а в зависимости от числа семян два, три, четыре и пять рядков, то выходит, что семена каждого маточного растения высеваются как бы на нескольких повторных деланках, что очевидно, еще усиливает контроль. Само собою разумеется, что каждый рядок как элитных, так и контрольных растений убирается отдельно. Тот же принцип чередующихся рядков применяется при посеве и вторых поколений“.

В 1912 году у Альтгаузена было 191 элит, при общем числе рядков свыше 7000; чтобы избежать чрезмерного скопления работ весной и риска ошибок, были приняты следующие меры: „главным приспособлением служат прямоугольные листы довольно толстого картона, имеющие каждый по 120 круглых дырок диаметром около 7 мм. при расстоянии отверстий от отверстия в 4 сант. (считая между центрами отверстий); в лаборатории таких картонов в настоящее время имеется 1400 штук. Нижняя сторона каждого картона заклеивается листом тонкой бумаги, так что каждое отверстие получает дно и образует как бы лунку. В конце зимы, когда урожай предыдущего года разработан, в посевной

материал окончательно подготовлен, тогда каждый картон заполняется по лункам нужными семенами льна, в желаемом порядке рядков. При этом на заполняемых картонах делаются соответствующие надписи (както: обозначения исходного сорта, номера элит, номера рядков и т. п.). Сейчас же после заполнения лунок каждый картон заклеивается бумагой и с верхней стороны, причем семена не приклеиваются, а лежат в каждой отверстии картона свободно между двумя слоями бумаги. Картон, заклеенный сверху, готов. Готовые картонки складываются друг на друга в группы сообразно порядку предстоящего посева; каждая такая стопка картонов заворачивается в плотную бумагу, обвязывается и в свою очередь снабжается нужными надписями. Все эти работы выполняются исключительно постоянными силами лаборатории в зимнем ее помещении.

Во время сева картонки раскладываются в нужном порядке на достаточно выравненную почву; затем с каждого отверстия снимается круговым движением небольшого гвоздя верхняя бумага, после чего семена вдавливаются в почву на определенную глубину при помощи стеклянной палочки с резиновой пробкой. Потом картон снимается и посев притрушивается возможно равномерно землей. Вдавливание семян нужно проводить отдельно для каждого отверстия непосредственно после снятия с него верхней бумаги, так как иначе возможно попадание зерна из одного отверстия в другое. Когда деланка составляется из нескольких картонок, то соседние картонки заранее связываются в одном месте через отверстия в середине длинной стороны; это облегчает сохранение правильного положения картонок во время сева; для этой цели раскладка картонок производится по шнуру.

При уборке каждый рядок образует отдельный снопок и снабжается ярлычком (кусочком картона) со всеми нужными обозначениями (например №№ полевого участка, картона, рядка и т. п.). Для уверенности при уборке иногда применяется раскладка параллельно с деланкой тех картонок, в которые был вклеен соответственный посевной материал.

При таком способе малая величина деланок допускает их близкое расположение друг к другу (что важно во избежание неоднородности почвенных условий) и возможность значительной повторности даже при малом количестве семян.

С 1911 года селекционные работы со льном начаты П. А. Дьяконовым на Псковской опытной станции также путем индивидуального отбора, но кроме внешних признаков применяют еще для каждой элиты определение количества волокна, древесины и % потерь при мочке.

Подробности см. в оригинальных сообщениях: Д. Л. Рудзинский. К вопросу о селекции льна на волокно (труды 1 льнов. съезда 1912 г. и „Сборник лекций“ 1915). Л. Ф. Альтгаузен. Из области сортоводства льна. (Журнал Опытной Агрономии 1912 и 1914). Н. А. Дьяконов. К вопросу о подборе льна на волокно (Труды Бюро по прикл. ботанике. 1913). К. И. Папгалло, Опыт селекции льна в крестьянском хозяйстве (Известия семенной конгр. станции МОСХ, 1914 г.). См. также: Fruwirth, Die landw. Pflanzenzüchtung, Band III, 1919 (Dritte Auflage).

## СО Д Е Р Ж А Н И Е.

	Стр.
Культура льна в прошлом и настоящем. Русское льноводство и его недавнее значение. Ботанические особенности льна; лен-долгунец и кудряш. Лубяные волокна и их свойства. Семена и жмыхи; льняное масло.....	5—23
Требования льна к климату и почве. Севообороты со льном; вопросы удобрения в связи с севооборотами. Обработка почвы. Посевной материал и времен. густота посева в связи с способами ее осуществления. Уход за льняными посевами; вредители льна.	23—43
Время уборки льна, приемы уборки и сушки; способы удаления головок.....	43—47
Мочка; работа микроорганизмов влияние температуры и свойств среды; мочка водяная и росная. Мочка на р. Лис в Бельгии. Тепловая мочка; введение реактивов.....	47—61
Мяте трепанье и чесанье льна; рыночная оценка волокна в связи с его происхождением.....	61—66
О селекции льна.....	66—70

