

Российская Социалистическая Федеративная Советская Республика

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

633

П859р.п.

М125399

Д. Н. Прянишников

РАСТЕНИЯ ПОЛЕВОЙ КУЛЬТУРЫ

Выпуск III.

Лен, конопля и хлопчатник



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1921

10/16

Российская Социалистическая Федеративная Советская Республика.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

10/16

Д. Х. Прянишников

Библиотека	Белорусского
	Отд. 633.
	Шифр П.859
	Инв. № 125399

Сек. III

РАСТЕНИЯ ПОЛЕВОЙ КУЛЬТУРЫ

К.

Выпуск III.

Лен, конопля и хлопчатник



Государственное Издательство.

1921.

633

125399

П.859 р.п.
III

Прянишников Д.Х.

Растения полевой культуры

1921

2р.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

„Много шкоды всяким людям сотворися, насильству и грабежу достойно; деньги—корелки худые, и цена невольная, и купля нелюбовная, и во всем скорбь великая, и вражда несказанная, и всей земле слезы—ни купити, ни продати не мочь никому же помимо“¹⁾.

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 параболу, которую начал вычерчивать с 1914 года падающий уровень льняной культуры, круто приближается к нулевому уровню; такова же судьба конопли, и еще резче падение площади под хлопчатником²⁾.

Прядильные растения дают, как известно, кроме волокна еще и семена богатые маслом и (что менее известно) в то же время настолько богатые полноценными белками, что общий состав этих семян ближе всего отвечают самым жирным видам мяса (баранины и свинины).

¹⁾ Псковская Летопись, 1636 (приведенными строками летописец характеризует последствия введения монополии на лен).

²⁾ Площадь под прядильными растениями по годам была приблизительно такова (тысячи десятин):

	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
Лен (на волокно)	1.000	921	838	796	655	503	250 (?)	150 (?)
Конопля	530	490	470	440	420	310	250	200
Хлопчатник	567	669	680	425	80	90	109	110

Для хлопчатника наблюдается еще понижение урожаев раза в три, да при скупке имеет место крупная „утечка“ на вольной рынок, поэтому теперь фабрики получают 3—4% от довоенного количества (включая и свой и ввозный хлопок).

И вот, когда нам так не хватает и волокна, и белков, и жиров, мы видим, что нечерноземная Россия готова свести на нет посевы „льна—кормильца“, чернозем перестает давать пеньку, а „дитя солнца“—хлопчатник чуть ли не предан проклятию жителями Туркестана.

Не входя здесь в анализ причин этой катастрофы, лежащих в области экономической политики, выскажем только пожелание, чтобы при будущем возрождении этих, теперь умирающих, культур мы сумели избежать ошибок прошлого, когда мы 80% своего льна отправляли за границу, а текстильную промышленность в льноводной полосе строили на привезенном издалека хлопке; при такой структуре всякое нарушение товарообмена оставляет льновода без сбыта, хлопковод—без хлеба, текстильщика—без волокна и страну—без одежды...

Петровская Академия.
Декабрь 1921 г.

Д. Прянишников.

Прядильные растения.

К этой группе относятся растения разных семейств, при чем одни из них дают материал для приготовления пряжи в виде лубяных волокон, у других он получается из волосков, образующих летучку на семени; к первой подгруппе принадлежат: *лен* (*Linum usitatissimum* L.) из сем. *Linaceae*—льновых; *конопля* (*Cannabis sativa* L.) из сем. *Urticaceae*—крапивных, *крапива*, иначе *китайская конопля*, *рапи* (*Urtica nivea et utilis*) из того же семейства; *новозеландский лен* (*Phormium tenax*) из сем. *Liliaceae*—лилейных; *догут* (*Corchorus textilis*) из сем. *Tiliaceae*—липовых и некоторые другие южные растения; во второй подгруппе главным растением является *хлопчатник* (виды *Gossypium*) из сем. *Malvaceae*—мальвовых. Главные из принадлежащих к этой группе растений являются одновременно и *масличными*. Мы остановимся преимущественно на наиболее важных прядильных растениях, каковы: лен, конопля и хлопчатник, лишь вкратце коснемся других, возделываемых не у нас.

Лен.

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, чашелистики заостренные, лепестки голубые ¹⁾, плод—пятигнездная коробочка, почти шаровидная (каждое гнездо неполной перегородкой делится на 2 полугнезда); семена блестящие, маслянистые, в воде осливающиеся. Корень у льна стержневой, не особенно глубоко идущий, вообще корневая система не сильно развита.

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

¹⁾ 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 стойки при перезимовывании *Linum perenne*, лен многолетний, способный давать урожай в течение нескольких лет; но его волокно грубое и трудно отделяется от древесины. Вместе с *L. angustifolium*, *austriacum* и *parbonnense*, *L. perenne* представляет среди дикорастущих форм группу, наиболее близко стоящую к культурному *Linum usitatissimum*.

в тканях, одевающих мумии, льняное волокно (при том высокого достоинства). 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 находила 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 отцветания, о получении семян часто не может быть речи; получаются 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 характерно для районов экстенсивной культуры с континентальным климатом; когда-то такая культура встречалась и в восточной Германии, но теперь уже 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 невозможно¹⁾. По Геродоту, уже в VI в. до Р. Х. в Европ. 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 льняным рынком, на котором фламандские купцы покупали не только местные, но и поволжские 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 холстины, а потом и само стало принимать меры к расширению культуры льна и организации сканения („Холстовые слободы“). Петр Великий устраивал полотняные „фабрики“ (это была на деле „manufactura“ в буквальном смысле

¹⁾ Соответственно имени культуры лаванды льна оно и то же у греков, римлян, славян и германцев: *Лавон*, *Лавин*, *Лен*, *Лин* (Лун).

слова), пытался нормировать торговлю льном¹⁾, но больше значения для ее 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 прядения²⁾ 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:

Тысячи пудов в год³⁾.

1763—77.	891	1871—75.	8953
1812—14.	1367	1891—95.	11647
1846—50.	3516	1911—13.	15947

Россия производит⁴⁾ около $\frac{3}{4}$ 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 колебания 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 Бельфаста, в виде полотна продается в магазинах Лондона, Парижа, Нью Йорка. Русское льняное семя обсеивает поля Голландии, Бельгии, а русскими жмыхами выкармливаются породистый скот этих стран⁵⁾ (Рыбников).

Отводя под лен 1,4 милл. десятин, Россия занимает первое место по площади льняных посевов вообще, но именно культура на волокно дает ей это первенство, близкое к месту страны-монополистки в этом отношении. Так, из общей площади посевов льна на волокно в Европе приходилось на долю России⁶⁾ и Западной Европы⁶⁾ (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%	82%	87%	
З. 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

¹⁾ Интересно, что еще в до-петровские времена делалась попытка взять весь лен на учет и установить твердые цены; последствия этого один из петровских летописцев описывает так: „Много шкоды всяким людям сотворися, насильству и грабежу достойно; деньги-корелки худые, и цена невольная, и купля нелюбовная, и во всем скорбь великая, и вражда несказанная, и всей земле слезы—ни купити, ни продати не мочь никому же помимо“ („Льноводство в древней Руси“, Сельское Хоз. Учен. 1904, XI, 7).

²⁾ Для переработки пуда льна при работе на веретене прядение берет 40 рабочих дней (то 10 часов); при механическом прядении всего 1,5 рабочих дней.

³⁾ *Цитируется*, „Русское льноводство“, 1918 г.

⁴⁾ *См.* *См.* *до ante bellum*. Война же и последующие события лишавшие наше хозяйство заграничного рынка и вызвавшие резкое сокращение культуры (см. ниже).

⁵⁾ *См.* *до ante bellum*.

⁶⁾ *Рыбников*, „Промышленное льноводство“, 1915.

(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.

Изменение числа веретен (в тысячах).

СТРАНЫ.	1880 год.	1890 год.	1900 год.	1912 год.	Итого + % %
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 1868 году и 12,3% в 1912 году.

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 пор- мальный в милл. пуд.	В % к ми- ровому уро- жаю.	Фабричная переработка в миллион. пудов 1911 г.	В % к ми- ровой пере- работке.	Переработка составляет к собств. уро- жаю %
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	9,0	29,4	1383,0
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
Всего	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 принять во внимание не только площади посева, и урожаи, но 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 недавние свидетельства, напр., из Грязовецкого уезда и других ему подобных: „льном только и живем“; „льном и подати платим и праздники справляем“ и т. п.)¹⁾.

Что касается размеров культуры льна на волокно в различных губерниях, то по относительной доле площади, отведенной под лен, первое место принадлежит старым центрам: Псковской, Смоленской, Тверской, Лифляндской губерниям; за ними идут Ярославская, Витебская, Ковенская, Костромская, Владимирская губ.; 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-вожские губернии. Эти соотношения для довоенного времени лучше видны из следующей таблицы (25 губ. нечерноземной России).

ГУБЕРНИИ.	Площадь под льном (дес.)	То же в % от всех по- севов.	То же 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

¹⁾ Совр. состояние льноводства, 1912 г. (о „льняном разорении“ см. ниже).

ГУБЕРНИИ.	Площадь под льном (дес.).	То же в % от всех по- севов.	То же в % от яровых посевов
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. Олонская.	2098	1,6	2,6
25. Архангельская.	417	0,7	0,9
Итого.	980339	4,7	8,2

Кроме того, культура льна ведется в Сибири; видное место посева льна занимают в Томской губ. (44.070 дес.), за ней следуют Тобольская (19.206 дес.), в остальных лен занимает значительно меньшие площади ¹⁾.

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).

Говоря выше о значении русского льноводства, мы имели в виду посевы льна на волокно; если взять 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	Румыния.	33.473
Брит. Индия.	1.356.145	Франция.	27.113
Аргентина.	1.273.192	Бельгия.	20.213
Соед. Штаты.	1.025.594	Ирландия.	18.675
Венгрия.	92.213		

(См. Рыбников, „Промышленное льноводство“, 1915).

В этом ряде 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. пудов	(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 осталось лишь 300.000 дес.; сокращение происходит по мере исчезновения целины и уменьшения возможности сеять лен „по пласту“; 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. дес. 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 севооборотов более интенсивного хозяйства.

¹⁾ 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).

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, рассчитанного 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 ¹⁾, характеризующие падение льняной культуры (относительная площадь посева):

Подрайоны:	1914	1915	1916	1917	1918	1919 г.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-Костромск.	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 льновод- ному 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 вынужденно неразумное потребление семян льна в пищу (о разумном их употреблении с той же целью см. ниже) и, с другой стороны, невыгодные твердые цены ²⁾ на волокно.

В 1920 году сокращение пошло еще дальше, точных цифр не имеется; приблизительно считают, 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 таки будет сеяться притом 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, и будет и олифы.

Так или иначе, но нечерноземная Россия будет сеять лен, причем период критический разумное использование льна, как масличного растения при крайнем недостатке жиров на севере, должно смягчить остроту кризиса и спасти льноводство от такого падения, после которого возрождение его станет делом уже нелегким; в самой культуре должны быть введены известные изменения, чтобы она возможно меньше шла вразрез с расширением культуры хлебов и пропашных растений, вызываемым продовольственным кризисом в нечерноземной полосе.

¹⁾ Изменение посевной площади. Центр. Кооп. Тов. Льноводов, Москва, 1919.

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

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

Сорта обычно культивируемого льна относятся к той разновидности *Linum usitatissimum*, которая имеет замкнутые коробочки (в отличие от *Lin. usit. var. sceritans* или *humile*, лен-самосей, он же лен-скакун или прыгун; этот лен отличается низким ростом, ветвистым стеблем, растрескивающимися коробочками, почему семена склонны 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 растун, *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 по наследству, а не только следствие прямого влияния климатических и почвенных условий, как это показывают, наприм., 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 (мм.).	Число ветвей.
Псковский лен	94,3	1,784	4,6
Степной „	73,2	1,895	6,9 ¹⁾

Еще рельефнее это сказалось в опытах Н. А. Дьяконова на Псковской станции: при высеve в одинаковых условиях псковский лен имел среднюю длину в 95 цент., в то время как средняя длина для *кудряшей* была 52,7 цент. 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 разви- тыми ветвями.
Псковские <i>долгунцы</i>	30,0%	38,1%	39,9%
Вологодские	70,0%	6,6%	23,4%
Лифляндские (<i>Wenden</i>)	57,6%	21,1%	21,3%
Льны- <i>кудряши</i>	11,4%	39,5%	49,1%

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

¹⁾ „Studien über den russischen Lein“ (Landw. Jahrb. 1899).

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

	Псковские <i>долгунцы</i> .	<i>Кудряши</i> .
% семян в урожае снопового льна	18,5%	27,1%
% тресты	67,1%	46,5%
% мякны	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 сглаживать в данном поколении, в дальнейшем могут способствовать отбору известных форм, если высевается 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 ничего 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. с., типичный псковский *долгунец* обнаруживает „кушение“ 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 в тождественных условиях проявляют различные свойства¹⁾. 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

¹⁾ „В качественном отношении из псковских льнов первое место занимает *печерский кряж*“, затем *гдовский* и *островский кряж*, так как в этих образцах замечалось наибольшее содержание растений без ветвей. Весьма значительной ветвистостью отличается *торопецкий кряж*. (См. I-й отчет Н. А. Дьяконова о работах Псковской станции; эти наблюдения относятся к растениям, выращенным на одной и той же почве).

смеси (популяция) меняется, а значит 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.

Волокно льна представляет собой лубяные пучки, элементы которых—очень длинные, веретенообразные клетки, заостренные на концах, с очень узкой полостью и утолщенными стенками; ¹⁾ клетки эти соединены в пучки, идущие вдоль стебля и отчасти анастомозирующие друг с другом; изолирование этих пучков, их отделение от окружающих тканей является целью тех операций, из которых складывается 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).

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 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 хлор-цинк-йодом, 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 наощупь; скорее это 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%).

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

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

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

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. Сев.	Юго-вост.	Аргентина.	Индия.
Длина (мм)	4,58	4,2	4,5	5,43	5,78 мм.
Толщина	0,72	0,9	1,3	1,27	1,45 милл.
Вес 1000 шт.	3,80	3,9-4,4	4,4-5,7	7,77	8,66 грм.

Однако, резкой грани между группами долгунов и кудряшей по свойствам семян провести невозможно, как и по свойствам стеблей ¹⁾.

Семена льна, как и вообще масляных, богаты белками; при удалении масла (обычно отжиманием) из льняного семени получают 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.

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 означает 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 ²⁾.

¹⁾ По величине, окраске и форме семян обе формы совершенно не разграничиваются и те и другие дают мелкие бурые семена с одинаковой степенью изогнутости зародышевого конца семени. Только в тех сравнительно редких случаях, когда имеются на лицо семена крупности, значительно превышающей средний размер, можно с уверенностью утверждать об южном происхождении этих семян и относить их к группе рогачей; очень редкие формы с чисто желтыми (канареечного цвета) семенами, по видимому, также могут быть безошибочно относимы к группе семенных рогачей южной культуры; крупным семенам этим соответствуют крупные цветы и коробочки (Д. Л. Рудзинский).

²⁾ Поэтому земледелие в Германии во время войны страдало „азотистым голоданием“ 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 на	67,2 милл. руб.	63,8 (15 милл. пудов).
Пакля	6,8 „	6,5 (1,8)
Семя льняное	19,8 „	21,3 (9,8 милл. п.).

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 переизбыток жиров одними при крайнем недостатке их у других¹⁾. С другой же стороны, разумное употребление семян непосредственно в пищу, в подходящем количестве и подходящей форме, несомненно желательно 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.	Калории.
Семена льна	23	35	22	8,8	2100 ²⁾
Мясо средн.	21	5	0,5	—	550
Конина	18	9	—	—	615
Баранина жирная . . .	17	30	—	—	1387
Свинина жирная . . .	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.

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 масса³⁾, представляющая большую поверхность для воздействия пищеварительных соков. Этот порошок является отличной приправой к картофелю⁴⁾, 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, получаю-

Жмыхи	14,1 милл. руб.	10,9 (9,1)
Масло	0,2 „	0,2 (9,1)

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

¹⁾ Кроме того, целые семена плохо развариваются и плохо перевариваются, поэтому действуют на кишечник хуже, чем измельченные. Желательно было бы организовать обмен льняных семян на хлеб, при чем хлеба должно быть дано больше, чем взято льняного семени.

²⁾ См. Словцов, „Пищевые раскладки“, 1919.

³⁾ При более сильном давлении и подогревании масло начинает выступать и получается вязкая масса („масленка“ в технике маслобойного производства); нужно думать, что в виде рыхлого порошка переваримость будет лучше, чем в виде „масленки“.

⁴⁾ Так как картофель беден не только жирами и белками, но и клетчаткой (без кожуры 0,6%), то к нему особенно удобно добавлять размол льняных семян, не переходя даже того количества клетчатки, какое отвечает ржаному хлебу (1,1%). Но вообще клетчатка льняных семян и в химическом и в механическом смысле существенно отличается от клетчатки оболочек конопля и подсолнечника в благоприятную сторону, не говоря о том, что количество ее у льна много ниже.

щиеся при поджаривании смеси белков и жиров, делают продукт более вкусным, чем само льняное семя и льняное масло¹⁾. 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 весят 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 об 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 белка, чем в масле, 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 отношение азотистых к безазотистым веществам очень широкое (1:10), но достаточно прибавить к картофелю 10% муки льняного жмыха, чтобы это отношение сделалось уже более 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 в смесь:

	Белков ²⁾ .	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 сузится, как видно из следующих цифр:

	Белков.	Углеводов.	Жиров.	Клетчатки.
В 100 гр. картофеля (без кожуры)	2	20	0,1	0,6
В 20 гр. жмыха	6	6,2	1,8	2,0
То же в % от сырой смеси	6,6%	22,0%	1,5%	2,2%
Ржаной хлеб	6,7	4,1	0,6	1,1

Таким образом, отношение азотистых веществ к безазотистым здесь приближается уже к 1:3 (процентный состав, конечно, будет разный, смотря по тонкости слоя и продолжительности выпекания; возможна потеря половины воды). Если же взять на 100 гр. картофеля и 100 гр. жмыха, то получается уже очень густая масса, дающая при выпекании сухое печенье, способное выдерживать пересылку; в нем, конечно, % белков будет

¹⁾ Измельченное семя может быть употребляемо и с солью, и с сахаром; если масса славлена до того, что она маслится, то с сахаром получается „халва“, правда, темно окрашенная, но это не мешает ее вкусовым свойствам.

²⁾ „Сырой протеин“.

выше, чем нужно; такое направление может представить известный интерес, как один из вариантов попутной сушки картофеля домашним способом и снабжения городов сухим непортящимся продуктом, содержащим больше белков, чем в мясе, одновременно более углеводов, чем в картофеле (сыром). Дело опыта установить точные нормы, выяснить влияние закваски, прибавления муки, патоки и проч. на вкусовые свойства и консистенцию такого печенья.

Во всяком случае, вопрос об использовании в пищу льняного жмыха нужно отделять от вопроса об использовании с той же целью жмыхов подсолнечных и конопляных, где нужно еще избавиться от грубых оболочек; здесь же простой размол жмыха (конечно, неспорченного) 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 светложелтого до темнокоричневого (смотря по способу добывания), обладает низкой температурой застывания ¹⁾ 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 *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 ²⁾.

¹⁾ Масло северного происхождения при —14°—15° остается жидким, при —25° выделяет твердые глиcerиды; имеются указания, что льняное масло из Индии уже при —8° густеет, при —12°—15° становится твердым (Weger).

Коэффициент рефракции льняного масла 80—85, температура вспышки 260—270° С., теплота сгорания 9379.

²⁾ Льняное масло содержит (в виде глиcerидов) лишь небольшое количество (8%) твердых жирных кислот (дальмитиновой; 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 в щелочном растворе эти непредельные кислоты дают соответственные оксикислоты (диоксистеариновая, тетраокси- и гексаоксистеариновая), на воздухе же кислоты и их глиcerиды 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.

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	185	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 глиcerидами предельных кислот, на севере является твердым маслом, а виды, образующие легко твердеющие масла, не могут существовать на севере; но своеобразно, что для одного и того же вида *Linum usitatissimum* уже констатируется различие для разных широт; была бы желательна проверка этих цифр не на торговых образцах, а на совершенно чистом материале, полученном из семян, заведомо свободных от примеси сорных масличных.

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 воровани, которая приближается к льняному маслу в этом отношении).

При соприкосновении с воздухом льняное масло постепенно поглощает кислород и дает твердеющую пленку, причем понижается иодное число и теплота сгорания,

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 3¹/₂—4 (или даже в 3) месяца, что и позволяет культуре льна подыматься на север до 62—63° 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 отказаться от культуры (для вызревания семян считается необходимой сумма средних дневных температур за вегетационный период в 1450°С). 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

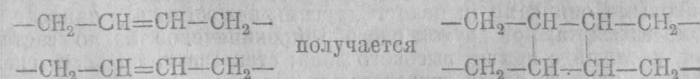
повышается удельный вес и коэффициент кислотности. Твердый продукт окисления, нерастворимый в эфире, называется *линоксином*. Если увеличить поверхность и повысить температуру, то поглощение кислорода ускоряется (это наглядно проявляется на жмыхах, — если нагревать жмыхи при 100° в течение 6 часов, то количество жира, извлекаемого эфиром, может понизиться с 8,00% до 3,70%). 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 кислоты; 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 (образование оксикислот рассматривают как результат перегруппировки первоначально образующихся перекисей).

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

Окисление льняного масла связано с выделением тепла; это с ясностью сказывается, если увеличить поверхность окисления, напр., хлопчатую бумагу, шерсть, шелк 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 прогорать, при чем, кроме окисления, происходит гидролитический распад на глиcerин и жирные кислоты, под влиянием ферментов, сопровождающих слизистые вещества (белковые и иные), попадающие в масло при отжимании; при отстаивании в закрытом резервуаре эти вещества выделяются, поэтому „выдержанное“ льняное масло выше ценится (с точки зрения пригодности в технике), чем „сырое“.

Иного характера изменения происходят, если льняное масло нагревать без доступа 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 птичий перья — смотрят, опалилась ли бородка пера). Такое густое масло обнаруживает 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 реакции дает аморф-

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, Голландия, Бельгия, сев. Франция, Англия, Ирландия производят лучшие льны. Принимают, что резкие смены температур, вызывая остановки роста, сообщают льну наклонность к ветвлению, такие же остановки роста вызывают засухи; поэтому континентальный климат не может производить высших 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, разветвление стебля здесь является желательным, поэтому жаркое солнечное лето наших юго-восточных губерний наиболее удовлетворяет этим условиям; а способ культуры (редкий посев) и наличие целинных 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

ное вещество, тянущееся в длинные нити). Азотистая кислота вызывает изменение структуры олеиновой кислоты (элаидиновая проба), азотная при нагревании дает коричневатую 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 кат. платины) льняное масло подвергается гидрогенизации (присоединяет водород) и дает белую массу, состоящую из глицеридов твердых (предельных) кислот (сало). 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 NaCl —производит 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, индекс числа его сильно понижен (50—55). В технике поступают для приготовления линолеума двояко: вдувают воздух в нагреваемое масло до насыщения его кислородом, 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 наверх; так, слой за слоем отлагается в течение нескольких недель твердая масса в $\frac{1}{2}$ дюйма толщиной.

1) Подробное исследование льняного стебля и отдельных элементов произведено не так давно Tine Tamme в Голландии: см. ее монографию: „Der Flachsstengel“, Naarlem, 1907 (имеется перевод-навлечение в приложении к Трудам II-го съезда по льняному делу, Москва, 1913).

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 хрупкое волокно; это может зависеть как от самого избытка извести, так и от сухости таких почв. Наиболее же подходящими являются почвы средней связности, без наклонности 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 губерний и в юго-восточных частях Калужской и Московской, а также на юго-западе Владимирской губернии. В восточной половине приозерной группы развитию 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 берут след. с десятины фунтов ¹⁾:

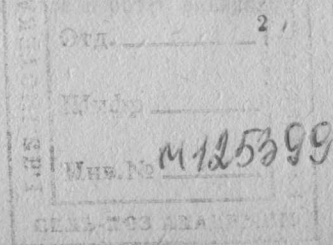
	N	K ₂ O	CaO	P ₂ O ₅
Лен	104	123	80	72
Хлеба	100	75	25	40
Сах. свекла . . .	170	250	42	55

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 тереблением он оставляет мало корневых остатков на пользу следующих растений; 3) опыт показывает, что культура льна не только не должна повт. ряться без перерыва, но и срок для ее возвращения на то же место должен быть не слишком мал: от 6 до 9 лет, смотря по свойствам почвы и по удобрению ²⁾. И не только для самого

¹⁾ См. сопоставление анализов у Стебута и Коссова, „Лекции о льне“, 1878 г.

²⁾ 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 чаще лен за льном, чем



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 биологические¹⁾. Но следует отметить, что чем выше культура и чем обильнее применяются удобрения, тем менее вредно сказывается скорое возвращение льна на прежнее место (Бельгия); 4) главная же 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 назначение), 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 наклонны объяснять тем, что „лен истощает почву“, вместо того, чтобы говорить об „истощении хозяйства“ благодаря неверному соотношению между потребностью в удобрениях, 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 и в северном подсечном хозяйстве лен на зерно сеялся первым растением „по пласту“ в залежном хозяйстве юго-восточного степного района.

Посев льна на подсеках (лядах, сыросеках, пальниках) сохранился еще до сих пор кое-где на севере; „наиболее удобным местом для подсеки считается суходол, поросший березняком, елью, ольхой и осинкой, с густым подседом ивовых кустов, вереска и черничника“ (Современное состояние льноводства, 1912, Отд. с. эк. и стат.). Вырубленные за год до посева деревья и кусты сжигаются перед посевом на месте, 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 палах лен дает плотное волокно, на пахоте—слабое“ (I. с.); очевидно, удобрение золой, чистота от сорных трав и рыхлость верхнего слоя, подвергнутого 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 распашку²⁾. Однако все это было возможно лишь при земельном просторе,

принято в данных условиях, тот сделал бы свое поле надолго негодным для льняной культуры; это—то же, что зарезать курицу, несущую золотые яйца“ (Frost, Flachsbau in Belgien und Holland).

¹⁾ В Бельгии главной причиной „льняного утомления“ считается грибок *Astrocystis*, споры которого заражают почву на несколько лет; пораженные этим грибом растения или темнеют и отмирают, достигнув 3—6 сант. высоты 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.

²⁾ Это движение в льноводстве шло рука об руку с заменой сохи плугом. Однако благодаря нужде в деньгах крестьяне нередко переходили от плуга к сохе в разделке лугов и вслед за временным облегчением наступало „льняное разорение“.

дальше же за недостатком свободных земель (и необходимости 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 устранен), при хорошей обработке с сором также 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 устранить 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 льну место в севообороте, превосходящее по удобству яровой клин трехполья. Почва после клевера обогащена азотом (в то же время без избытка его растворимых форм), чиста от сорных трав и имеет хорошую структуру, обеспечивающую должную аэрацию почвы, будучи менее склонной к заплыванию при дожде, так и к образованию корки и просыханию при отсутствии дождя¹⁾, 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.²⁾

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 клином, если после второй ржи вставить картофель). Известный вариант того же восьмиполья представляет ярославский севооборот, сохраняющий во времени то же чередование (8 лет), но при четырех полях в натуре (пар, озимь, клевер, яровое); здесь клевер сеется (и перепаживается) не каждый год, а через год, поэтому и лен попадает чередуясь то по клеверищу, то по мягкой земле, что представляет уже неудобство.

Ибо „посевами льна вытесняется покос, а за неимением покоса убавляется скот, а нет скота, нет и навоза и, значит, нет хлеба“ (см. Рыбников, Промышленное льноводство, 1915). Таковы последствия преждевременного расширения культуры льна для хозяйства, еще незнакомого с травосеянием и минеральными удобрениями.

¹⁾ „Лен, посеянный на клеверище, не боится ни засухи, ни сильной влаги“, отмечает корреспондент из Сычевского уезда. „Наиболее ценное волокно, т.-е. цветистое, мягкое и тяжеловесное, получается с двухлетних клеверищ и после удобрения озими; на более старых, 3-х и 4-х летних клеверищах оно выходит тоже длинное, но грубоватое“ (Зубрилин, „Травосеяние, лен и искусственные удобрения“).

²⁾ Рыбников, 47.

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 только при ранней уборке льна на волокно (часто 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)¹⁾. В Лифляндии встречается также севооборот со льном после 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 необычная 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 опережают 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 подсевах 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 пшеницы²⁾, 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 внимания³⁾, как способ под-
нять качество волокна и одновременно использовать хотя бы часть пло-

¹⁾ Также в Бельгии лен часто идет после овса, хотя лучшим местом считается поле из под клевера (однолетнее пользование) и корнеплодов; вот несколько примеров встречающихся в Бельгии севооборотов (по Frosty):

I. Ячмень по навозу, клевер, овес (мин. удобр.), лен; или: клевер, ячмень, овес, лен (в последнем варианте клевер подсеивается под лен).

II. Картофель по навозу, сах. свекла, картофель, овес, лен (почти под каждую культуру вносятся минеральные удобрения; это относится и к следующим примерам).

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

IV. Клевер, озимь—поздняя рена, лен (трехполье с четырьмя урожаями).

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

Таким образом сильное хозяйство, обильно применяющее минеральные удобрения 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.

²⁾ См. сборник: Die Arbeitsziele der deutschen Landwirtschaft nach dem Kriege, Berlin, 1918. Война заставила Германию обратить внимание на культуру льна и конопли (ранее сокращенную благодаря ввозу волокна из России) и пытаться ее расширить.

³⁾ Можно поставить также вопрос, нельзя ли такой лен сеять вторым расклевом в году, напр. после раннего укоса вико-ржаной смеси или после первого укоса озимого люпина (L. peregrinus); при этом интересно испытать различные комбинации со льном на масле на севере (при отрезанности от юга), а именно: 1) заменить им часть пара, сокращая лен в яровом поле, при высеве рядовым посевом с мотыжением междурядий, в которые всевать озимь до уборки льна (по типу амери-

кадской пары) (при должном удобрении). Кроме того, в настоящее время при недостатке жиров, можно поставить вопрос, не следует ли дифференцировать и в пределах нечерноземной полосы культуру 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 выиграет в качестве, при чем культура на волокно может быть испытана в паровом поле, чтобы не уменьшать площади под хлебами и травами (последнее, возможно, конечно, только на хорошо удобряемых землях).

При этом масляный лен будет давать все же и волокно, хотя и более короткое, но в виду успехов „контонизации 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.¹⁾ Лен требует питательных веществ в известном определенном отношении, в доступной форме и непременно равномерно распределенных по удобряемой площади (иначе при уборке, мотке и последующих операциях разные части урожая будут вести себя по разному). В связи с этим навоз теперь редко²⁾ 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 в воде, иногда с примесью жмыхов, после известного брожения смеси), но теперь в широких размерах пользуются

канского пара), убирать лен косами по раскустившейся озими; 2) высевать лен на масло рядами в яровом или пропашном клину, при чем во втором случае применять к нему семена моркови, при прореживании чередовать лен с морковью (выбирать сорт с низкорослой ботвой) мотыжение будет идти на пользу обоим растениям, по уборке льна на зерно (косой) морковь остается в поле до поздней осени и созревает (при подобной комбинации моркови с маком Сумская станция получает по 1300—1500 п. моркови в том же году, когда собирается урожай мака; для севера мак нужно заменить другими масляными, прежде всего льном (или рыжиком, сурепкой, горчицей).

¹⁾ Обзор русских опытов с удобрениями под лен см. во II отчете льняной станции (сост. И. С. Шулов и И. В. Якушкин). Об опытах на самой станции см. статьи Пудова в III отчете.

²⁾ 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, клевер, люцерна) или даже обыкновенный красный клевер, но с западной позцией осенью того же года с дополнением под лен калийных солей и фосфатов.

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 ¹⁾, и органические азотистые удобрения (кровяная мука, роговая стружка или мука). Одностороннего избытка азота избегают, от него предостерегает 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 соломой может оказаться малый выход волокна. Во всяком случае эти опасения не относятся к тем 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; соприкосновение каинита с молодыми всходами, конечно, должно избегаться; так как клевер, предшествующий льну, также является благодарным за внесение 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% K₂O). Легкие почвы чаще реагируют на калий, чем глинистые. Отличным источником калия для легких почв является зола, как об этом свидетельствует и давний опыт подсеянного хозяйства и ряд новейших данных; зола не только дает калий, но и фосфорную кислоту и кальций, недостающие северным почвам, поэтому она оказывает общее благоприятное действие, особенно на бедных основаниями оподзоленных и склонных к заболачиванию 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 комплексное действие золы и действие фосфора, то кладут большие количества, иногда 100 пудов и выше, смотря по почве и наличности золы ²⁾.

Фосфорнокислые удобрения часто применяются под предшествующие льну растения (клевер или рапс, за которой идет клевер), но нередко и под самый лен; для семенного льна нужно больше фосфора, чем при культуре на одно волокно ³⁾. Выбор фосфата больше всего зависит от рода почвы: на северных оподзоленных почвах часто хорошее действие ока-

¹⁾ На Ленинградской станции Петровск. Акад. сернокислый аммоний в комбинации с селитрой дал хорошие результаты (И. С. Шулов, III отчет).

²⁾ См. *Практика*, «Неприменение Стассфурт» М. 1919.

³⁾ До сих пор при изучении действия фосфатов на лен обращали внимание на урожай зерна и соломы, но недостаточно считались с качеством волокна. Тем отчасти интересны данные, полученные при обработке льна по различным удобрениям на льноводной оп. станции П. А. (культивировался лен на опытном поле, на участке по испытанию удобрений при севообороте и бессеменной культуре; за уро-

зывает самый дешевый фосфат—фосфоритная мука, еще шире район применения костяной муки, а томасов шлак является наиболее универсальным удобрением среди фосфорнокислых (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 ¹⁾. Известь обычно не применяется непосредственно под лен, но известкование в паровом поле, как средство улучшения физических свойств и повышения энергии химических процессов, в северных, бедных основаниями почвах, может иметь значение и для льноводства. В Бельгии известкование практикуется с желательными результатами, но не прямо под 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 свое поле, по крайней мере, лет за семь до посева на нем льна» (*Стебут и Коссов*, «Лекции о льне», 1878). ²⁾

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 ³⁾; 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 азотособирающих, пригодных для подсева, должны наметить местные опытные учреждения.

Кроме яровых форм, интересны и озимые формы азотособирающих, для подсева в паровом поле льноводного хозяйства; пока из таких форм известны озимая вика (*V. villosa*) и многолетний люпин (*L. perennis*), как нетребовательные к почве растения. Последний можно подсеивать под

льня влиянием фосфора не проявилось, но качество волокна существенно поднялось под влиянием фосфорнокислых удобрений, как видно из следующих цифр:

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Средний номер среднего волокна	20,5	19,3	23,3	20,5	28,9	17,3	20,6	20,4		
То же для всего во-локна	14,8	14,5	19,3	16,3	19,2	13,6	14,7	19,5		

Если бы такой результат оказался повторяющимся, то удобрение фосфорнокислым удобрением под лен приобрело бы еще большее значение, чем теперь; тогда оказалось бы, что действие фосфатов на лен аналогично их действию на сахарную свекловичку—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.

¹⁾ См. напр. данные И. С. Шулова в III отчете Ленинградской станции Петр. Акад.

²⁾ Напомним, что в наших вегетационных опытах известь действовала вредно на лен в тех количествах, в которых она еще хорошо переносилась известными землями.

³⁾ На тяжелых почвах в Голландии подсеивают клевер под озес, предшествующий льну, чтобы поздней осенью запахать клевер на удобрение.

яровое, предшествующее пару, он хорошо зимует и рано отрастает 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 массы¹⁾, 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 прижать 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 пахотного слоя (прибегать к почвоуглубителю), так как лен имеет стержневой корень, хотя и не очень развитой²⁾. Самые же присмы, в зависимости от положения льна в севообороте, могут быть весьма различны, и распределение их во времени сильно зависит от климатических условий; в континентальном климате, особенно же в степной полосе (при культуре на зерно), вспашка (оборот пластов) 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 нередко 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, при чем после трав и хлебов имеют место две вспашки, первая на 2—2½ вершка, вторая же 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 неборонованным; однократная вспашка с осени применяется или после корне-

¹⁾ Или сена, если его употребляют на корм (что возможно при запаривании; см. у Дюпелльмайра, „С. Хоз. и Лесов.“, 1917).

²⁾ 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 долгунцы (Корневая система, 1915).

плодов или, если поле занято каким либо растением, — на зеленое удобрение; если запахивается цветущий клевер, то пашню прикатывают поперек пластов, чтобы плотнее прижать их. На тяжелых глинистых почвах (Фрисландия) пашут даже три раза с осени, на легких же — один раз, вообще сокращают осеннюю обработку, часто ограничиваясь одной неглубокой вспашкой.

Поле, приготовляемое под лен, должно иметь по возможности ровную поверхность, чтобы растения одинаково пользовались светом, 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 выравнять), 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 пашут, придавая главное значение работе бороны, волокуши и катка, ставя целью такую разделку, которая 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, напр. в Прибалтийских губерниях (иногда отмечается в Ярославской), в большинстве же случаев в нечерноземной России вся обработка мягких земель переносится на весну; отчасти это находит оправдание в том, что оподзоленные почвы за зиму наклонны заплывать 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 Академии¹⁾.

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

При посеве льна весьма важно обращать внимание на качество посевного материала, так как от происхождения и свойства его 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, при чем и за границей предпочитают употреблять 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 за-

¹⁾ См. Дюренко, Вестник С. Х., 1916 г.

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

В связи с этим оригинальные русские семена (их называют *graines de tonne*, *Tonnenlein*, благодаря укупорке в деревянных бочках) очень ценятся на Западе, но так как они обходятся дорого, то первое поколение, от них полученное, также охотно используется (*après-tonne*, *la rose*, *Rosenlein*).

У нас большею частью поля обсеменяются собственными семенами, но у северных пределов культуры, где семена могут не вызревать, 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 gr.
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 от засорения поля и отчасти потому, что им можно пользоваться 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 miliaceum*, *Panicum crus galli*, *Sinapis alba*, *Echinopspermum Lappula*, а иногда *Cuscuta epilinum*, которая является опасным врагом льна ²⁾.

Всхожесть льняных семян является при нормальных условиях уборки и хранения обыкновенно высокою и не слишком скоро ими утрачивается; но все же, как и в других случаях, семена являются тем более всхожими

¹⁾ Если по недоразумению или недобросовестности вместо долгуна из России выписывают семена степного льна, то наблюдается обильное ветвление, низкий рост, волокно получается грубое и короткое. Так в 1902 году в провинции Гронинген были высеяны семена льна не из остзейских провинций, но повидимому из восточных степных губерний; этот лен оказался для той местности совершенно неподходящим, стебли были коротки, тверды и грубы, прона сильно разветвлена, так что льняную солому почти нельзя было продать. Убыток, причиненный гронингенским хозяевам, оценивался в миллион гульденов. (Frost, также см. у Schindler, Ferle).

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

чем возраст их менее; так, в опытах Ноббе семена урожая 1869 г. обнаружили всхожесть:

В 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 годовые семена, так как последние дают яко-бы 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 Шиндлера (Рига) всхожесть промороженных семян понизилась до 7% в контрольной пробе; уже одно намачивание и последующее высушивание действует вредно. Начавшие проростать и задержанные в развитии сухостью семена льна еще более страдают, чем семена хлебных злаков ¹⁾.

Существует ряд указаний, как определить качество семян льна по внешнему виду; иногда эти указания имеют некоторое основание, но часто и совершенно произвольны. Указывают, наприм., 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 семени. Окраска должна быть характерной для сорта и однородной; присутствие зеленоватых зерен указывает на недозрелость. Вкус и запах семени при долгом лежании может меняться, затхлость делает семена подозрительными. Считают, что хорошие семена должны тонуть в воде, будучи же брошены на раскаленные угли, растрескиваться и давать пламя (а не просто обугливаться), 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,

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

ранний 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 заморозкам¹⁾, то нужно считаться с вероятным окончанием их при выборе времени посева; а на более связных глинистых почвах в влажных местностях приходится считаться с должным обсыханием и прогреванием почвы при ведении предпосевной обработки и из-за этого производить посев позднее. Самые ранние посевы льна встречаем в степных местностях, а самые поздние — в северном районе, где местами связываются начала посева с днем „Олены-ленницы“ (21-е мая ст. ст.); у пределов льняной культуры сеют даже в начале июня. Но нет никаких оснований к распространению тех же сроков на южную часть льноводного района, да и по годам время посева сильно колеблется²⁾. Иногда лен высевается в несколько приемов, с 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 и вызвать более равномерное распределение работ во время ее; хотя нужно иметь в виду, что разница во времени созревания все же обыкновенно бывает меньше, чем промежуток между сроками посева, так как позднее посеченные растения несколько сокращают 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 высевает иногда лишь 2—3 меры, в Бельгии при специальной культуре густота посева может доходить чуть не до 3-х четвертей (16 пудов, и более, а 10 пудов там являются обычным количеством). В северной России высевают чаще всего 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 $\frac{1}{120}$ дес.	24,7	30,5	33,3	34,0	46,8 фунта.

что отвечает возрастанию урожая тресты на десятину — 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-на-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.

¹⁾ Местами считают признаком наступления времени сева льна зацветание *Veronica off.*, калины, мавжетки, 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.

²⁾ Однако в опытах И. С. Шулова лен, посеянный 30 апреля, пережил майские заморозки до —2° С. (См. II и III отчет Льноводной станции).

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 прикрытия и распределения семян) без ущерба для задачи получения хорошего льна на волокно.

Заделка семян льна не должна быть глубокой, 2—3 сант. (след. около $\frac{1}{2}$ вершка) считается наилучшей глубиной, так как семя не крупно и всходы слабы; насколько вредно излишнее прикрытия, видно из следующего опыта (Alois Herzog):

Глубина заделки	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	10 с.
% взойшедших 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 сант., на средней 2—2,5 и на легкой 3 сант. У нас в черноземной полосе заделка бывает более глубокой, чем на севере, в связи с большей скважностью почв и сухостью климата.

Обыкновенно для прикрытия семян пользуются легкими боронами и волокушами, иногда работают тыльной стороной бороны или вплетают 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 всходах¹⁾.

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 то применяют весьма тщательный уход (Бельгия) то оставляют поле без всякого ухода (часто у нас). При чрезвычайном изменении поверхности почвы, засеянной льном, возможно, что сильный дождь (особенно на почвах подзолистых и глинистых) может вызвать образование коры, мешающей появлению всхода; в предупреждение этого в мелких хозяйствах Запады посыпают иногда льняные посевы мякиной или соломенной сечкой, обыкновенно же борются с образовавшейся корой, проходя по полю деревянными боронами с острыми зубьями или остросереберным катком (или игольчатым катком — Stachelwalze).

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,

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

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)¹⁾.

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 примятые растения способны еще подняться (4—5 вершков); если делается одна полка, то при длине растения в 2—3 вершка.

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

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 скамьями²⁾, 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 полотьем удалять кускуту, *Cuscuta epilinum*, которая паразитирует на льне, прикрепляясь к его стеблю присосками (гаусториями)³⁾.

При густых посевах, практикуемых за границей, когда взаимно затеняемые растения наклонны 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, а на жерди настилается 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, I. c.).

¹⁾ Самая тщательность полки также меняется от того же фактора; так, в Ирландии полка берет до 15 рабочих дней на гектар, в Гронингене 2 дня, а в Северной Франции полка невозможна вследствие отсутствия рабочих рук. Также у нас местами полка льна является обычным приемом, местами же ее совершенно не знают (Московская, Смоленская губ.).

²⁾ Скамейки применяют при разбивке льняного поля на грядки, при чем края выпалываются рабочими, стоящими в бороздах, а середина — со скамьи, на которую опираются левым бедром и левой рукой, а правой полют.

³⁾ От кускуты нужно очищать семена льна; а если она попала в поле, то можно очаги заразы уничтожать только вместе с льняными растениями, или унося с поля в мешке зараженные растения или привозя соломой и выжигая места, пораженные кускутой.

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

В первых стадиях развития лен подвергается нападению земляной (льняной) блохи (*Aphtona* sp.), которая появляется 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), а также пускают в ход блохоловки (рамы на колесах, смазанные дегтем или особым клеем).

Часто опасным вредителем является *льняной червь*, серозеленая гусеница *Plusia gamma*, объедающий летом листья на льне; появляется иногда в таких количествах, что производит страшные опустошения. Для предупреждения его размножения рекомендуют 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 (1½ × 1/4 арш.) с отвесными 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 dipsacaeus*), причиняющая большой вред у нас, например, на северном Кавказе; она взбирается по стеблю до головки, прогрызает в ней отверстие и, не забираясь целиком внутрь, через отверстие уничтожает семена. Гусеница *Conchylis epilina* живет внутри головки и выедает ее содержимое; коробочка, ею поврежденная, кажется снаружи целой.

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 (телейтоспоры) 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 наз. ожог льна; пораженные ею растения вянут и полегают; заболевание способно распространяться на целое поле (Бельгия). В Америке (Дакота) *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 кускута (*C. epilinum*).

Лен зацветает, когда получит 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. Сначала содержимое семян воднисто, они имеют белый цвет, затем они становятся богаче синим веществом, начинают окрашиваться в желтый цвет (начиная с широкой части), затем становятся светло-бурыми, твердеют и приобретают на остром конце характерное закручение.

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

Можно с известным приближением отграничить три периода уборки¹⁾, 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 обычно пригодны в корм скоту (или в пищу людям), но в них еще недостаточно отложилось масло, а для посева они вовсе не пригодны.

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 или 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 и 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 светлорусый цвет, затвердеют и получают закручение 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.

Лен стараются тереть обсохшим от дождя или росы, наклоненный лен терят, двигаясь в сторону наклона, совсем полегший лен убирают возможно рано, до уборки общей, чтобы спасти волокно от порчи.

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 окупила бы. При возделывании же на волокно, когда заботятся о возможно большей длине стебля, лен убирают исключительно *тереблением*, т.-е. выдергивают его с корнем. При этом соблюдают известные предосторожности, напр., стараются вытягивать растения вертикально, во

¹⁾ См. Стебут и Коссов, 1. с.

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.

Выдернутый лен собирают в небольшие пучки (горсти, жмени), выравнивая по возможности корневые концы и выбирая из них сорные травы; горсти кладут на землю связанными (2—3 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 ненадолго в пирамидальные суслоны¹⁾, располагаемые группами в 2—3 ряда каждая, к ним подносят скамьи с прикрепленными к ним (зубьями вверх) железными гребнями, для отделения головок („рыбление“); снопы развязываются, протаскиваются через гребень и снова связываются, чтобы отвезти их к мочилу; при очень ранней уборке незрелые головки не отделяются.

Этот способ встречается отчасти 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 расстилается 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 расстилке 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, дозревание идет неравномерно, у более зрелого льна возможны потери семян; при дождливой погоде головки могут отваливаться вследствие перемачивания стеблей.

Поэтому лучше такие способы, при которых лен сушится без расстилания по земле; это достигается или в) при связке льна в небольшие пучки или еще лучше с) 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 высыхания, когда горсти связывают в более крупные снопы и свозят их на усадьбу. Так поступают во многих местностях Голландии и Бельгии; а у нас местами (напр. в Костромской губ.) ставят не крупные снопы (связанные сверху) по десятку вместе (в два ряда), для просыхания и дозревания; местами же ставят снопы по одиночке комлями вниз, раздвигая корни (Литва, Лифляндия).

¹⁾ Напр. по три снопа вертикально, подобно ружьям в козлах; свежетытеребленный лен не должен быть скучиваем, так как он может разгореться, потерять прочность, цвет волокна, также при этом может быть испорчен развитием грибка, так что ни мочка, ни беление его не исправят.

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, Псковская губ.). В Голландии (пров. Гронинген) пользуются для сушки льна клеверными козлами¹⁾.

Гораздо лучше и равномернее сушатся льняные стебли при постановке *стоймя не связанными*; для этой цели ставят невязанные горсти в шатры с помощью двух кольев (с развилинами наверху) и лежащего на них горизонтального шеста, к которому и прислоняют льняные стебли; когда шатер готов, справляют конек крыши, иногда связывают по концам узлом вытянутые из шатра стебли по несколько с каждой стороны, оставляя головки их в общей массе, — чтобы удержать стебли от перепутывания ветром и сохранить отверстия свободными для протока воздуха; тогда шест и колья вынимаются, чтобы послужить для образования 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 (перенный) лен не может держаться в шатрах без поддержки, его прислоняют к решетнику или устраивают для него особые шатры с опорой из ивовых прутьев.

Просохший в шатрах лен вяжется в снопы, свозится в усадьбу для отделения головок и поступает в мочило или, что в Бельгии обычно, вылеживается в сараях или в 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 мятья 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

¹⁾ Эти козлы состоят из трех основных жердей, образующих ребра пирамиды и трех горизонтальных шестов, укрепляемых на высоте около 4 вершков от земли на основных столбах (или жердях); снопики подсыхшего 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 прикрепляют 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.

рабочих, или к задней перекадине 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 внизу).

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 описанному: закрепляют сноп с помощью рогаток, 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 срезывания и верхней части стебли. Для срезывания головок пользуются также ножами, косой и топором; косу обертывают при этом тряпкой и пускают ее острие (или острие ножа) вскользь по верхушкам, разворачивая верхушку снопа, но не развязывая его (реже ударяют пучком льна о лезвие укрепленной неподвижно косы). При неровной вязке снопа здесь могут сильно страдать верхушки стебля, еще в большей мере стебли укорачиваются при обрубании головок топором (предлагалось обрубать и корневые концы, но обычно этого не делают ради сбережения труда, так как при мочке и трепании часто корни все равно разрушаются и удаляются).

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

Более уместно для льна на волокно обмолачивание 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 на полу; снопы переворачивают, чтобы обработать обе стороны, затем околотенные стебли встряхиваются и снова связываются в снопы.

В Ирландии для обмолаота 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 стебельки (по просушиванию, если нужно, в тонком слое, при многократном перемешивании), могут складываться в одонья; отделенные же рыблением головки, не имеющие стебельков, мечутся в одонья рядами в $\frac{1}{2}$ вершка толщиной с переслойкой сеном или соломой (иначе они разогриваются, и семена могут потерять всхожесть). Окончательная сушка головок (перед молотбой) часто ведется в ригах искусственной теплотой; молотью производят легкими цепями (местами гоняют лошадей).

Льняные стебли далее подвергаются ряду операций с целью выде-

ления чистого волокна—лубяных пучков; мы остановимся на описании этих операций в их простейшей форме, с которой обычно приходится иметь дело сельскому хозяину ¹⁾.

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 древесины; при обычных способах мочки (биологических) 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, какие наблюдаются при обычной мочке льна; пектиновые вещества ²⁾ 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* ³⁾ (Beyerink и van Delden), в природной обстановке однако сопровождаются целым легионом сопутствующих форм (в значительной степени аэробных), которые сами по себе не способны вызвать мочку, но однако полезны тем, что, быстро размножаясь вначале, потребляют кислород и тем создают условия, благоприятные для специфических анаэробов—разрушителей пектиновых веществ ⁴⁾.

Микроб пектинового брожения уничтожает связь между паренхимными клетками („срединные пластинки“ которых состоят из пектиновых веществ), благодаря чему нарушается связь между лубяными пучками и древесиной, а также и отдельные пучки по отношению друг к другу становятся свободными (Омелянский, Störmer). Вещество, соединяющее отдельные лубяные клетки в длинные волокна, отличается гораздо большей стойкостью ⁵⁾ 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 („котонизация“ льна), такой распад вызывают сознательно и доводят его до возможной полноты ⁶⁾.

¹⁾ 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 рстил лен, а специалисты этого дела, живущие в условиях, благоприятных для мочки.

²⁾ Пектиновые вещества близки к сложным углеводам, но менее стойки, чем клетчатка, и содержат, кроме чисто углеводных, еще некоторое (небольшое) количество подобных 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.

³⁾ Она описывается как довольно крупная палочка, при спорообразовании принимающая характерную форму барабанной палочки.

⁴⁾ Так, обильно развиваются бактерии подобные *B. 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.

⁵⁾ Störmer полагает, что срединные пластинки внутри лубяных пучков обнаруживают одревеснелость; но надо заметить, что обычные цветные реакции древесины (с флороглюцином и анилином) вовсе не являются реакциями на лигнин, а только на пентозаны.

⁶⁾ 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 вызывается совершенно другими микроорганизмами (метановое брожение клетчатки). См. работу Омелянского в *Centralblatt für Bacteriologie*, XII, 1903.

Однако, это случай особый, обычно же мочка имеет целью только достигнуть легкого отделения лубяных пучков с сохранением в возможно полной мере их прочности и длины.

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

Проследим ход процесса при 30—33° С. В течение первых 3—4 часов происходит набухание соломы, вытеснение заключающегося 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 (напр., 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 ¹⁾.

Обогащение раствора органическими веществами делает его благоприятным субстратом для развития сопутствующей бактериальной флоры, обрабатывающей 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 ток 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-ой и 9-ый 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 массы развивающихся микробов жидкость быстро мутнеет, содержание органических веществ в ней падает, происходит поворот в ходе бурного брожения—оно начинает так же быстро падать, как и возникало, и через 16—17 часов от начала мочки этот период бурного („пенного“) брожения замирает, 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) до 6—7 граммов на литр (обе величины далее сохраняют приблизительно тот же уровень до конца мочки); кислотность жидкости достигает 2²⁾, при чем образуется преимущественно уксусная кислота (но еще не масляная, характерная для пектинового брожения). Количество микробов возрастает согласно с ходом газовой выделением (напр., через 1¾ часа наблюдалось около 48 милл. на 1 куб. сантиметр, через 10 часов—около 600 милл.); дальше число микробов в жидкости быстро падает, согласно с видимыми признаками замирания первого (бурного) брожения ³⁾.

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

²⁾ См таблицу, приведенную ниже.

³⁾ Можно бы думать, что замирание бактериальной жизни в жидкости происходит под влиянием потребления кислорода, но Störmer показал, что достаточно прибавить соды, чтобы вызвать новую волну размножения сопутствующих форм; следовательно, главным фактором, подавляющим брожение в жидкости, являются органические кислоты, при нем образующиеся.

Бурное брожение, протекающее в *растворе*, создает условия для вторичных (анаэробных) процессов, затрагивающих уже *самые стебли* (пектиновое брожение). Между первым и вторым периодом брожения наступает короткое затишье в $2\frac{1}{2}$ —3 часа; второе брожение развивается медленнее и далеко не достигает интенсивности первого, весь процесс идет более растянуто и неровно: кислотность первоначально растет довольно быстро, затем медленно; $\%$ умочки растет довольно равномерно.

Наступление второго периода отмечается новым возрастанием числа микробов (особенно палочек, находящихся на стеблях в гораздо большем количестве, чем в жидкости); микроскопическое исследование показывает, что только во второй период начинает осуществляться техническая цель мочки: по окончании первого периода связь лубяных пучков (между собой и с древесиной) остается такой же, как и до мочки, затрагиваются лишь периферические части стебля, лежащие кнаружи от луба; за второй период сначала нарушается связь паренхимных клеток между лубяными пучками, затем процесс проникает глубже и пучки совершенно отделяются от древесины (при дальнейшем ходе процесса могут отщепляться элементарные волокна от соседних, параллельно залегающих; последнюю же нарушает в перемоченном льне та спайка отдельных клеток, которая еще соединяет их утончающиеся окончания, давая нить, многоклеточную в длину, но уже представляющую единичную в поперечном направлении).

Сообразно тому, что пектиновое брожение связано с образованием масляной кислоты, второй период характеризуется большим участием последней в создании общей кислотности, как видно из следующего примера:

	Максимум 1-го брожения.	Конец 1-го брожения.	Максимум 2-го брожения.	Конец мочки.
От общей кислотности на масляную к-ту приходилось	9,8%	27,7%	35,7%	37,0%

Продолжительность второго периода может достигнуть 60—80 часов при тепловой мочке.

В дополнение к сказанному приведем данные (см. таблицу), относящиеся к нескольким конкретным опытам тепловой мочки (сообщено И. И. Рябовым).

В обычных условиях мочка протекает много медленнее в зависимости от температуры: сравнительный опыт показывает, например, такое различие:

Тепловая мочка (30—33°)...	Продолжительность мочки 60—100 часов.
----------------------------	--

При комнатной температуре (15—18° С.)... 280—300 часов.

Кроме *температуры*, ход мочки зависит от *реакции среды*, которая может становиться более или менее кислой, смотря по объему воды ¹⁾, приходящейся на единицу веса стеблей; поэтому смена воды или введение нейтрализующих веществ могут ускорять мочку в тех случаях, когда накопление кислот ее задерживает.

Störmer сообщает ²⁾, что при систематических опытах на одной из мочил 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

¹⁾ По *Клубову* уже повышение отношения веса стеблей к весу воды с 3 до 7%, вызывает замедление мочки; при большой загрузке стебли не домокают, если не скопить воду (Сборник лекций по льняному делу, 1915).

²⁾ Zentralblatt für Bacteriologie, XII, 1904.

	Лен Смоленской губ., (Юхновского у.).			Московск. г. (с кле- рипа).	Вологодск. г. (с подсеки).
	a	b	c		
Навеска соломы (в klg)	85	71	83	90	72
Плотность набивки (klg. в куб. метре)	88	80	92	97	80
Весовое отношение „вода: лен“	10,1	11,9	10,6	10,5	12,5
Средн. часовая темпер. I процесса °С.	31,4	32,1	31,7	31,6	32,6
„ „ „ II „ „ °С.	31,1	32,3	32,0	31,9	32,1
Газовыделение по расчету на 1 klg со- ломы—в куб. сант.	Всего за I процесс . . .	6.535	4.092	5.538	6.418
	Максим. скорость в час .	1.310	1.402	1.200	1.605
	Всего за II процесс . . .	3.227	4.063	930	3.744
Окисляемость в к. с. N/100 KMnO ₄ на 1 к. с. жидкости.	Максим. скорость в час .	154	150	101	169
	Максимальная	26,2	28,3	23,9	43,7
Кислотность в к. с. N/100 NaO на 1 к. с. жидкости.	Конек I—начало II проц. .	14,5	15,2	17,7	18,3
	„ мочки	12,2	15,7	17,0	21,5
Сухой остаток в гг. по расчету на 1 klg. соломы	Конек I—начало II проц. .	2,2	2,2	2,1	2,5
	„ мочки	4,1	5,4	3,8	4,2
Умочка в $\%$ от веса соломы.	Первое определение . . .	50	—	64	58
	(через часов от начала .	6 ч.	—	6 ч.	4,5 ч.
	Конек I—нач. II процес. .	60	—	66	50
Умочка в $\%$ от веса соломы.	Конек мочки	70	—	73	68
	Конек I процесса	11,2	9,4	> 9,5	8,3
% CO ₂ в газе (объемный).	„ мочки	18,0	17,6	17,3	15,2
	Конек I—нач. II проц. .	—	67,2	—	69,3
	Максимум	—	84,5	79,4	79,4
Продолжительность отдельных периодов мочки.	Конек мочки	—	51,2	51,4	65,8
	I процесс	17	12	21,5	19
	Период. покоя	4	4 $\frac{3}{4}$	1	5
Продолжительность отдельных периодов мочки.	II процесс	79	54 $\frac{1}{4}$	29	39
	Период. покоя	4	4 $\frac{3}{4}$	1	5

энергично, как сода; вот данные одного более сложного опыта мочки (в крупных размерах) без стерилизации льна.

	Продолжительность мочки.
1. Обычная мочка в теплой воде	120 часов.
2. То же с добавлением чистой культуры Plectridium . .	101 „
3. С добавлением только сопутствующих организмов—бак- терий и Oidium	104 „
4. Чистые культуры+сопутствующие формы	83 „
5. Только CaCO ₃	85 „
6. CaCO ₃ +сопутствующая флора	75 „
7. Сода одна	75 ²⁾ „

²⁾ Повидимому, здесь сода вводилась сразу; целесообразнее прибавлять ее потом, когда уже начинают накапливаться кислоты.

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

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

		Продолжительность мочки.		Сокращение в %.
		Без шлага.	С томасовым шлаком.	
Опыт	a)	51 час.	32 час.	37%
	b)	64 "	46 "	28%
	c)	94 "	52 1/2 "	44%
	d)	81 1/2 "	49 "	40%
	e)	102 "	72 "	29%

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

Что касается причин этого влияния, то они подлежат еще дальнейшему выяснению, но можно предполагать здесь, кроме нейтрализующего, влияния извести шлага, еще положительное влияние соединения железа (см. ниже об опытах Н. А. Дьяконова в этом направлении) ¹⁾.

Выше мы имели в виду мочку водяную, дающую „лен-моченец“; но на ряду с этим существует мочка „росяная“, при которой лен вместо погружения в воду расстилается на лугу и вымачивается действием увлажняющих его рос и дождей; хотя эта мочка и протекает под влиянием „атмосферических деятелей“ (как часто говорят), основной причиной и здесь является жизнедеятельность микробов; это было показано таким простым опытом (Nauman): если разостлать на лугу два пучка льна и один из них подвергнуть по временам действию паров формалина (через каждые 2—3 дня), чтобы убить микроорганизмы, то через месяц этот пучок не обнаруживает даже и начала мочки, а контрольный пучок уже совсем готов и легко может быть отрепан.

Но очевидно, что „лен-стланец“ (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. ²⁾, а кроме них развиваются грибы, *Penicillium* и *Mucor*-ы; видимо, степень участия грибов в росяной мочке может обуславливать меньшую крепость волокна стланца по сравнению с моченцом.

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

При росяной мочке для расстилания льна выбирается сухое, ровное место, 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 луговин стелют лен и по жнивью, если оно достаточно предохраняет стебли льна от прямого соприкосновения с землей. Предварительно подвергнутый сортировке лен расстилается

¹⁾ Кроме того, можно поставить вопрос, не действуют ли благоприятно на развитие микробов мочки и фосфаты.

²⁾ Störmer обнаружил и на льне росяной мочки того же специфического возбудителя пектинового брожения (*Pi. pectinovorum*), который развивается при мочке водяной; он ставит вопрос, не могут ли сопутствующие организмы даже при стланье льна создать анаэробные условия, необходимые для развития *Plectridium*; однако, эта сторона пока недостаточно выяснена (а так, как, по Бейеринку, названные в тексте аэробные бактерии—*subtilis*, *mesentericus vulgatus* и *asterosporus*) способны сами по себе вызвать мочку, то интерес к указанию Störmer'a этим повышается.

правильными рядами нетолстым слоем; чем тоньше слой, тем ровнее и скорее идет мочка (но и тем большая требуется площадь). Разостланный таким образом лен вымачивается в течение 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-ти недель и более. У нас обыкновенно начинают мочку в августе и даже в сентябре, так что запоздывание с мочкой является рискованным; бывает, что лен попадает и под снег. Чтобы вести мочку в более благоприятных условиях, не спеша и не опасаясь холодов, предпочитают иногда отложить ее до весны или до конца следующего лета. Во время мочки требуется известный уход и досмотр за льном; так, по временам переворачивают ряды льна (что удобно делается с помощью шеста, подвигаемого под лен) ради 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, наблюдают, насколько легко отделяются лубяные волокна по всей длине стебля от древесины; или, взявши с разных мест несколько горстей и подсушивши их, обрабатывают на мялке и опять по легкости отделения кострики судят, не пора ли закончить мочку.

По просушивании вымоченный росяной мочкой лен связывается в довольно крупные снопы (напр. в 25 ф.) и складывается под крышей. Таким образом, росяная мочка является простым, но медленным, а потому для неопытного мочильщика более безопасным способом, не требующим особых сооружений и более тонких навыков; но зато здесь мочка затягивается до поздней осени, велика зависимость от погоды, есть риск перепутывания или даже сношения ветром, порчи скотом, занесения снегом и загнивания под ним; качество продукта бывает часто недостаточно однородным и выходы меньше, чем при умелой мочке в воде.

Кроме того, вследствие того, что осенью погода часто не 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 более ломким от пересушивания), поэтому технически лучше (но обычно—экономически труднее) отложить стланье до весны будущего года (или даже до второй половины лета, но так, чтобы захватить еще достаточно теплого времени и ясной погоды).

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

Остановимся сначала на описании обычных приемов водяной мочки, протекающей в обстановке природной. В этом случае условия мочки оказывают весьма существенное влияние на свойство волокна, откуда поговорка „не земля родит лен, а мочило“; но несомненно, что в довольно разнообразных условиях удается хорошо проводить мочку, если практикуются приемы согласованные с этими условиями.

Водяная мочка производится или в стоячей, или в проточной воде; у нас чаще встречается первое. Для этого выкапывают 4-хугольные 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 продуктами брожения. Ямы делаются различной вместимости, смотря по количеству льна (иногда они состоят из нескольких отделений), но глубина их не превышает 2—2 1/2 аршин, так как большой слой воды трудно прогревается, а означенной глубины совершенно достаточно, чтобы лен мог быть погружен. Стенки мочила или сплошь обделываются деревом

(опускается сруб), или только обрешечиваются им, иногда защищаются снопами соломы или плетнем¹⁾, или вовсе остаются без обделки; иногда лишь выстилаются соломой. Вода должна быть не слишком холодная (не ниже 10°, а лучше около 15° R), мягкая, светлая и не железистая, так как мутная вода придает темный цвет льну, а о железистой 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. Малого, экспериментальная проверка показала, что введение в мочило закисной соли железа (FeCl_2) улучшило качество волокна (оно получило „сине-стальной“ цвет); действие окисной соли (Fe_2Cl_6), повидимому, еще более благоприятно (см. Журнал Опытной агрономии, 1918, I); 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 ложатся горизонтально, в других же стоймя, корнями вниз; кроме непосредственного заполнения мочила, иногда пользуются особыми ящиками (решетчатыми, составленными из брусьев), в которые загружается лен; такие ящики („баллоны“) облегчают и ускоряют работу, позволяя, наприм., 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 перекладинами, 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, увеличить 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 пробы (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 и 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 созревании семян, требует обыкновенно 8—14 дней; существуют попытки приблизительно определить конец мочки на основании условной средней суммы тепла за время пребывания льна в воде: считают, что сумма средних t° колеблется от 120 до 140° R²⁾).

¹⁾ Иногда рекомендуют особенно ветви ольхи (с листьями) для оплетания стенок и выстилания дна мочила, приписывая ольховым листьям способность придавать светлосерый цвет волокну (возможно, что здесь играет роль образование железистых соединений с дубильными веществами листьев).

²⁾ Однако, этот расчет, допускающий обратную пропорциональность между временем и температурой, не оправдывается при крайних условиях; напр., при искусственной мочке,

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

При проточной воде пользуются или рекой (при чем еще более существенное употребление вышесказанных ящиков для загрузки льна), или, устраивая мочило близ реки, снабжают его 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 входящая внутрь Бельгии; льны бельгийской стороны дают лучшее волокно (особенно окрестности г. Куртрэ, откуда название принятого там способа — „куртрейская мочка“); особенностью этой мочки является ее двукратность — недомоченный лен подвергается высушиванию, после чего домачивается окончательно при вторичной мочке.

Р. Лис стала местом мочки льна очень давно; еще в XVI и XVII ст. издавались эдикты, воспрещающие мочку льна в реке, но в районе, тянущемся по реке на 75 верст (с г. Куртрэ в центре), льняная промышленность стала настолько важной отраслью, настолько 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 пароходство 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 „Золотой рекой“ Бельгии.

Долго пытались искать секрета бельгийской мочки в особенности химического состава р. Лис; вода эта, правда, мягкая, но ничего особенного по составу не представляет (кроме того, что в нее попадает 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 известный обмен воды существует, следовательно избегается то накопление органических кислот, которое обычно мешает повторной мочке в мочилах (бельгиец же раз 20 в лето загружает свой ящик льном). То, что плоские берега реки заняты лугами, создает подходящие условия для разстилки льна при сушке; кроме того, тот самый факт, что река на 75 верст загружена ящиками с бродящим 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 pectinovorum*.

Но и 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, насколько 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, несмотря на то, что нет таможенных препятствий к передвижению льна, что видно из того факта, что

когда t° может быть взята очень различной, оказывается, что сумма средних температур может быть значительно меньшей, если мочка идет, напр., при 35°С — она может заканчиваться в 2 суток или немного более (Frost).

бельгийские мочильщики скупают лен не только в Бельгии, но и во Франции и Голландии.

Поэтому к данному случаю недостаточно применения правила „не земля родят 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 занимался; и в то время как крестьянин производит опыт мочки раз в году, эти люди в течение всего лета непрерывно нагружают и разгружают свои ящики. Трудолюбие и наблюдательность, в соединении с благоприятными природными условиями местности, сделали прибрежных жителей бельгийской стороны 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 наименьшей затрате времени и сил“¹⁾. Это поставило бельгийских льноделов вне конкуренции, и понятно то разделение труда, при котором не только бельгийские, но в значительной мере и крестьяне пограничных стран предпочитают только выращивать лен, чтобы продать его специалистам мочильщикам, населяющим окрестности г. Куртре по реке Лис.

Мочка производится в ящиках, у которых из 4-х боковых сторон одна или совершенно отсутствует или имеет дверное отверстие (иногда и самую дверь). Дно чаще сплошное, иногда с наложенной решеткой из деревянных брусков, чтоб вода могла 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 постепенно²⁾ (в течение 1½ суток) нагрузкой камнями, а еще лучше—обрубками дерева, заставляют ящик погружаться в воду, однако так, чтоб над ним не было свободно текущей воды, и далее регулируют нагрузку, снимая часть ее по мере надобности (для сообщения между берегом и ящиком служит 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,

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

2) Постепенность погружения вызвана такими соображениями: нижняя часть ящика попадает в более холодную воду, чем верхняя, поэтому ей нужно дать несколько больше времени на вымокание. 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).

где развязывают большие снопы и отдельные снопики ставят в рыхло-сложные небольшие суслоны для просушки; в суслонах снопики по 2—3 раза в день повертываются внутренней стороной наружу, прощупывая всю толщу снопика, 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 мытья 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 намокнет, 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 далеко зашедшее 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, подвергшийся 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 действие¹⁾. Возможно, что высокая температура вызываемая аэробным процессом, неблагоприятно сказывается на последующем развитии *Plectridium*, а аэробные формы парализуются в развитии благодаря погружению в воду; поэтому чередование контрастирующих условий может вызвать замедление мочки по сравнению с процессом, протекающим в условиях однородных (к бельгийской мочке, где нет аэробного самонагревания, сказанное не относится).

Во Франции встречается еще так называемая „смешанная мочка“ (*ruissage mixte*), при которой лен сначала мочат в воде, но вынимают недомоченным и затем стелют на лугах для окончания процесса.

Другие способы мочки льна. В виду 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 вовсе не мочить, а только механически отделять волокно, или сначала отделять, потом мочить; выдавалось немало 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 так называемая *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 соломой в каждый бассейн, укладывая снопы горизонтально и закрепляя их сверху перекладинами, затем впускают воду и держат ее температуру

1) См. *Клубов*, стр. 359 (в Сборнике лекций по льняному делу, 1915)

возможно ровно на 35°C ; 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 прекладины и тогда 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 работают, напр., Oepkerk (Фрисландия), вымачивая около 4.000 пудов льна в каждом бассейне в период с 15 марта до 15 сентября (зимой также паровая машина обслуживает отделения для мытья и трепанья льна).

В других случаях применяют меньшее подогревание, напр., 32°C (способ Ванстинксте) и ведут мочку $2\frac{1}{2}$ —3 дня (если применяют двойную мочку, то 3—4 дня), или нагревают только до 22° , тогда мочка требует $5\frac{1}{2}$ —6 дней (последнее имеет место при способе Feuillett'a¹⁾; при нем загрузка, переворачивание во время мочки и выемка ящиков производится с помощью электрического подъемника, также механически производится промывание и удаление избыточной воды²⁾, сушка идет нагретым воздухом; все рассчитано в способе Feuillett'a так, чтобы мочку вести зимой, когда рабочие руки свободнее, при том сводить ручной труд к минимуму.

Все эти способы—биологические, отличающиеся от мочки в природных условиях только регулированием температуры в целях ускорения процесса и большей или меньшей механизацией работы.

Если же вести тепловую мочку вместо 35 — 37° при 40° , то тогда получается уже замедление мочки, вследствие подавления биологических процессов; но при нагревании до 80 — 100° получается опять ускорение мочки, однако по другим причинам—благодаря чисто физическим и химическим процессам, при чем, вместо энзиматического воздействия, ускорителем реакции является температура. Есть, напр., способы мочки паром, при которых процесс должен заканчиваться в течение 6—12 часов, при действии пара под давлением даже за $1\frac{1}{2}$ часа.

В целом ряде способов действие воды на пектиновые вещества усиливается кроме температуры еще введением щелочей, при чем находят применение сода, поташ (щелок из золы), раствор кремнекислых щелочей, едкая известь, аммиак, зеленое мыло и др.; в других способах применяются кислоты в слабых растворах, напр. $0,25\%$, или же чередование обработки кислыми и щелочными жидкостями при подогревании. Из этой группы отметим способ Baug'a (1892 г.), как совпадающий с наблюдением Störmer'a (1903 г.), что если сначала обработать льняные стебли соляной кислотой, чтобы разрушить пектиновокислый кальций, а затем щелочью растворить пектиновую кислоту, то „мочка“ достигается очень быстро и совершенно; в способе Baug'a, считающимся 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_2CO_3 , $0,4\%$), после чего следует энергичная 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°C , при котором

¹⁾ При чем, в подражание р. Lys, воде в бассейне сообщается медленное движение.

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

мочка заканчивается в 2 дня (на деле берут просто литр мочи на 100 литров воды); это, очевидно, не что иное как регулируемый биологический способ, с хорошим подкормом Plectridium'a азотистой пищей¹⁾ 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 при тепловой.

После мочки и высушенный лен подвергается *мятью*; цель этой операции состоит в надламывании древесины (кострики), которая частью при этом отпадает, частью же этим облегчается ее отделение при следующей операции (трепаний). 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 поперек мялки и протягивая его взад и вперед. Менее, чем на этой мялке, рвется лен при употреблении бельгийской колотушки („ступня“), состоящей из куска крепкого дерева с рубчатой нижней поверхностью, снабженной изогнутой рукояткой; при работе колотушкой лен расстилается нетолстым слоем на току, и рабочий, наступая ногой на концы стеблей, обрабатывает их, ударяя последовательно по всей длине и затем 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 льна¹⁾.

Наиболее распространена ручная двухвальная мялка (валы—чугунные), через которую однако недостаточно однократного пропуска стеблей; многовальные машины, с несколькими парами рифленых валов требуют конного привода или механического двигателя.

При мятье отпадает часть кострики, при чем этот отход может составлять 25—35% от веса тресты.

Следующая операция по обработке льна *трепанье*, имеет целью очищение волокна от приставшей к нему кострики²⁾; для этого также употребляются различные то более простые, то более сложные приспособления. При ручной работе пользуются трепальной доской 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 удары 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 поднятие его.

Трепанье является зимней работой, притом не только потому, что у льновода зимой есть свободное время, но и при промышленном трепанье предпочитают эту работу производить зимой (по крайней мере в Бель-

¹⁾ По Störmerу, Plectridium как раз требует значительного количества азотистых веществ.

²⁾ См. Клубов, „Механич. обработка стеблей льна“ (Сборник лекций, 1915).

³⁾ Кострика может служить хорошим материалом для получения целлюлозы (Шапошников).

гии), так как летом волокно слишком сухо для трепанья; только низко-сортные льны считают возможным трепать и летом.

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

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

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

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

После главных операций по обработке стеблей дает выход трепанного 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; хорошим урожаем считается 40 пудов (для семян урожай выражается также близкой цифрой в среднем для нечернозема, т.-е. в 20—25 пудов и также считают 40 пуд. хорошим урожаем при культуре на семена).

В среднем % выхода волокна и % отбросов выражается такими цифрами (по Клубову):

	Стебли.	Выход продукта после				
		мочки.	мятья.	трепанья.	чесанья.	Всего.
Длинного волокна	100	75%	60%	13%	6%	6%
Короткого волокна		тресты.		8%	5,5%	13,5%
Отход		25% умочки	15%	39%	1,5	80,5%
Итого	100	100	75	60	13	100

У нас лен поступает на рынки в большинстве случаев нечесаным (но встречаются исключения, напр., для некоторых северных районов).

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

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

Приведем сравнительную оценку главнейших кряжей (по Симонову)¹⁾, чтобы дать хотя некоторое представление о разнообразии рыночного материала у нас.

Лен-стланец.

Высокая оценка	кряжи: вологодский, верхолальский, лальский, сухонский (около 0,50%, средний № 50)	
Средняя оценка	1 группа.	Кряжи: тотемский, брусенецкий, рубежский, югский, грязовецкий (4%, средний № 34).
	2 „ „	вологодский, заволожский, череповецкий, костромской, ярославский, бежецкий, казанский (16%, средний № 30).
Низкая оценка	1 группа.	Кряжи: пучежский, вятский, камский, сибирский, ивашковский, степуринский, мышкинский, тверской, ветлужский (39,1%, средний № 26).
	2 „ „	юхновский, могилевский, витебский, го-мельский, дорогобужский, любовичский, бельский, велижский, сычевский (30%, средний № 23).
	3 „ „	яропольский, гжатский, ельнинский, вл-земский (0,4%, средний № 18).
Кудряши:	лысковский, воротынский, екатерино-славский, кубанский (10%, средний № 21).	

Северные льны отличаются, как видно, самыми высокими достоинствами; причины этого, конечно, сложны; они заключаются отчасти в тщательной разделке волокна (оно прочесывается на щетях), отчасти может влиять уборка льна в ранних стадиях зрелости, вынуждаемая коротким северным летом, к этому может присоединяться 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 кряже 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.²⁾ для этой цели льняные стебли, полученные из Вологодской и Смоленской губ., подвергались одним и тем же приемам обработки, как при мочке, так и при стланье³⁾.

При стланье вологодские льны обнаружили резкую разницу, в цвете они выделялись светло-серым цветом (подсечный лен—с серебристым оттенком), смоленские же льны были желтые, неровной окраски, с черными пятнами; выход трепаного льна был 22% для вологодского (подсечного) и 17,6% для гжатского льна.

¹⁾ Сортировка, разработка и расценка льна. (Изд. Центр. Кооперативного т-ва льноводов, Москва 1919 г.г.)

²⁾ См. 2-й вып., статья *Выдриной*. Опыт сравнения некоторых вологодских и смоленских льнов.

³⁾ 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.

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 разбористое, однообразное, чистое и целое, пряжа мало заметна“.

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

Испытания крепости волокна дали такие результаты:

	Средняя разрывная длина в метрах.			
	Вологодский подсеч.	Вологодский полевой.	Сычевский.	Гжатский.
Моченцы	25.400	17.500	19.800	16.800
Стланцы	23.900	18.100	19.900	16.800

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:

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

Для моченцового района такого разнообразия кражей 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 и верро, за ним идут: островский, новоржевский, старорусский, торопецкий, опочецкий, двинский, лифляндский, мариебургский, яновичский, псковский; ниже других оцениваются: дриссенский и лукский.

На рижской и кенигсбергской бирже существует своя классификация сортов, обозначаемых на своеобразном жаргоне так (в порядке убывающей ценности): „Otborny“ (Марка O), „Puik“ (P), „Kron“ (K), „Wrack“ (брак, марка W), „Dreiband“ и т. п. Стланцы хотя и менее идут за границу, однако все же и для них существует определенная скала („Slanitz-Kron“, „Slanitz-Dreiband“ и пр.).

*) Под номером пряжи разумеют число единиц длины, приходящихся на единицу веса (к сожалению, самые единицы выбраны столь же неудачно, как градусы по Фаренгейту — в основу расчета положено число ярдов в английском фунте); 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.

О селекции льна.

При селекции льна возможно или ставить задачей быстрое улучшение посевного материала, не предъявляя строгих требований к полной 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 „края“) отбирается большое число растений, по внешним признакам отвечающих поставленным нами заданиям (напр. не ветвящийся снизу стебель, возможно длинный и ровный, с возможно меньшим числом плодоносящих ветвей наверху 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 отборный 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 трудностях 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 сравнить свойства потомства со свойствами исходной формы и 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 стояний и пр.) не имеют значения с точки зрения селекции. Но, с другой стороны, важно не суживать русло работы, 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 питомнике 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 дальнейшего испытания лучших из них; в виду изменчивости метеорологических условий (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. II отчет Льяной станции Петр. Акад.); отбор по длине стебля вызывает изменение в длине вегетационного периода (так, по наблюдениям Д. Л. Рудзинского, массовый отбор длинностебельных 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 ¹⁾). Поэтому приходится, при отборе не заходить слишком 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 высокосортных, прошедших через селекцию потомств, которые своим разнообразным отношением к неблагоприятным факторам роста до известной степени страховали бы урожай от случайных невагод, 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 неудачи, чем каждая из форм в отдельности. Эти же соображения были высказаны г. Залаяким 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 суглинках, одни созревают раньше, другие немного позже. Разнообразием универсальных не имеется. С другой стороны, нельзя никогда с точностью предвидеть, в какие условия попадет свекла. Поэтому для образования продажных сортов подбираются разновидности так, чтобы они друг друга некоторым образом поправляли и поддерживали. Это служит известного рода страхованием“ (Труды селекционного съезда, Харьков, 1911).

¹⁾ Краткий перечень других проявлений подобных соотношений см. у Фрувирта, т. III, стр. 64.

Казалось бы, по отношению ко льну, эти соображения менее приложимы, ибо здесь так высоко ценится однородность продукта; однако они были высказаны одним из видных наших работников по селекции льна, покойным († 1919) Л. Ф. Альтгаузенем. (См. Журнал Опытной Агрономии 1914 г.).

Характерно, что селекцией льна заинтересовались раньше в Сев. 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 предварительного сортоиспытания, высеваются в количестве бушеля на акр (87 литров на 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 участках (6 бушелей в грядке помещается по 3 семенам; позднее производится прорывка и оставляются растения с промежутками 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 прядильного 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 затем допускается смешение нескольких линий для целей размножения (о возможном значении такого смешения см. выше).

В России первый начал работать по селекции льна Д. Л. Рудзинский (1908), 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	1912	1917	1919
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 высевы, то посевные семена заранее в лаборатории раскладываются в углубления деревянных планок; планки, закрепленные по 50 шт. в рамки, подносят к месту высевы и здесь опрокидыванием их над воронками маркера помещают в соответственные гнезда каждого ряда (расстояния по 5 сантим.). „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, Альтгаузен (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 перемежку с рядками семян того же исходного сельскохозяйственного сорта, из которого взята данная элита; таким образом, каждый рядок потомства каждой элиты можно сравнивать с двумя рядками массовых (исходных, служащих 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 массовых (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 работы 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 отверстия 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, и 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 (как то: 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 каждом отверстии картона свободно между двумя слоями бумаги. Картон, заклеенный сверху, готов. Готовые картоны 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 картоны раскладываются в нужном порядке на достаточно выравненную почву; затем с каждого отверстия снимается круговыми 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 производить 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 картонов, то соседние картоны заранее связываются в одном месте через отверстие в середине длинной стороны; это облегчает сохранение правильного положения кар-

тонов во время сева; для той же цели раскладка картонов производится по шпуре.

При уборке каждый рядок образует отдельный снопок и снабжается ярлыком (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 картонов, 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 Н. 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 I льнов. съезда 1912 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. Памалло. Опыт селекции льна в крестьянском хозяйстве (Известия семенной интр. станции М. О. С. Х., 1914 г.).

Конопля.

Конопля встречается дикорастущей в юго-восточной России и в западной Сибири (по Иртышу). В культуру она повидимому введена позднее льна (в египетских памятниках нет изделий из пеньки); Геродот говорит о культуре конопли на юге России (у скифов), в дальнейшем же пенька фигурирует, как предмет торговли славян с иностранцами, и повидимому именно старые водные торговые пути „из Варяг в Греки“ и Поволжье (по Днепру и его притокам, в бассейн Зап. Двины, с одной стороны и Оки—с другой) вызывая потребность в материале для парусов и канатов¹⁾, создали те центры конопляной культуры, в которых до сих пор она в значительной степени удерживалась.

В ряде указов отразился интерес правительства к торговле пенькой. Так, Петр Великий, воспрещая вывоз ее в Польшу и Ригу, направлял весь вывоз на Архангельск, а позднее на Петроград, при чем доля пеньки в общем вывозе достигла значительных размеров; в 1715 г. указ настаивает на „размножении пенькового и льняного промысла“; в 1735 г. (при Анне Иоанновне) указами пытались даже улучшить самую культуру (между прочим указ требовал, чтобы коноплю не дергали, а жали, как и другие растения).

Главный район культуры конопли лежит на водоразделе бассейнов Вояги, Днепра и Западной Двины; Орловская губ. (зап.), север Курской, восток Черниговской, часть Смоленской, Калужской, Тульской и Могилевской образуют этот центральный район; кроме того, Полтавская и Воронежская губ. также принимают заметное участие в культуре конопли. Не столь сильно, но все же заметно выражена эта культура в более восточных губ., а именно Пензенской со смежными уездами Тамбовской, Симбирской и Нижегородской, и на северо-востоке—в Вятской с Пермской (в последнее время Томская губ. расширяет посевы конопли—есть производство шпагата); кроме того для своих надобностей (не для торговых целей) конопля сеется крестьянами очень многих губерний (преимущественно черноземной полосы).

Общая площадь под коноплей (700.000 дес.) составляла около половины площади, занимаемой льном²⁾; по „конопляным“ губерниям распределение таково (1909):

Орловская . . .	78,5 тыс. дес.	Полтавская . . .	29,7
Курская . . .	63,0 „ „	Воронежская . . .	27,3
Черниговская . .	48,8 „ „	Смоленская . . .	26,5
Пензенская . . .	45,1 „ „	Тамбовская . . .	26,5
Томская . . .	39,1 „ „	Калужская . . .	21,0

¹⁾ Считают, что поход Олега на Царьград, при котором пришлось оснастить 2.000 „кораблей“, был возможен только при условии достаточно развитой культуры конопли.

²⁾ Для льна эта площадь достигала 1,4 миллиона десятин.

Как и лен, конопля является главным образом культурой мелкого крестьянского хозяйства, в связи с „трудоемкостью“ этих культур¹⁾.

Как и лен, конопля является источником денежных средств для крестьянина (да и не только для него—и государство заинтересовано в вывозе льна и пеньки, как средствах поддержания нашей валюты). Из общего сбора волокна в 15—20 милл. пудов около $\frac{1}{4}$ вывозится за границу, около $\frac{1}{2}$ перерабатывается кустарным путем, остальное перерабатывается на заводах в канаты, сети, снасти и шпагат.

В начале этого столетия произошел перелом в нашем коноплеводстве, и в старых центрах его заметно сокращение этой культуры. Правда, отчасти это зависит от развития железно-дорожной сети и других изменений экономических условий, благодаря которым происходит перемещение культуры (она расширяется в Томской, Херсонской губ., в Подольи и Бессарабии), но в итоге все же констатируется сокращение (площадь 1902 г. равнялась 783 тыс. дес., 1904—08 г.г. 700 тыс. дес., а 1909—13 г.г. 637 тыс. дес.).

Причинами сокращения культуры можно назвать следующие: 1) на международном рынке мы теряем вследствие несовершенной (недифференцированной) культуры, стремящейся получить и волокно и зерно, вследствие несовершенной (кустарной) обработки волокна, дефектов в производстве и торговле, начиная со сбыта недостаточно сухого и чистого продукта (чтобы выиграть в весе), и кончая неорганизованностью прямых путей сбыта. Самым видным конкурентом нашим является Италия опередившая нас по размерам вывоза (в 1906 г. ее вывоз достиг 2.969 т. п. против 2.558 тыс. пудов из России); ввозит пеньку Германия, Англия, Франция, Австрия, Соед. Штаты и др. страны. 2) И на внешнем рынке и на внутреннем пенька встречает конкурентов в виде волокна „маниллы“, (*Musa textilis*, Филиппины) и сизаля (*Agave americana*, Мексика), а также джута (*Corchorus textilis*, Индия); манилла дает шпагат, сизаль—канаты, джут—мешечную ткань. Во время войны у нас стало развиваться шпагатное производство из пеньки (прежде всего в Бийском уезде Томской губ., благодаря распространенности машин среди крестьян); но с открытием границ конкуренция в шпагатном деле будет возможна для конопли только в случае удешевления культуры и усовершенствования методов обработки пеньки.

Предельные цифры учитывают лишь довоенное положение культуры конопли; но более быстрое падение этой чисто крестьянской культуры проявилось позднее, частью в конце войны, особенно же за последние три года, когда кривая падения стала обнаруживать характер параболы; вот цифры для Европейской России²⁾.

Годы.	Площадь посевов в десятинах.	% сокращения по отношению к пятилетию 1909—1913 г.
1909—1913 . . .	563,494	—
1914	526,075	6,6
1915	484,658	14,0
1916	466,113	16,6
1917	435,816	22,7
1918	422,742	25,0
1919	317,056	43,6
1920	?	свыше 60%

¹⁾ 97% конопляной культуры приходилось на крестьянские земли и только 3% на частновладельческие.

²⁾ См. Бюллетень Н. К. П. № 5, 1920 г.

Для 1920 г. определенных данных не имеется, но по поступившим сведениям темп сокращения еще более усилился; между тем, если бы он даже остался прежним, то и тогда площадь посевов осталась бы равной лишь 238.000 дес., а сокращение достигло бы 58%; но оно заведомо превосходит 60%, а оставшаяся площадь заведомо меньше 40%.

Таким образом, положение коноплеводства в настоящее время является катастрофическим.

Как причины этого, так и меры борьбы лежат прежде всего в области экономической политики, и агрономические мероприятия могут быть осуществимы и полезны только в том случае, если культура конопли вновь станет выгодной для крестьянина.

Сближаясь со льном по цели культуры, ботанически конопля (*Cannabis sativa*) существенно от него отличается, будучи родственной с крапивой и хмелем; именно, род *Cannabis* относится к семейству *Cannabaceae* порядка крапивоцветных (*Urticiflorae*); как и хмель, конопля является растением двудомным, т. е. таким, у которого раздельнополые цветы помещены на разных экземплярах (мужских и женских)¹⁾; мужские особи, называемые у нас *посконом*, или (местами) *замашкой*, и женские, известные под названием *матки*, *матерки* (или просто „конопли“, противопоставляя это название „поскону“), отличаются между собою по развитию стеблей—мужские растения с более тонкими стеблями, по качеству волокна—у мужских оно тоньше, и по скорости достижения хозяйственной зрелости (волокна)—посконь созревает раньше. Из нескольких *сорт*ов, признаваемых некоторыми за разновидности *Cann. sativa*, известны преимущественно следующие четыре: 1) *Индийская конопля*, обильно ветвящееся растение, разводимое в Индии с целью получения семян и *гашиша*; *гашиш*—смолистое одуряющее вещество, содержащееся в этом сорте (особенно в женских экземплярах), в изобилии употребляется индусами для курения, кроме того, находит применение в медицине в качестве наркотического средства. Для Европы индийская конопля значения не имеет. 2) *Обыкновенная конопля*, разводимая в России в наибольшем количестве из всех сортов,—известное растение разной высоты (в среднем 1½ м.), сильно изменяющееся в зависимости от условий роста. 3) *Китайская, или испанская конопля*—высокорослое тропическое растение, дающее тонкое и крепкое волокно. Наконец, 4) *белонская, или пьемонтская конопля*, сорт также южный и, подобно предыдущему, очень рослый: даже при неудачных опытах разведения в России достигал 4—5 арш.; в феррарском музее имеются экземпляры в 4 сажени высотой. Последние два сорта имеют продолжительный вегетационный период и потому в нашем климате не вызревают²⁾.

На Западе конопля культивируется часто исключительно на волокно, у нас одновременно преследуется получение и другого ее продукта—зерна, богатого маслом (свыше 30%). Длинное и грубое волокно конопли, *пенька*, идет на приготовление парусины, канатов и отчасти крестьянской одежды (посконь). Конопляное масло употребляется крестьянским населением в пищу, кроме того, как высушающее, оно находит применение в приготовлении красок и олифы; реже оно идет для освещения.³⁾

1) Зависимость между условиями развития и соотношением в числе мужских и женских экземпляров у конопли не достаточно выяснена; по Габерланду сильное удобрение повышает процент женских особей в следующем поколении (но не в год применения); по Лейлгеккеру и Третьякову, при посеве мелкими семенами получается преобладание женских особей (*Хуторянин*, 1902, № 15).

2) Это не исключает возможности культуры на волокно, при получении семян с юга.

3) Конопляное масло содержит очень мало (4,8%) твердых кислот, преимущественно пальмитиновой (наличие стеариновой оспаривается). Жидкая „коноплиномасляная

Семена конопли представляют чрезвычайно богатый питательным, веществами материал; в них много белков (18—23%) и жира (30—32%) при отжимании масла получается жмых, еще более богатый белками, чем семена и представляющий ценный концентрированный корм.

Вот средний состав семян (по 5 анализам) и жмыхов (33 анализированных образца) по Литриху и Кеннигу:

	Семена.	Жмыхи ¹⁾
Сухое вещество	91,08%	88,06%
Белки (N. 6,25)	18,23 „	30,59 „
Жир	32,58 „	9,79 „
Безазот. экстракт. вещ.	21,06 „	19,19 „
Древесина	14,97 „	20,52 „
Зола	4,24 „	7,97 „

Другие авторы дают для семян больше белка (23—25%) и меньше жира (30%).

Цифры, приведенные для характеристики конопляных жмыхов, показывают, что к ним в значительной мере приложимо сказанное выше о льняных жмыхах: они в полтора раза богаче белком, чем мясо, они так же богаты углеводами, как картофель, они богаче жирами, чем то и другое; но они вдвое богаче клетчаткой, чем льняные жмыхи, что составляет недостаток с точки зрения использования их в пищу людям²⁾; поэтому, для конопли, как и для подсолнечника, интересно изучение способов отжимания масла из шелушеного семени (для подсолнечника эти опыты дали благоприятные результаты).

Заметим в дополнение к сказанному, что возможно употребление и необрушенных семян конопли в пищу, если 1) они хорошо измельчены, 2) если они являются приправой к картофелю, хлебу, употребляемой в количестве напр. 5% от веса основной пищи. Для этого семена конопли очень умеренно поджариваются (скорее даже это нельзя назвать поджариваньем, это та степень нагревания, которая делает напр., орехи „калеными“), после чего они легко размельчаются или в порошок (если давление размалывающих поверхностей невелико) или в мажущую массу („масленку“); и то и другое является не только отличной приправой (с солью) к современной пище в смысле вкусовом, но и существенно может пополнять недостаток белков и жиров в ней.

кислота“ оказалась состоящей из смеси главным образом (70%) линолевой кислоты $C_{18}H_{32}O_2$ и почти равных долей (по 15%) линоленовой ($C_{18}H_{30}O_2$) и олеиновой ($C_{18}H_{34}O_2$) кислоты. Линолевая (с двумя двойными связями) и линоленовая (с тремя), способные присоединять галоидный кислород, обуславливают способность конопляного масла „высыхать“ на воздухе, т. е. затвердевать, поглощая кислород.

Обычные константы для конопляного масла имеют следующие величины: При -10° конопляное масло еще жидко, при $15^{\circ}C$ оно мутнеет, застывает при -27° . Температура вспышки $250-260^{\circ}$. По своей высушающей способности конопляное масло лишь немного уступает льняному. Кислородное число его около 13,5. Скорость высыхания определяют в 4—4½ дня (при более толстом слое доходит до 8 дней; прибавление сиккативов особенно к „продуктовому“ маслу может сократить высыхание до 24 часов). Зеленая окраска легко уничтожается отбеливанием, она исчезает также при продолжительном нагревании до 300° , при чем получается густое масло золотисто-желтого цвета (о влиянии нагревания и продувания см. сказанное по поводу льняного масла).

1) Подробнее см. у L e m e k e, *Über Hanfkuchen* (Vers. Stat., 55), также B ö h m e r, *Die Kraftfuttermittel* (1903).

2) Мы считаем важным при современных условиях направить белки и углеводы семян масличных именно в пищу людям, потому что скармливание животным связано с громадной потерей (из всего количества калорий пищи обычно только 10—12% отлагается в теле животного в виде мяса и жира); поэтому отдавать в корм животным то, что может использовать непосредственно человек, при современных условиях целесообразно.

Конопляный жмых (конечно, не прогоркший) может быть также использован для повышения содержания белков в картофельном хлебе; если напр., его взять 5%, то существенно повышая количество белка, мы еще не повысим резко количество клетчатки по сравнению с ржаным хлебом, ибо картофель (без кожуры) чрезвычайно беден клетчаткой (0,6%); поэтому, если приготовить хлеб напр. по такому рецепту:

65% картофеля, 30% ржаной муки и 5% муки коноп. жмыха, то такой хлеб будет близок по составу к чистому ржаному хлебу. Приготовить хлеб с таким количеством картофеля без того, чтобы он был сырым, можно соблюдая следующие правила: 1) не вводить совсем воды при приготовлении теста, 2) заквашивать картофель отдельно с вечера и только утром примешивать к нему все остальное, после чего еще оставить смесь бродить часа 2—3). ¹⁾

По отношению к климату конопля является более требовательным растением, чем лен; ее вегетационный период довольно велик (18—22 недели до созревания семян), всходы ее чувствительны к заморозкам ²⁾, а понижения температуры летом задерживают развитие; сумма тепла за вегетационный период определяется в 2,600—2,900° C; соответственно этому у нас главная масса конопли возделывается в черноземной полосе, как бы замещая собой лен на волокно, приуроченный к нечернозему. Хотя конопля отчасти мирится с сухостью климата черноземной полосы, но при сухой почве она остается низкорослой (такова в особенности дикая конопля оренбургских степей), поэтому предпочитает в пределах ее более или менее влажные, наносные почвы, развиваясь особенно хорошо на низменных поемных местах, причем имеет значение защищенность от бурь вообще (высокие стебли ими легко ломаются) и от северных холодных ветров в частности. Почвы должны быть кроме того рыхлыми и проницаемыми, так как стержневой корень конопли распространяется на значительную глубину. По наблюдениям в Орловской губернии „лучшая пенка получается на почвах супесчаных при хорошем удобрении; на глине и на черноземе конопля растет быстро, но дает рыхлое, легковесное волокно“ (Загорский ³⁾). В Германии считают место из под осушенных прудов, а также осушенные торфяники (при должном удобрении) подходящими местами для культуры конопли ⁴⁾. Отношение к влажности почвы меняется конечно с климатом; так в Италии, при сухом и теплом климате, конопля, как правило, требует орошения.

Благодаря своей требовательности к почве, а также тому обстоятельству, что конопля при уборке выдергиваньем мало оставляет корневых остатков

¹⁾ При выпекании удаляется около половины воды, бывшей в картофеле; уже одно это обстоятельство сильно повышает его пищевое значение, введение же белка в виде конопляного жмыха окончательно устраняет различие состава такого хлеба от ржаного. Если взять не жмых, а конопляное семя (поджареное и размолотое), то его можно ввести больше, что бы сделать хлеб сдобным.

²⁾ Если они и не погубят всходов, то весьма неблагоприятно сказываются на последующем росте.

³⁾ Тоже отмечается еще в „Исследованиях о состоянии пенковой промышленности в России“, 1852 г.: „Все почти местности, где разводят коноплю на песчано-суглинистой и суглинисто-песчаной почве, отличаются производством лучших качеств пенки. Местности, богатые черноземными почвами, производят пенку, хотя отличающуюся длинноволосистостью, но зато далеко отступающую в отношении тонковолосности и шелковистости“. Таким образом, здесь замечается известная аналогия с картофелем, который также дает на песчаных почвах меньшие урожаи, но лучшего качества (по вкусу и крахмалистости), чем на почвах более плодородных).

⁴⁾ В довоенное время Германия ввозила много пенки (в том числе из России) и других волоконистых веществ, но война заставила заняться восстановлением культуры конопли и льна, когда-то развитых и в Германии; и вот здесь воспользовались возможностью выдвинуть культуру конопли на осушенные торфяники, чтобы не отнимать площади от хлебо-кормящих и клеверных.

и не дает материала для получения навоза (особенно при отчуждении жмыхов на сторону), она пользуется репутацией истощающего почву растения, но, как и в случае льна, здесь скорее идет дело об истощении хозяйства (а не почвы) при неправильной организации коноплеводства.

У нас под коноплю кладутся большие количества навоза, именно по 3—4000 пудов ежегодно при непрерывной культуре на конопляниках, при закладке же конопляников на свежем месте—вдвое и втрое больше. Эти количества содержат гораздо больше питательных веществ чем уносятся коноплей, и с точки зрения возмещения взятого, должны быть признаны чрезмерными (конечно, в навозе только часть веществ, способна оказать действие в первый же год, остальное распределяется на следующие годы; но это соображение имеет силу при периодическом внесении основного удобрения, при ежегодном же внесении и бессменной культуре оно отпадает). По вопросу о том, сколько конопля берет питательных веществ с единицы площади, наиболее обстоятельные исследования произведены в Италии (Sestini и Catani). Для Болоньи, где считают средним урожай волокна в 72 пуда (при урожае стеблей в 600 пудов), но где уборка производится до образования семян, получаются такие величины.

	Если все растение уносится на сторону.	Если листья остаются в поле.
Азота(N)	91 —120 kilogr.	24,8— 46,6 кд. на гектар.
Фосфорной кислоты (P ₂ O ₅)	19,4— 59,4 „	8,1— 30,1 „ „ „
Калия (K ₂ O)	133—174 „	93,2—116,4 „ „
Извести (CaO)	90 —163 „	„ „ „ „

Для нас эти данные с одной стороны являются слишком высокими, так как наши урожаи ниже; с другой же стороны они не учитывают той потребности в азоте, фосфоре и калие, которую создает образование семян; поэтому остается сделать расчет по среднему составу стеблей и семян для урожаев, обычных у нас; примем их в 400 п. стеблей и 60 п. семян.

	Стебли (400 п.).	Семян (60 п.).	Итого.
N	(0,7%) 2,8 пуда	(2,6%) 1,6 пуда на дес.	4,4 пуда.
P ₂ O ₅	(0,3%) 1,2 „	(1,7%) 1,1 „ „ „	2,3 „
K ₂ O	(0,6%) 2,4 „	(1,0%) 0,6 „ „ „	3,0 „
CaO	(1,7%) 6,8 „	(1,1%) 0,7 „ „ „	7,5 „

Эти количества конечно значительно выше, чем в случае хлебов ¹⁾ но все же они не так велики, чтобы из-за них приходилось удобрять 3—4000 пудов навоза ежегодно; это видно из такого расчета для навоза среднего состава.

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
в 1.200 п. навоза:	6 п.	2,4	7,2	8,4.

Таким образом потребность в питательных веществах для среднего урожая конопли покрывается таким скромным количеством навоза, как 1.200 пудов.

Отсюда не следует, конечно, делать слишком простого вывода и предполагать, что однократное внесение 1.200 п. навоза позволит нам уже получить урожай конопли, так как действие навоза растягивается

¹⁾ Landwirthsh. Su Versuchsstat Bd. 49.

²⁾ Такой расчет сделан Ф. П. Саенко в журнале „Помощь Земледельцу“, 1914, № 6 (мы взяли однако 60 п. семян вместо 30 на десятину).

³⁾ Принимают, что средний урожай хлебов уносит около 2½ пудов азота, 1 пуда (или немного более) фосфорной кислоты, 2-х пудов калия и ¾ п. извести с десятины.

на ряд лет и при весеннем внесении в первый год подействует V4—7. Вот всего количества напр. азота навоза (смотря по свойствам навоза); для фосфора и калия эта доля обычно выше, но все же может подействовать напр. 7з всего их количества. Отсюда понятно, что при закладке коноплянника нужно положить больше навоза; но дальше, при повторении культуры, когда суммируется действие вновь внесенного навоза с остатками от предыдущих лет, не требовалось бы больше чем 1.200 п. навоза (при наших урожаях), чтобы обеспечить коноплю необходимыми количествами питательных веществ, и наши высокие дозы являются несомненно расточительными. Что касается причин этого явления, то возможно, что при обычной у нас мелкой вспашке и вообще несовершенной обработке, навозом желают повысить рыхлость почвы; однако при ежегодном внесении крупных количеств навоза, это является слишком дорогим способом; во многих же случаях громадные количества навоза являются повинаи-мому не только экономически, но технически избыточными *). В особенности внесение больших количеств неперепревшего навоза не может считаться правильным при принятом у нас весеннем внесении его; лучше было бы вносить его осенью, если бы хозяйственные условия это позволяли. Навоз, полученный на торфяной подстилке, может быть смелее употребляем весной, чем навоз солоmistый; введение торфа, являясь вообще способом увеличения количества навоза и улучшения его качества, при культуре конопли вблизи торфяников получает особое значение (при этом идет речь не о полной замене соломы торфом, а о том, чтобы дополнять солому торфом, помещая торф под соломой, а также на пути стекшей жижи, тогда отпадает вопрос об уменьшении чистоты в стойлах—она скорее увеличивается).

Важно отметить что на западе кладут под коноплю обычные в полеводстве количества навоза (2—3000 пуд.), возделывая ее в севообороте, причем получают вдвое больше урожая волокна, чему нас (60—70 п. вместо наших 33) при меньшем урожае семян (или отсутствии последнего); но обработка почвы там ведется гораздо тщательнее. В Италии прежде тоже существовали постоянные коноплянники, как и в России,

количество хорошо развитых и богатых маслом семян. Культуру конопли на зерно можно также отнести в пропашной клин обычного четырехполья, которое могло бы принять таковой вид: 1) пар (отчасти занятый ранней коноплей на волокно, отчасти виной с овсом или озимой виной с рожью или одноукосным клевером); 2) озимое ¹⁾, 3) пропашные (картофель, свекла, кукуруза, конский боб и конопля на зерно); 4) яровые хлеба ²⁾.

Приусадебные же конопляники могли бы быть использованы целиком для огородной культуры или кормовых корнеплодов. При таком порядке конопля перестала бы быть пожирательницей всего навоза в крестьянском хозяйстве и антагонистом поднятия урожая остальных растений.

Культура на волокно при таком дифференцировании выиграла бы не только потому, что при ранней уборке получается лучший материал (шпагатная пенька), но и мочка конопли могла бы быть осуществлена еще в теплое время года (без того, чтобы откладывать ее в этих целях на другое лето); обработка закончилась бы раньше и продукт мог бы быть продан раньше; выбор разновидностей конопли для возделывания у нас мог бы быть шире, культура обыкновенной конопли на волокно могла бы идти дальше на север, напр. в связи с культурой болот; выбор места в севообороте, как сказано, был бы облегчен чрезвычайно, включительно до помещения конопли в пару перед озимым.

Если в крестьянском хозяйстве пропашная культура конопли на масло за отсутствием инвентаря встретила бы затруднение, то пришлось бы применить просто разреженный посев конопли в яровом клину ³⁾.

Но нужно не забывать, что при расширении культуры конопли в поле нужны те же противоядия против истощения хозяйства навозом, как и при расширении культуры льна, т. е. одновременное увеличение культуры навозообразователей (кормовых растений) и применение минеральных удобрений.

У нас, при обильном унаваживании, конопляная культура не вызвала пока спроса на минеральные удобрения; не то за границей, напр. в Италии, где их применение под коноплю стало обычным. Азотистые удобрения конечно, играют видную роль, но, как и в случае льна, односторонний избыток их может дать быстрый и пышный рост, но это не будет отвечать наибольшему выходу и прочности волокна; нужно, чтобы фосфор и калий не были в недостатке.

Утверждают (Италия), что калий и фосфор (особенно последний) дают пеньку „тяжелую, крепкую, в большом количестве, годную для веревок“, а азотистые удобрения дают пеньку „легкую, красивую, не очень крепкую, годную для тканей“. Вообще же признается, что фос-

¹⁾ Под озимое следует, где климат позволит, испытать подсев однолетних бобовых (сераделлы, хмелевидной люцерны) для получения осеннего укоса и обогащения почвы азотом и органическим веществом, в дополнение к культуре клевера.

²⁾ С подсевом клевера в той части поля, где не будет конопли в пару; если под яровой хлеб подсеваются травы двухлетнего пользования, то севооборот удлинится на один год, первый год пользования травы будут занимать все поле, а следующий — кроме той части, где будет конопля; после клевера можно положить меньше навоза, добавив минеральных удобрений (Р и К.). В местах незасушливых можно испытать посев конопли на волокно после самых ранних кормовых, как ржано-виковая смесь или озимый люпин (*L. regensis*), но нужно еще считаться с условиями мочки.

³⁾ Гребневая культура допускает пропахивание междурядий и сохой, однако такая культура возможна только при влажном климате. Возможно впрочем при плоской культуре до некоторой степени заменять покупные пропашники удешевленными подражаниями — таков напр. пропашник из деревянных брусков и железных лап, подражающий „Планету“ — три продольных бруса, несколько расходящиеся кзади, ручки прикреплены к среднему основному брусу, боковые бруссы подвижны, так что, меняя угол их по отношению к среднему брусу, можно приспособлять ширину захвата орудий и ширину междурядий (подробнее этот пропашник описан в брошюре Ершова „Возделывание корнеплодов“).

фор более необходим для образования семян, а калий для развития стеблей.

В наших условиях для экономии навозного удобрения и создания для конопли возможности чередования с другими растениями следовало бы применить как улучшение обработки, так и замену части навоза минеральными удобрениями.

В Италии применяют под коноплю также зеленое удобрение, высевая для этого бобовые или с осени (поздняя культура) или подсеяв их под предыдущий хлеб и запахивая поздней осенью; это позволяет избежать затраты на азотистые удобрения и сэкономить на навозе, если вносятся фосфаты и калийные соли.

Имея сильно развитой стержневой корень, потребляя при хорошем росте много влаги и питательных веществ, конопля требует более глубокого рыхления, чем хлеба, что у нас обычно не принимается во внимание; правда, глубина наших черноземов и их высокая скважность часто смягчают этот недостаток культуры, но все же у нас чаще заботятся односторонне об удобрении конопляников, чем о должной их обработке.

Вспашка, как и в Италии, так и у нас производится осенняя глубокая вспашка, у нас крестьяне обычно пашут весной сохами два раза: первый раз как только можно пахать после схода снега, после этого вывозят навоз и недели через две после первой производят вторую вспашку, по ней разбрасывают семена и заборонивают.

В Германии, где обычно конопля идет в севообороте, с осени рано пашут жнивьем, позднее делают глубокую вспашку; весной ограничиваются неглубоким рыхлением. В Италии, где разводятся высокорослые сорта, очень считаются с потребностью конопли в глубокой обработке; так как там развита поздняя культура кормов (конские бобы на укос, в смеси с другими однолетними кормовыми), то глубокая вспашка под коноплю откладывается до уборки кормовой смеси (не позже декабря); пашут на 40 сант. и более или, если нет соответствующих плугов, то комбинируют работу плуга (30 сант.) с ручной работой, ставя на каждый плуг 10 и более человек с заступами, или ограничиваются разрыхлением дна борозды почвоуглубителями. Весной после обработки (конными или ручными орудиями) придается по возможности ровная поверхность боронованием (или граблями), прорежаемая бороздками для орошения.

Вес семян (плодов) конопли колеблется чаще всего от 12 и до 22 гр. на 1000; всхожесть полезно проверить перед посевом, так как при хранении в больших массах при недостаточной вентиляции она может сильно понижаться. Зеттегаст наблюдал такую связь крупности (и окраски) с всхожестью:

Вес 1000 гр.	23,5 (темн.)	21,7 (светлосерые)	15,5 (зеленосерые).
Всхожесть.	85%	56%	16%

Среди крестьян распространен взгляд, что мелкие семена („зеленка“) потому лучше для посева, что они дают меньше покосни (мужских экземпляров). По этому поводу имеются прежние опыты Лейдгекера, давшие такой результат:

	мужских:	женских экз.:
самые крупные семена	48,9	51,1%
средние	28,4	71,6%
мелкие	38,8	61,2%

Этот опыт говорит если и против самых крупных, то не за мелкие а за средние семена (мелкие семена дают кроме того слабые всходы, легко

гибнувшие от земляной блохи и других невзгод). То же дали и опыты С. Ф. Третьякова в Полтаве.

Время посева определяется с одной стороны минованием риска от заморозков, к которым всходы конопли считаются чувствительными, с другой же стороны нужно не дожидаться излишнего высыхания почвы, а также считаться с тем обстоятельством, что значительное запаздывание с посевом неблагоприятно скажется на времени уборки и мочке конопли. У нас посев приходится на апрель и май (в Италии на январь — апрель, смотря по широте).

Что касается способов посева, то у нас господствует разбросной посев, в Германии рядовой считается лучшим, а в Италии рядовой сев фактически является господствующим приемом. На Лохвицком опытном поле получились такие данные при одновременном изменении способа посева и густоты его (взятой выше обычных норм):

	Урожай зерна: волокна.	
Разбросной сев (12 п.)	15,0	35,8
Рядовой (4 ³ / ₄ вершка, 10 п.)	17,8	38,3
Широкий (с мотыжением, на 9 ¹ / ₂ вершков, 5 пудов)	22,3	32,3

Обычно у нас высевают 7—8 пудов вразброс (иногда 10—если заделка сохой вызывает необходимость излишка, происходящего от слишком глубокой заделки части семян); в Германии сеют 7—10 пудов рядами или 10—12 пудов вразброс, если культура имеет в виду волокно, при культуре специально на семена (пропашная культура) спускаются до 2—2¹/₂ пудов. В Италии также густота посева колеблется от 2 пуд. до 12, смотря по цели культуры и способу сева. („Конопля частая дает пеньку более тонкую, легкую, красивую, но непрочную;“ конопля редкая дает пеньку противоположных качеств; см. Вуколов, — „Культура конопли в Италии.“

При разбросном посеве семена заделывают бородами, запашниками, сохами, но в последнем случае требуется уменье, чтобы не перейти предела, за которым ростки не могут выбиться из земли (1—1¹/₂ вершка), смотря по свойствам почвы.

В Италии к конопляным посевам применяется ручная полка (два раза) и мотыжение, пока конопля мала, во Франции кроме мотыжения и полки встречается прореживание растений в рядах, при чем оставляют растения стоять гуще, если пенька пойдет для тканей, и реже, если имеют в виду канатное дело.

У нас часто к конопле не применяют никакого ухода, но при плохой обработке приходится полоть (обычные сорные травы на конопляниках — лебеда и щерица (*Amarantus*) из однолетних, вьюнок и осот из многолетних)¹⁾.

Для удобства последующего ухода (полки конопли и уборки поскони) проводят через каждую сажень или 1¹/₂ борозды леги шириной в 6—8 вершк., чтобы была возможность выбирать поскони, не заходя в густо стоящую коноплю, и с осторожностью выносить выдернутые растения (без таких борозд ломается много стеблей конопли, когда дергают поскони). При хорошей погоде обычно на 5 день появляются всходы.

Недели через три после появления всходов можно наблюдать, что часть представляет тонкие, стройные растения, обгоняющие в росте

¹⁾ Вьюнок (*Convolvulus arvensis*) неприятен тем, что кроме общего с другими сорными травами вреда он еще спутывает стебли конопли и мешает уборке как поскони так и женских экземпляров (в особенности сильно он может разрастаться при безменной культуре конопли).

остальные — это мужские экземпляры (поскони)¹⁾; они продолжают энергично расти до цветения (конец июля — начало августа), когда раскрывающиеся пыльники обильно выделяют пыльцу, легко переносимую движением воздуха.

Вегетационный период у конопли продолжается около 125—140 дней если иметь в виду созревание семян, т. е. развитие женских особей, мужские же экземпляры требуют до зацветания 75—80 дней, после чего вскоре отмирают.

Уборка конопли производится в различное время, смотря по цели культуры; когда стремятся получить только волокно и не дожидаются семян, то убирают коноплю сплошь очень рано, именно в период цветения поскони; этот способ принят в Италии, где обычно коноплю срезают возможно низко, расстилают для просушки на 2—3 дня, затем невязанной складывают в кучи (2 саж. в диаметре и 1 саж. высотой), прикрывая сверху крышеобразно теми же стеблями; только перед мочкой вяжут, предварительно рассортировавши по длине, в горсти и затем в снопы, отрезая верхушки.

Совершенно иначе поступают у нас, когда желают получить с той же площади и волокно и семя (что, как сказано, несовместимо с высшим качеством того и другого); при этом обычно поскони²⁾ выдергиваются после отцветания (при сотрясении стебля перестает выделяться пыльца; дальше стебли начинают желтеть и подсыхать); если запоздать в уборке поскони, то быстро идущая в рост конопля покрывает поскони, и уборка будет слишком затруднительна. В этом случае оставляют поскони неубранной до конца (поэтому различают „зеленец“ и „посохли“).

Выдергиванье поскони начинается с конца июля; оно требует большой осторожности и если не проведены дорожки (леги), то неизбежна поломка растений при движении взад и вперед по коноплянику. Убранную поскони просушивают и подвергают мочке или „росенью“ (стланью); при этом зеленец дает более нежное и светлое волокно, идущее для выработки домашнего холста, а посохли дают более грубое и темное волокно, из которого готовят веревки, мешки, веретья.

Уборка конопли-матерки происходит в конце августа — начале сентября. Здесь тоже оказывается расхождение в целях культуры — если дорожат семенами, ждут должного их вызревания (зеленая окраска внутри, рыжевато-зеленая снаружи), при чем листья уже начинают вянуть; но при этом волокно становится грубым и жестким, лучшее волокно получается при уборке конопли „впрозелень“.

У нас обыкновенно коноплю дергают (в мелкой культуре иногда перед этим удаляют листья, проводя рукой по стеблям сверху вниз — они опадают на землю и служат удобрением конопляника).

Дерганье конопли требует большого труда (30—35 рабочих дней на десятину), это является одним из препятствий к развитию культуры конопли; между тем вполне возможна уборка косой (3 дня мужских и 9 женских) и жатвенной машиной (последнее имеет место в Сибири, в Бийском и др. уездах Томской губ.)

Выдернутые растения вяжутся в снопы довольно крупных размеров (1—1¹/₂ аршина в обхвате), если предполагают вести молотьбу в снопах;

¹⁾ Так как количество мужских экземпляров избыточно, а уборка их после цветения связана с риском поломки женских экземпляров, наиболее ценных, оставление же поскони до общей уборки также отчасти мешает развитию последних, то предлагают удалить большую часть мужских экземпляров путем полки в раннем возрасте, оставляя лишь небольшое число их, достаточное для опыления и не трогая их затем до общей уборки (Пузанов — Котт).

²⁾ Местами поскони называют „замашками“, также „дерганцами“.

вяжут перевязями из ржаной соломы в двух местах, затем ставят снопы комлями на землю в бабки („козла“ и пр.), для просушания, прикрывая для защиты от дождя (и птиц) соломой или „суволокой“ (посохшими и упавшими до уборки стеблями конопли). По высушании молотят цепями, не развязывая снопов, затем развязывают и выбивают несомоченные кисти (иногда прибегают и к молотилке, вводя лишь верхнюю часть расправленного снопа и крепко удерживая руками сноп от втягивания в барабан; работа, требующая осторожности и навыка). При молотье однако могут страдать и семена и стебли, именно, если зерно получает трещины (а тем более шелушится и раскалывается), то такое зерно годно для отжимания масла, для посевного же материала требуется более осторожное обращение (помимо прямого нарушения целостности зерна, повреждение покровов вызывают более легкое прогоркание и потерю всхожести при хранении). После обмолота нужно не замедлить отделить семена от мякоти и хорошо их просушить (если снопы не сушились раньше в овине); при хранении нужно наблюдать, чтобы семена не согрелись (часто перелопачивать, если они не были очень хорошо высушены). У стеблей же верхняя часть при молотье легко размочаливается, отчего при мочке получается неодновременность вымачивания разных частей стебля и неоднородная окраска волокон.

Молотьба конопли (производство „молочанки“, „молочки“) преобладает у нас в восточной части конопляного района, западная же часть (считая от р. Десны) производит так называемую „сечку“¹⁾.

При производстве сечки коноплю вяжут в снопы меньшей величины, чтобы удобнее было отрезать головки, не укорачивая излишне стеблей (при этом равняют стебли по верхушкам). Самое отделение верхушек, несущих семена, от остального стебля делается, напр., так: как только снопы в суслонах наполовину высохли, к ним подъезжают на телеге, покрывают ее веретем (иногда огораживают лубками), один рабочий становится в нее и отсекает головки подаваемого снопа серпом или ножом, при чем сноп остается в руках другого рабочего, подающего сноп. При этом в сушку на овине нередко поступают одни «головки», из которых затем вымочивают семена колотушками, а стебли тотчас поступают в мочку (это имеет место во многих местах Черниговской губ.). В Орловской губ. чаще свозят высохшие снопы на гумно или в сарай и там обрезают головки косой или серпом, зажимая сноп между ногами, или кладут его на обрубок дерева и отрубают верхушку топором. Для получения более однородного волокна иногда у стеблей отрубают и корневые концы. Против молотья (если она связана с сушкой в овинах) и в пользу сечки приводятся следующие доводы (Золотарев).

1) Отвозка снопов с поля для сушки на овин в большинстве случаев составляет слишком трудную работу для наших крестьян; 2) на сушку всего снопа в овине расходуется почти в 6 раз больше дров, чем для просушки одних семенных головок. К тому же сушка целых снопов отнимает много времени и требует большего помещения; 3) во время сушки всего растения в овине волокно сильно высыхает, вследствие чего конопля после овинной сушки требует для вымачивания очень много времени; 4) во время молотья конопли овинной сушки при помощи цепей волокна ломаются и перелопачиваются; 5) молочанку часто приходится так долго оставлять в воде для окончания мочки, что там ее захватывают осенние морозы и она покрывается льдом; вследствие этого затрудняется вытаскивание ее из воды, а с другой стороны, оставление ее лишнее время в воде вредно отражается на свойствах пеньки: волокна начинают

¹⁾ См. напр. Сельское Хоз. и Лесоводство 1894, III, 61.

портиться, т. е. гнить. Ничего подобного не бывает при несущей сечке, потому что мочка ее оканчивается до наступления осенних заморозков; 6) верхушки стеблей, где конопля часто разветвляется, дают волокна плохого качества; они отличаются своей кривизной и волнистостью, отчего при трепании, а в особенности при чесании, эти волокна, зацепляясь друг за друга, перепутываются и потому в большинстве случаев они идут на паклю. Благодаря этому обстоятельству, молочанка при трепании выходит короче и легче сечки.

Как общее правило, пенька „сечка“ стоит выше пеньки „молочки“, она отличается большей крепостью, лентистостью, маслянистостью, однородностью (Рябов, Обработка пенькового волокна 1919); граница между районами сечки и молочки имеет в общем меридиональное направление, проходящее через восточную часть Смоленской, запад Калужской и Орловской к восточному выступу Черниговской губернии (Глуховский уезд).

Коноплю обыкновенно мочат¹⁾ в воде, росная мочка (стланье) применяется местами только к поскони, но с ущербом для качества, так как при этом получается темное волокно (откуда названия „буреник“, „черные замашки“), в отличие от более светлого цвета „моченника“ („белые замашки“).

Для мочки чаще всего выкапывают ямы („копани“), при чем считают лучшим грунтом белую и синюю глины, за ними следуют красная и желтая глины; торф, подзол, песок не годятся (если нет подходящего грунта, то дно ямы выстилается глиной); стены мочила лучше укреплять (плетнем, жердями, досками; реже встречаются срубы и кирпичная кладка). Возможность спускать воду и вновь наполнять мочило весьма желательно. При мочке в больших водоемах снопы скрепляют с помощью жердей в „плоты“, или наполняют ими „баллоны“ (ящики, высотой 2 — 2½ арш., основание 24—36 арш.). Материал, загружаемый в мочило, должен быть однороден, что достигается сортировкой; снопы кладут горизонтально в 4 ряда (и более), сверху кладут солому или ветви и камни, чтобы снопы не всплывали и не выдавались из воды во время брожения (часто на дно мочила кладут солому, чтобы стебли не соприкасались с землей).

Продолжительность мочки при ранней уборке конопли (впрозелень) при теплой погоде не превышает 12 — 15 дней; при перестоявшихся стеблях и низкой температуре мочки может затянуться на 20 — 30 дней и более.

К концу мочки пена исчезает, вода приобретает неприятный запах, стебли погружаются глубже в воду (часть нагрузки в это время снимается), а для суждения о времени окончания мочки берут пробы, вытягивая отдельно стебли и пробуя их на легкость отделения луба от древесины (последняя делается ломкой и при ломании хрустит); брошенные в воду вымоченные стебли должны быстро тонуть. Вернее же взять пробные стебли из разных мест, высушить пробную горсть и отмять, наблюдая, свободно ли отделяется волокно от ломающейся с треском древесины. Недомоченное волокно по просушке трудно отделяется (особенно в верхней части стеблей) и бывает хотя и крепким, но грубым и жестким; перемоченные же стебли дают волокно слабое и его много уходит в паклю.

Продолжительность мочки зависит от температуры воды и, следовательно, от времени — ранняя мочка, при более высокой t° воды, оканчивается скорее, поздняя, в холодной воде, — тянется дольше (в Италии 3—4 дня, у нас в сентябре около 2-х недель.²⁾

¹⁾ Реже встречается переработка немоченой конопли („пенька—живодравка“ в Минусинском уезде).

²⁾ Ср. Буколов, Культура конопли в Италии (С.-Хоз. и Лесов. 1903). О микроорганизмах мочки водяной и росной см. у Behrens'a (реф. у Biedermann'a 1903, 205); Giacomo Rossi, Macerazione della canapa (Portici). Труды 2-го съезда по льняному делу: статьи Габерландта (пер. Раздорского), Линника и др.

Вынутые из воды снопы устанавливаются для просушки, затем их убирают под крышу или складывают в скирды, укрывая от дождя и снега. Перед мятьем снопы досушивают или на воздухе весной (оттуда „весняк“) или еще осенью и зимой в овинах („зимняк“, часто темного цвета от действия дыма). После мятья пенька связывается и поступает в продажу в виде сырца.

Для дальнейшей переработки „сырец“ должен быть очищен от кострики и пакли, для чего его подвергают трепанью и чесанью. Для ручного трепания у нас пользуются кадушкой или „дуплом“ и трепалом; дуплом называют полый цилиндр, выдолбленный из дерева (осины) в 10 вершков диаметром и 22 вершка высоты (толщина стенки внизу $\frac{1}{2}$ вершка, вверху $\frac{1}{4}$ вершка); трепало имеет вид неправильного треугольника, оно состоит из двух дубовых тонких досок и ручки. Трепач берет левой рукой горсть сырца, раскладывает ее по стенке кадушки, (держа руку внутри последней), а правой рукой с силой ударяет трепалом по горсти, выбивая кострику и спуская „слабое“ волокно к концу горсти: горсть все время поворачивают, подставляя ударам трепала еще неочищенные места; потом горсть разбирается, пакля откидывается и волокна выравниваются по длине горсти ¹⁾.

Дальше пеньку чешут, т. е. протягивают между стальными упругими иглами, укрепленными на доске, заматывая на руку один конец горсти и протягивая другой, меняя затем концы; при этом широкие волокна расщепляются на тонкие, слабые волокна удаляются, остающиеся крепкие волокна одной длины должны лежать „волос к волосу“. Дальнейшая переработка пеньки идет на пенькопрядильных, канатных, веревочных и шпагатных заводах ²⁾.

Благодаря разнообразию в условиях произрастания, одновременно уборки и большой пестроте в приемах первичной обработки, наша пенька отличается большой неоднородностью, поэтому техническая переработка пеньки в определенный товар встречает большое препятствие в этой разнокачественности материала. „Процесс машинной обработки всех вообще волокон, в особенности процесс прядения, требует однородного материала. При современном положении текстильной промышленности, успехов машиностроения в этой области, указанное требование является краеугольным. Будет ли этот волокнистый материал, как таковой, высокого качества, или, наоборот, низкого, это — вопрос второй очереди; но в том и другом случае необходимо, чтобы он был однородным. Хлопок вышел победителем и занял господствующее положение, главным образом, благодаря своей однородности“ ³⁾.

На заводах приходится производить сортировку разнородного материала, получаемого при скупке крестьянской пеньки — сырца; в основе лежит деление на пеньку канатную и шпагатную, сообразно различным требованиям к пряже при производстве канатов (так же бичевы) с одной стороны и шпагата — с другой; главным признаком для деления является тонкость „волоса“ — пенька нежная и мягкая, с тонким волокном, легко

¹⁾ О машинном трепании и др. подробностях см. И. И. Рябов. Приготовление сноповязального шпагата. 1916.

²⁾ „Шпагатный голод“ во время войны усилил интерес к использованию пеньки с этой целью; прежде всего началось производство шпагата в Вийском уезде где широкое распространение уборочных машин среди крестьянства дало толчок к этому; там же изобретен станок для прядения пеньки, взамен традиционного колеса и крючков (см. И. И. Рябов. Производство шпагата в Сибири, Землед. Газ. 1915). Однако все производство шпагата в России едва достигало 150.000 пудов, при спросе около 1 милл. пудов (см. И. И. Рябов. О положении пеньковой промышленности. 1917).

³⁾ Рябов, Обработка пенькового волокна, вып. 1, Москва, 1919, стр. 13—14.

делящимся при чесаньи, способная давать нитку, направляется на тонкое прядение (шпагатное), пенька с крупным, (широколюнтовым) волокном, грубая, жесткая („сухая“) идет на канатную пряжу (здесь также предъявляется требование и большей крепости). Канатная пенька, в свою очередь, делится по достоинству на два сорта, шпагатная — на три сорта, причем признаками первых сортов является чистота пеньки (малая засоренность кострикой и паклей), большая однородность, крепость волокон и „маслянистость“.

На языке сортировщиков отличительные признаки для деления на сорта таковы:

„Первая канатная. Пенька однородная по цвету и размерам волокна, — „волос к волосу“, при этом крупноволосая, светлая, самая крепкая, малопаклистая без костры, жирная на ощупь.

Вторая канатная. Пенька не однородная по длине, размерам волокна, крепости; она вообще более темного цвета, засорена паклей, кострикой, лапистая, жесткая, сухая на ощупь.

Первая шпагатная. Пенька, нежная на ощупь, маслянистая, однородная по цвету и длине, малозасоренная, тонковолосая и крепкая.

Вторая шпагатная. Отличается от первой шпагатной неоднородностью и засоренностью.

Третья шпагатная. Пенька сильно засоренная, с присухой, сухая, часто перемоченная, с характерным беловатым цветом, „безволосица“, лапистая, слабая. Цвет ее крайне разнороден, и вообще она темнее первых двух сортов.

Волокно поскони, получаемое с мужских стеблей, стланец или моче-нец („буреник“, „моченик“) отличается большей мягкостью, нежностью, тониной и, сравнительно, с пенькой меньшей крепостью. В зависимости от качеств — последние очень разнообразны — оно должно быть отнесено к первой, или второй или третьей шпагатной ¹⁾.

В дополнение приведем данные одного опыта по учету выходов волокна при трепании и чесании пеньки (сырца) разного качества (по Рябову, I, с., стр. 22).

Выход волокна	Канатная.		Шпагатная.		
	1-я	2-я	1-я	2-я	3-я
после трепанья:	84,9%	77,5%	89,8%	75,8%	39,0%
после чесанья:	55,7%	52,7%	61,3%	41,1%	22,1%

Благодаря большой неоднородности материала, поступающего даже из одной и той же местности, выделение сколько нибудь определенных „кряжей“ пеньки представляет большие трудности, но все же можно указать районы, откуда может поступать первосортная пенька и где ее трудно встретить; так, „первая канатная“ пенька собирается в северной и западной частях Орловской губернии, в Брянском. отчасти Карачевском и Трубчевском уездах (нечерноземные почвы — супеси, суглинистые подзолы); при переходе к востоку губернии и югу (к серым лесным землям и чернозему) встречаются вторые сорта и третьи (Ливенский и Елецкий уезды дают третью шпагатную). Далее „первая канатная“ собирается на ю.-з. Смоленской губ., на юге Калужской (Жиздринский у.), в сев.-вост. части Черниговской губ., в Лукояновском у. Нижегородской губ. „Первую шпагатную“ дает восточная часть Могилевской губ. („польская пенька“), часть Черниговской (Новозыбков), Орловской (Кромск. у.). В Тамбовской, Ни-

¹⁾ Рябов, Обработка пенькового волокна, вып. 1, Москва, 1919, стр. 20.

жегородской, Пензенской, Симбирской губерниях преобладают вторая и третья шпагатная.

В Сибири лучшей пенькой является Минусинская — „очень цветная, с прямым, очень крепким и тонким волосом, без пакля, без лапы“ дает мало потерь при трепаньи на машинах, по мягкости она напоминает итальянскую пеньку. (Рябов) ¹⁾.

В Барнаульском и Бийском уездах Алтайской губ., наоборот, встречается, по преимуществу, пенька низкосортная „сильно засоренная кострикой, легковесная, с сухим волосом, короткая, слабая“; объясняется это тем, что в степных районах Сибири преобладает экстенсивная культура („трудоемкости“ избегают), поэтому там ведется полевая культура конопли без удобрения, с уборкой жнейками, преимущественно на зерно, отчасти на паклю (после обмолота семян солому нередко бросают в поле или сжигают; если и мочат, то мнут даже не всегда на щелевой мялке, а нередко лошадьми на току; тогда волокно получается перепутанным и засоренным, расценивается, как пакля). Значительно лучше пенька Змеиногорского уезда — ее „легко отличить от Бийской и Барнаульской пеньки по светло-желтому цвету, здоровому виду, правильной мочке, малой засоренности, достаточной крепости“.

Болезни и повреждения конопли.

Из грибных паразитов наиболее опасен рак конопли, вызываемый грибом *Sclerotinia Libertiana* (или *Peziza Kaufmanniana*), грибница которого проникает через кору по сердцевинным лучам в сердцевину стебля, образуя там (а также в коре) черные клубочки — склероции; конопля при этом плохо развивается и волокна теряют прочность семян, больные растения могут не образовать. Рекомендуются в качестве меры борьбы сжигание больных растений и плодосмен.

Менее опасны грибки, вызывающие пятнистость листьев конопли (из *Fungi imperfecti* как *Phyllosticta cannabidis* и *Septoria cannabina*).

вается и даже возможно совершенное засыхание и гибель растения — хозина. Мерами борьбы служат: очистка семян конопли, пропаривание их медным купоросом; срезание заразики до образования семян, выжигание конопляника после уборки, правильное чередование культур конопли с другими растениями (но не с такими, которые повреждаются заразицей, как напр. табак).

Из вредителей животного царства отметим следующих: *Конопляная блоха* — мелкий прыгающий жучок зеленоватого цвета (*Psylliodes attenuatus*) повреждает всходы конопли, изрепечивая молодые ее листочки. Образ жизни этого насекомого описывается так: перезимовавшие жучки появляются весной на крапиве и конопляной падалице, позднее же, когда появятся всходы на коноплянике, перебираются на последний, повреждая растения сначала по краям, а затем проникая и вглубь конопляника; иногда наблюдается прямое уничтожение всходов, так что приходится пересевать, коноплю (бывает, что и пересев погибает, и сеют в третий раз); во второй половине июня количество блох убывает; из отложенных за это время яиц выходят личинки, питающиеся тканями коры конопли (проделывают ходы в периферической части корня); в июле личинки покидают корни и двигаются свободно в земле, где и окукливаются (на глубине от $\frac{1}{2}$ до 3-х вершков); в начале августа вылупляются первые жуки, но к этому времени листья уже огрубели и только более сочные прицветники и околоплодники женских растений конопли доступны блохе.

В качестве мер борьбы чаще рекомендуют: 1) избегать позднего посева конопли; своевременный посев и нормальные условия роста помогают растениям „уйти“ от блохи, т.-е. окрепнуть и огрубеть настолько, что частичные повреждения не могут уже быть губительными для таких растений, 2) опрыскивать ранней весной всходы крапивы и конопляной падалицы раствором Парижской зелени, чтобы блохи, питаясь отравленными листьями, погибали; (если заросли крапивы велики, то рекомендуется выкашивать их повторно, но некоторую часть оставлять в качестве приманок, чтобы на ней отравлять блох парижской зеленью. Одновременно рекомендуется унич-

растительных остатков способствуют уничтожению куколок или препятствуют появлению весной бабочек на коноплянике.

Из вредителей стеблей еще указывается *конопальный жук* или *шипоноска* (*Mordellistena micans*), личинка которого живет в стебле летом и окукливается весной следующего года.

Корням конопли вредят личинки хруща (Майского жука—*Melolontha vulgaris*, а также и *M. hippocastanei*).

Во время созревания и уборки значительный ущерб урожаю зерна конопли могут приносить птицы (воробьи, конюшники и др.).

Кроме вредителей, конопля может сильно страдать и от *града*, если он выпадает, когда конопля достигла уже значительной высоты, он ломает коноплю, путает стебли, ранит их такая конопля дает „градобойную пеньку“, которая ценится гораздо ниже нормальной (при переработке получается много пакли, качество волокна ухудшается). Ветры так же могут портить волокно, давая надломы стеблей; если такой надлом и застает, то все же такая конопля даст менее ценное волокно, чем неповрежденная ветром; поэтому для конопляников выбирают защищенные от ветров места или окружают их высоким плетнем, если опасаются действия ветров.

Южные конкуренты конопли.

Джут (прежде называвшийся калькуттской пенькой) доставляется стеблями однолетних растений, ботанически родственных липе (сем. *Tiliaceae*), относящихся к роду *Corchorus* (преимущественно *Corchorus capsularis*, частью *C. olitorius* и др.), который возделывается в Индии, Китае и других тропических и субтропических странах, в пределах преимущественно 36 параллели (но в районах влажного климата). На волокно стебли джута убираются до созревания семян (иначе волокно сильно теряет в качестве до полного обесцвечивания включительно) стебли подвергаются мочке в воде, после чего с них сдираются лубяные волокна. Дешевизна джута обусловлена кроме большей продуктивности в индийском климате *Corchorus*'а по сравнению с коноплей еще и дешевизной рабочих рук в Индии; между прочим в 50-х годах крымская война лишила Англию русской пеньки и вызвала значительный ввоз джута из Индии; „хлопковый голод“ 60-х годов дал новый толчок джутовой промышленности, и джут сделался таким же главным на земном шаре прядильным среди грубо-волокнистых, каким является хлопок среди тонко-волокнистых матерьялов. Джут доставляет мешечную ткань для упаковки американского хлопка, яванского кофе; масса джута перерабатывается в Европе преимущественно также на мешечную ткань (для укупорки шерсти, зерна, муки, хмеля, соли, сахара и пр.), но кроме того готовят из более тонких волокон джута коврики, занавески, а в смеси с другими волокнами (шерстью и хлопком) даже ткани для замены грубого сукна, плюша и пр. (между прочим, асфальтированная и присыпанная песком грубая джутовая ткань дает легкую крышу).

Манильская пенька, доставляемая листьями (листовыми влагалищами) *Musa textilis*—растение, родственное банану (который тоже дает волокна), произрастающее на Филиппинских и Молуккских островах; культивируется так же на Яве, Борнео, Суматре, Мартинике и др., но в меньшем количестве. Для добывания волокон поваленные „стволы“ банана рассекаются на полосы в 5—8 сантиметров и тупой стороной ножа волокна отскабливаются от более сочных сопровождающих тканей; волокно затем сушится на солнце и охраняется от дождей и рос, во избежание потемнения. Волокно манильской пеньки ценится для канатного и особенно шпагатного

производства, частью имеет и иные назначения, сообразно различным свойствам первичного материала и роду его обработки.

Сизальская пенька ¹⁾, (она же „сайсл“) представляет волокна, выделяемые из листьев агавы, *Agave rigida* и *angustifolia* (Мексика, Юкатан) и подобных ей видов (*Furcraea cubensis*), которые перешли в культуру непосредственно из дикорастущей флоры в Америке; при обработке сочных листьев чисто механически удаляется паренхима, остающееся волокно сушится и белится на солнце. Сизальская пенька идет преимущественно на канаты, отчасти на грубые ткани; волокно отличается легкостью ²⁾ и гибкостью. Особенно ценится эта гибкость канатов в холодном климате, почему северо-американский флот предъявил спрос на канаты именно из этой пеньки раньше, чем она получила общее распространение.

„Новозеландский лен“ доставляют листья новозеландской лилии *Phormisun tenax*; первое известие о нем привез Кук в 1769 году, позднее культура его развилась в Н. Ю. Валлисе, также на о. Маврикия, в Натале; есть разные расы, доставляющие волокно разной тонины, одни способные расти в горах („*Paretaniwa*“), другие, более требовательные, дающие самое тонкое волокно („*Rotaroa*“); листья этой лилии имеют длину от 1 до 2-х метров, выделенные волокна часто имеют длину в метр и более; они выделяются с помощью мочки, хотя есть указания, что лучше бы их выделять механически, так как они в воде легко теряют в прочности; из новозеландского льна готовят веревки и канаты, но его можно белить и готовить из него при должной обработке и более тонкие изделия. Новозел. лен теперь утратил часть своего значения, будучи вытесняем из сев. Америки сизальской пенькой; Англия даже воспретила употребление во флоте канатов из него, в виду того, что они плохо выносят долгое пребывание в воде. У нас новозеландский лен может расти в Батумском округе (но пока встречается только в ботанических садах, отдельными экземплярами).

Hibiscus cannabinus (Бомбейская пенька *goadhemp* в Англии, кенаф или канаб в Туркестане)—однолетнее растение из сем. Мальвовых, культивируемое давно ради лубяных волокон в южной Азии (Мадрас, Бенгалия), откуда волокно завозится в Англию (через Бомбей—оттуда название); встречается в Туркестане. Волокно светлое (беловатое с серо-желтым оттенком), мягкое и гибкое, при хорошей обработке приближается скорее ко льну и лучшим сортам пеньки чем к джуту; но вследствие обычной плохой обработки часто расценивается низко.

Китайская крапива, или *рапи* (*Urtica*, или *Boehmeria*)—многолетнее растение семейства Крапивных (*Urticaceae*), возделывающееся в больших размерах издавна в Китае и Японии, а с половины текущего столетия—в незначительном количестве в Америке и Южн. Франции. Различаются два вида прядильной крапивы—*Urtica utilis*, или *tenacissima* и *Urt. nivea*—из которых первая имеет зеленые с обеих сторон листья, вторая (серебристая) с листьями, покрытыми снизу белыми волосками ³⁾. Второй вид более выносливый, в силу чего может иметь некоторое значение и для России (гл. обр. для Закавказья). Волокно этого растения при хорошей обработке получается высокого качества, шелковистое; но из него готовятся как грубые ткани, канаты, так и весьма ценные тонкие ткани,

¹⁾ От *Sisal*—гавань на о-ве Юкатан.

²⁾ по *Wiesner*'у, некоторые виды агавы дают волокно, канаты из которого не тонут в воде.

³⁾ Здесь мы имеем дело с запутанной синонимикой; некоторые считают обе формы за *Boehmeria nivea*, в которой различают собственно рапи (зеленое, индийское) от китайского серебристого—*B. nivea* var. *candicans* (см. *Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches*, 1903).

смотря по обработке (имитация шелка, смеси с шелком; кружева, плюш, гардины, портьеры; одеяла, скатерти; нитки, шнуры, веревки; парусина, мешечные ткани; канаты). Предельной параллелью распространения рами считается 43-я. Почв требует таких же глубоких, как люцерна и марена. Хорошо реагирует на навоз. Размножается кит. крапива или с помощью семян (очень мелких), которые приходится предварительно проращивать в парниках, или чаще при помощи корней или корневых отпрысков, которые размещаются обыкновенно рядами, в борозды на расстоянии 4 футов. Эти черенки получают при отпахивании рядов на старых плантациях, при их прореживании и междурядной обработке.

В первое время развития крапива требует усиленного мотыжения, но она скоро начинает куститься и постепенно закрывает собою междурядья. Растение многолетнее и очень продуктивное: при условии ежегодного дополнительного поверхностного удобрения и при должном уходе (поверхностное рыхление почвы после укусов бороной или скарификатором) крапива может давать укусы в продолжение ряда лет (до 18 в лучших случаях); в Америке не находят выгодным пользоваться более 5 лет; в особо благоприятных условиях крапива дает по несколько укусов в год (по Semmler'у, однако, не более двух), но в этом случае она не так долговечна. Часто применяется орошение, но оно не так безусловно необходимо, как следовало бы из обычного у французов утверждения — sans irrigation point de ramie ¹⁾.

Мочка легко портит волокно рами, поэтому чаще прибегают к механическому отделению лубяных волокон вместе с корой (по типу пенки-живодранки²⁾, но с помощью машины (декортикаторов) а потом отделяют волокно химическим путем, для чего в Китае, например, отделенные кору и луб варят в щелоке и, затем, с известью, а во Франции с содой.

Кендырь или турка (*Arosynum sibiricum*, *A. venetum*) сем. Аросунасеае (к которому принадлежит также *Vinca* — барвинок) встречается дико в Туркестане (до Семиречья) и в Закаспийской области и дает волокно, имеющее репутацию негниющего в воде.

Многолетнее корневище кендыря способно ежегодно, в течение 15 и более лет давать стебли, отмирающие поздней осенью: в густом стоянии стебли эти достигают 6 и более аршин высоты при 2—3 сантиметрах толщины в нижней части и ветвятся только вверх. Рыхлая древесина, весной и летом пропитанная млечным соком, к осени засыхает и становится ломкой, что облегчает отделение луба от древесины. Кусты дико растущего кендыря разбросаны на большом пространстве непролазных приречных зарослей (урема ³⁾, туган), поэтому отыскивание их затруднительно; кочевники делают это попутно, вырубая растительность тугаев к зиме на топливо, они выбирают сухие стебли кендыря и вяжут отдельно в снопы (при чем один работник за день набирает не более 2-х снопов по 6 вершков в диаметре. Для извлечения волокна стебель раскалывается вдоль на двое, затем надламывают эти половинки кусками в 2—3 вершка длиной, после чего отдирают лубяные волокна от „сердцевинки“ (древесины) из снопа стеблей, всящего около 20 фт., получают около 1 фт. волокна; при этом ручном способе 1 работник может очистить от $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ фунта волокна за день. В виду того, что сети, изготовленные из кен-

¹⁾ См. Слезкин, „О культуре рами“ (Известия Петровской Академии, 1887 г.); также: „Сборник сведений по культурам на Кавказе“, I.

²⁾ Урема состоит из зарослей *Tamarix elongata* (джангыл) *Populus diversifolia* (туранча), видов *Salix* (кара-тал), *Eleagnus angustifolius* (джида), *Clematis orientalis* (джебиле-гея), *Glucutthya glabra* (мия), *Alhagi camelorum* (джантак), *Arosynum sibiricum* (кызыл-кендырь) и пр.

дыря, противостоят гниению (в частности противостоят известному там, так наз. „чумному заражению“, о котором утверждают, что оно может уничтожить за несколько часов совершенно новую сеть), в виду других достоинств волокна этого многолетнего растения возникает вопрос о культуре кендыря и механизации обработки его стеблей.

Утверждают, что при рубке фашичника для ирригационных сооружений наблюдалось заростание расчищенной площади тугаев сплошной зарослью кендыря, вследствие размножения его самосевом и отпрысками от корневищ. При посеве семени должны лечь на влажную почву, заделки не выносят; развившееся из семян растение зацветает на 4-й год; кроме того кендырь можно размножать кусками боковых корневищ.

Кроме закладки плантаций кендыря, одновременно подлежащей решению задачей является механизация отделения волокон; полагают, что здесь могут быть полезны машины, подобные изобретенным французскими инженерами для переработки стеблей рами, кои тоже не требует мочки, как напр. машина Фавье, состоящая из двух частей; в первой (*escogeuse*) стебли раскалываются вдоль на двое, половинки затем сдавливаются и плющатся между стальными цилиндрами, благодаря чему древесина мельчится; дальше, сплюснутые ленты стебля, после выкрашивания древесины (крошки падают вниз, под машину) поступают во вторую, мяльную половину машины (*fricteuse*), где отделяется помимо древесины и кутикула, и освобожденные волокна сохраняют параллельное положение и получают вид расчесанного волокна.

Полагают, что в случае удаи таких опытов открылись бы перспективы использования плантациями кендыря громадных площадей тугаев Средней Азии, и получилось бы ценное волокно для нужд морского ведомства (негниющие канаты), а также для производства шпагата и иных нужд промышленности. Но пока это только *desiderata* и является еще вопросом, насколько отдельные наблюдения относительно легкости образования сплошных зарослей кендыря подлежат обобщению ¹⁾.

¹⁾ Бродовский, Кендырь (Туркестанское Сельское Хозяйство 1917. 328.

Хлопчатник.

Хлопчатник и его волокно стали известны в Европе гораздо позднее, чем лен, хотя культура хлопчатника в Азии (Индии) является очень древней; имеются указания на нее еще в эпоху за 2500 лет до Р. Х. (китайские хроники ¹⁾).

Но Греция, Италия и древний Египет не только долго не знали культуры хлопчатника, но и не имели и ясного представления о происхождении хлопчатобумажных тканей; так Геродот (5 в. до Р. Х.) передает известие о культуре хлопка в Индии в форме утверждения, что там „шерсть растет на деревьях“; но лет за 200 до Р. Х. в Грецию уже проникли бумажные ткани, затем стали они известны и в Риме. С падением Рима ослабевает торговля с востоком и сведения о хлопке в Европе на время затериваются; но в Азии культура хлопчатника распространилась в Персию и М. Азию, проникла и в северную Африку, откуда мавры принесли эту культуру в Испанию (X ст. по Р. Х.); в Гренаде и Барселоне возникли фабрики ²⁾, изделия которых по берегам Средиземного моря распространились по южной Европе, отчасти и культура хлопчатника прошла к востоку (Мальта, Сицилия, Греция); с другой стороны крестовые походы также способствовали знакомству европейцев с индийским хлопком, Генуя и Венеция стали ввозить сначала ткани, а затем и хлопок; потому венецианские и миланские ситцы одно время преобладали на разных рынках Европы, но затем Антверпен и Амстердам отнимают первенство у Италии, чтобы позднее, в свою очередь, уступить его Англии.

На ряду с Индией исконным очагом культуры хлопчатника является Америка: при ее открытии европейцы нашли там уже распространенной культуру хлопчатника и убедились в умении населения готовить очень тонкие ткани из него; разрушение туземной культуры испанцами привело к падению хлопчатобумажной промышленности; хлопководство возродилось позднее в северной Америке, которая стала затем главной поставщицей хлопка в Европу, особенно в Англию, наиболее развившую у себя эту отрасль промышленности. Переход к машинному прядению (1767 г.), изобретение пильного джина (1793 г.), разрешившего задачу быстрого отделения волокна от семян хлопчатника и затем — механического ткацкого станка (1815 г.) удешевили переработку хлопка и вызвали быстрый переход от прежнего полукустарного к крупному фабричному производству; одним из симптомов этого явился ввоз в Индию английских бумажных

¹⁾ Утверждают, что проникновению культуры хлопчатника в Китай тогда мешало противодействие шелководов.

²⁾ После взятия Гренады испанцами (1492 г.) все фабрики были разрушены и хлопководство уничтожено; „только встречающийся и теперь в диком виде хлопчатник свидетельствует о былом распространении его культуры“ (Ганешин).

тканей (первая отправка в 1822 году), убивший тамошнее кустарное ткачество. Но в последнее время Америка стала сильно развивать собственную промышленность и на рубеже XX столетия она опередила Англию по количеству перерабатываемого хлопка, как это видно из следующих цифр:

Страны:	1875 г.	1890 г.	1900 г.	1906 г.
	Потребление в тысячах пудов.			
Сев.-Ам. Соединен. Штаты.	4.170	32.700	50.600	71.886
Великобритания.	20.000	48.040	45.440	53.966
Континент Европы.	3.920	50.460	63.600	65.552
Индия	4.030	12.800	13.900	22.140
				20.000 Россия.

Россия, так же как и Европа, узнала сперва хлопок и бумажные ткани азиатского происхождения (свыше 400 лет тому назад они проникли к нам через Астрахань), лишь позднее они проникли к нам с запада через Архангельск (при Алексее Михайловиче); тогда же сделаны были первые попытки к насаждению у нас ткачества (из привозной пряжи). Первая бумагопрядильная фабрика возникла в Москве в 1808 г., к 1812 г. их было 27, но война и пожар Москвы 1812 г. тередвинули производство в Серпухов, Суздаль, и дали толчок развитию Шуйско-Ивановского района.

Позднее интерес к азиатскому хлопчатнику пришлось однако вновь повысить, в виду неудобства исключительной зависимости от цен в Ливерпуле и урожая хлопка в Америке; определенный толчок к развитию хлопководства в пределах русских владений дал кризис хлопчатобумажной промышленности в Европе, вызванный в начале 60-х годов войной между северными и южными штатами сев. Америки, когда Европа почти не получила хлопка; благодаря этому сначала в Закавказье, а потом и в присоединенном к России Туркестане хлопководство получило промышленное значение, найдя благоприятную почву не только в естественно-исторических условиях края, но и в том обстоятельстве, что местное население было уже знакомо с культурой хлопчатника для собственных надобностей. Туркестан быстро занял первенствующее место по сравнению с Закавказьем, при чем место туземных (азиатских) сортов постепенно стали занимать более ценные сорта американского хлопчатника. Первые попытки введения американских сортов были, правда, неудачны, вследствие того, что в 70-х годах присланы были семена наиболее ценных (длинноволокнистых) сортов, с большим вегетационным периодом (Sea-Island), которые и в самой Америке имеют очень ограниченное распространение, но затем погрешность эта была замечена и обычный в Америке хлопчатник, приспособленный к континентальному климату (Upland) нашел для себя в Туркестане подходящие условия развития; главным образом, с 80-х годов замечается увеличение посевов этого хлопчатника и впоследствии — постепенное вытеснение им туземного; так в 1884 г. было лишь 300 дес. „американца“, в 1887 г. — около 14.000 дес., а в 1890 г. — 85.000 дес. (под туземной „гузой“ осталось к этому времени 32.000 десятин); дальше площадь под американскими сортами стала измеряться сотнями тысяч десятин, культура же туземных сортов заняла скромное место (менее 10% от общей площади хлопковых плантаций 1907 года).

Для Ферганской области, играющей главную роль в хлопководстве, соотношения эти характеризуются следующими цифрами ¹⁾:

¹⁾ Выход чистого составляет около $\frac{1}{3}$ от веса сырья.

Годы.	Площадь, занятая хлопчатником в десятинах.			Урожай сырья ¹⁾ в пудах.
	Американского.	Туземного.	Всего.	
1889	27.406	22.490	50.396	2.270.000
1890	33.492	18.649	52.141	2.380.000
1891	52.979	13.315	66.294	3.121.500
1892	72.588	17.196	89.784	4.176.430
1893	72.352	14.091	86.443	3.883.906
1894	63.380	15.468	78.848	3.941.452
1895	89.438	14.749	104.187	4.953.900
1896	112.632	14.856	127.488	6.136.912
1897	100.392	14.782	115.174	5.406.484
1898	95.524	10.636	106.160	5.091.000
1899	144.645	10.749	155.394	8.785.900
1900	178.763	12.617	191.380	11.688.230
1901	211.660	12.125	233.785	11.423.000
1902	138.600	11.350	149.950	7.647.450
1903	149.000	—	—	11.434.000
1904	186.000	—	—	9.924.000
1905	166.000	—	—	11.327.000
1906	180.000	—	—	16.052.000
1907	199.957	—	—	24.008.000
1908	—	—	270.570	23.288.160
1909	—	—	291.102	16.676.079
1910	—	—	320.667	20.984.000
1911	—	—	376.700	—

Что же касается общей производительности Туркестана, то последняя в пудах очищенного хлопка, доставленного к различным станциям Средне-Азиатской и Ташкентской железных дорог, представляется в следующем виде (тысячи пудов) ²⁾:

Годы:	Очищенного волокна.	Годы:	Очищенного волокна.
1899	4.646 т. п.	1905	5.458 т. п.
1900	4.960 " "	1906	9.013 " "
1901	6.880 " "	1907	10.547 " "
1902	6.012 " "	1908	9.270 " "
1903	5.644 " "	1909	8.300 " "
1904	6.403 " "	1910	11.600 " "
		1911	12.686 " "

Быстрое развитие хлопководства в Туркестане и Закавказье позволило России около половины потребности удовлетворять своим хлопком, как это видно из следующих цифр (миллионы пудов) ³⁾:

¹⁾ Понятовский, Опыт изучения хлопководства в Туркестане и Закаспийской области, СПб. 1913, стр. 82.

²⁾ Понятовский, Опыт изучения хлопководства в Туркестане, 1913 г., стр. 84.

³⁾ См. „Бюллетень Центр. Хлопкового Комитета 1916, № 1-й, стр. 15.

Годы:	Поступление русского хлопка.		Ввоз через границы.	
	Средн. Азия.	Закавказье.	Европейскую	Азиатскую.
1908/9	7,8 мил. п.	0,9	9,6	1,4
1909/10	10,5 " "	0,8	10,0	1,8
1910/11	12,6 " "	1,3	10,1	1,8
1911/12	11,6 " "	1,8	10,5	1,7
1912/13	11,5 " "	1,6	8,8	1,9
1913/14	12,6 " "	1,6	11,3	2,1

Таким образом, в предвоенное время наш хлопок составлял уже более 50% от всей суммы хлопка, перерабатывавшегося нашими фабриками, причем около 9/10 из этих 50% приходилось на долю средне-азиатского хлопчатника.

Нужно, однако, отметить, что доля нашего производства по отношению к мировому производству является весьма скромной:

Мировой сбор хлопка в 1906/7 г.

Страны:	Площадь под хлопком в десятинах.	Собрано очищ. хлопка пудов.	в %	Средн. урожай с десятины.
Сев.-Ам. Соединенные Штаты.	11.750.000	187.510.000	69,6	15,9
Ост.-Индия.	7.556.530	48.182.000	18,0	6,3
Египет.	473.000	18.875.000	7,0	39,9
Россия (Закавказье и Средне-Азиатские владения) до.	390.000	9.100.000	3,4	23,3
Бразилия, Перу, Вест-Индия, Турция и отчасти Япония.		5.535.000	2	

Всего собрано. 269.202.000 100%

(см. *Книже*. Хлопководство в России, Ежегодн. Деп. Земл. 1908 г.).

Для нас конечно важен не мировой масштаб, а потребность наших фабрик; в этом отношении наблюдалось непрерывное возрастание значения нашего хлопка

Закрытие западной границы с началом войны сопровождалось новым приростом площади, занятой хлопчатником в Туркестане:

Годы.	Площадь посева:
1913.	497 тыс. дес.
1914.	566 " "
1915.	679 " "
1916.	714 " "

Развитие хлопководства у нас может казаться по этим данным блестящим; однако процесс этот не был здоровым, в нем было много искусственного и даже прямо болезненного, заключавшего в себе задатки будущего кризиса. Дело в том, что культура хлопчатника, являющегося навозопотребителем, но не навозообразователем ¹⁾, может развиваться не иначе, как в известном определенном соотношении с кормовой площадью в хозяйстве, всякое превышение этого соотношения, временно возможное, равнозначно хищнической рубке леса, при которой погоня за наживой в данный момент оставляет район без леса на последующие годы. В Туркестане же не только не соблюдалось твердого соотношения между приростом площади под хлопчатник и с увеличением количества кормов и удобрений в хозяйстве, но

¹⁾ По крайней мере в современной ее постановке.

нередко даже прямое сокращение площади под люцерной (в пользу хлопчатника) по недоразумению приветствовалось, как вытеснение менее ценных культур более ценным хлопком. Достаточно сказать, что в районах наиболее развитой культуры хлопчатника (Ферганская долина) были волости, в которых это растение занимало до 80% (и даже 85%) площади орошенных земель; это значит, что земледельцы не только должны были покупать себе хлеб на рынке, но они должны были перейти и к покупке сена на рынке (по 25—30 р. за сотню снопов люцерны), мало того, нередко посевищики хлопка вынуждены были продавать свой скот на зиму, с тем, чтобы весной вновь покупать минимум животных для работы, возможность чего создавалась теми задатками, которые весной щедро рассыпались по хлопководным районам скупщиками хлопка.

Словом получалась не мирная и устойчивая работа земледельца, а азартная игра, „хлопковая горячка“, при чем мелкий хлопковод, при отсутствии организованного кредита и кооперации попадал в экономическую зависимость от заинтересованных в дешевом хлопке частных кредиторов; и все то, что говорилось о „льняном разорении“ (включая слова летописца о „цене невольной и купле не любовной“) все повторилось и на хлопке, но в несравненно более острой степени, ибо лен никогда не занимал даже в % от ярового поля той доли площади, какую занял хлопчатник в % от всей культурной площади в названных частях Ферганы, да и гораздо раньше поняли, что льноводство может правильно развиваться только идя в ногу с развитием травосеяния и применением минеральных удобрений, чем аналогичная директива могла быть принята в области хлопководства. Интересы текстильной промышленности, развившейся в льноводном районе (Ярославск., Владимирск. и др. губ.), но основанной на хлопке, промышленности, сильно поддерживаемой экономической политикой прежних времен, подавили сельско-хозяйственные интересы Туркестанского края и в конце-концов привели его население на край гибели в 1917 году.

Правда, предостерегающие голоса раздавались еще раньше (и не только из агрономических кругов¹⁾), но закрытие границы благодаря войне заставило еще сильнее нажать пресс, выжимающий из Туркестана хлопок, так что влияние войны для хлопчатника сказалось первоначально еще большим развитием его культуры; в отличие от льна и конопли, площадь под которыми начала сразу сокращаться благодаря прекращению обмена с западом.

Призыв сартов на принудительные военные работы в 1916 г. вызвал сокращение рабочих рук; в 1917 году имел место недород хлебов в Туркестане и тогда же началось сокращение привоза хлеба, что вызвало в Туркестане голод; „от принявшего ужасающие размеры бедствия вымирали сплошь целые кишлаки“; население изверилось в привозный хлеб и стало сеять пшеницу вместо хлопчатника; к этому присоединились далее твердые цены и обезцененье денег, отнявшие у населения стимул к культуре хлопчатника даже и в тех размерах, какие возможны по удовлетворении пищевых и кормовых заданий в пределах площади края.

Туго натянутая струна порвалась; размер падения культуры виден из следующих цифр для Туркестана:

1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
567.189	669.891	680.811	425.000	80.000	90.000	109.000 дес.

¹⁾ Так, на совещании в Хлопковом Комитете в Петрограде в 1911 г. было высказано одним из участников, что „пора же дать Туркестану отдохнуть хоть немного от хлопка“. Эти слова принадлежат лицу, которое не могло быть заподозрено ни в какой „госспинофобии“ (или „линофилии“), ибо оно было в свое время деятельным участником в ознакомлении населения Закаспийской области с культурой хлопчатника (А. Н. Куропаткину).

В Закавказье падение было еще большим: к 1920 г. из 100.000 дес. осталось 2.000 дес.¹⁾

Но количество собранного хлопка упало в большей мере, чем площадь посева, так как одновременно понизились и урожай; в итоге сбор сырья в Туркестане падал следующим образом:

	Сбор в тысячах пудов:
1916	48,416
1917	22,568
1918	5,300
1919	4,500
1920	3,200 ²⁾

При этом в 1920 г. государством скуплено около 1.900.000 пудов, что отвечает 0,65 милл. пудов чистого волокна или 3% (три процента) от довоенного количества хлопка, перерабатывавшегося на наших фабриках.

К сказанному нужно прибавить еще понижение качества волокна, вызванное тем, что за недостатком хорошего посевного материала культура туземных сортов процентно увеличилась.

К уяснению причин этого достаточно сопоставить следующее: раньше цены на хлопок (сырец) были в 2—3 раза выше, чем цены на пшеницу, например, для 1910 г. соответственные цифры были 1 р. 65 к. и 4 р. 45 коп., а при нормировании цен на хлопок в 1917 году сырец стал цениться в два раза дешевле, чем пшеница³⁾. Дальше введена была монополия, и хлопок изъят из свободного обращения; но компенсация, выдаваемая за хлопок при его приемке, не отвечала затратам хлопководов. Так, в 1919 г. себестоимость производства пуда сырья составляла 425 руб., рыночная цена равнялась 850 р., а государство выдавало денег и товаров в сумме на 400 р.; в 1920 г. себестоимость равнялась 11,200 р., рыночная цена 15,000 р., а оплата государством (деньги+натура)—5500 р.⁴⁾

Таким образом существующая система монополии и твердых цен на хлопок делает эту культуру экономически невыгодной, побуждает население сокращать посевы хлопчатника, расширяя взамен культуру пшеницы и риса, притом не только в размере продовольственной нужды, но сверх этого, в целях товарообмена; кроме того наблюдается „утечка“ хлопка на вольный рынок, создаваемый кустарным ткачеством.

Последним автором дается следующий подсчет материалов, которые необходимо влить в хлопковое хозяйство Туркестана для его оздоровления в течение пятилетнего срока:

1) Мануфактура	303.940.000 арш.
2) Нитки	22.345 пуд.
3) Лист. стекло	127.800 „
4) Предметы освещения (тыс. шт.)	26.560 „
5) Спички (тыс. пачек)	134.190 „
6) Керосин (в пуд.)	495.225 „
7) Чай	191.600 „
8) Сахар	2.507.775 „
9) Миски	1.065.000 шт.
10) Блюда	1.605.000 „
11) Полоскательницы	1.605.000 „

¹⁾ Экономич. Жизнь, 1921 г., № 12-й.

²⁾ Цифры последних трех лет очень приблизительны; см. Муравьев, Хлопководство в Туркестане (Народное Хозяйство 1921, август—сентябрь).

³⁾ См. Кондратьев, „Сумерки хлопководства“ (Вестник С. Х. 1917 г.).

⁴⁾ См. Муравьев Хлопководство в Туркестане (Нар. Хоз. 1921).

12) Получашки	3.195.000 „
13) Крынки с ручками	2.130.000 „
14) Скота	144.000 голов.
15) Кедменей	1.278.000 шт.
16) Омачей	132.000 „
17) Железа	512.000 пуд.

„Конечно, при данных хозяйственных условиях федерация идти на такие жертвы, как бы они необходимы ни были, не может. А отсюда мы должны сделать вывод, что размер работы по восстановлению хлопководства должен быть сведен к уровню тех финансовых и материальных возможностей, которыми в данный момент государство располагает. Мы должны стремиться не к расширению посевов хлопчатника во что бы то ни стало, а к тому, чтобы эти посевы свести до тех размеров, при которых государство могло бы обеспечить лиц, производящих эти посевы, всем необходимым“.

В будущем, при восстановлении хлопководства, необходимо избежать ошибок прошлого, т.-е. ввести хлопчатник в севооборот и развивать его культуру в прямой (а не в обратной) зависимости от культуры кормовых растений, прежде всего люцерны, продуктивность которой крупно повышается при внесении суперфосфата; принять меры к возвращению жмыхов хлопководам; далее, необходимо поднять урожаи хлопчатника, как при помощи удобрения и других приемов культуры, так и правильной организации семеноводства в широком смысле слова (устранение обезличения семенного материала благодаря концентрации его на излишне крупных заводах, организация семенных хозяйств, правильная постановка селекции). Улучшение путей сообщения и развитие сухого земледелия (богарные посевы) также являются факторами, помогающими культуре хлопчатника (получение кормов с богарных земель действует также, как и расширение культуры люцерны). Затем, лучшее использование воды существующей оросительной сети¹⁾ и, когда это будет возможно, расширение системы каналов позволят в будущем увеличить культурную площадь в Туркестане за счет неиспользованных пространств (каковых имеется 97%, однако по наличности воды считают, что орошаемая площадь может быть, в лучшем случае только удвоена, т.-е. доведена до 5—6%, что требует, однако, грандиозных сооружений).

Пока же эти задачи не достигнуты, было бы полезно для ослабления зависимости от Америки поощрять ввоз хлопка через азиатскую границу (из Персии, Китайского Туркестана, Афганистана), что, конечно, тоже очень зависит от отношений с смежными странами и состоянием путей сообщения в них; в конце-концов нашей текстильной промышленности все же придется приобрести больше эластичности и разносторонности и в большей мере применяться к имеющемуся у нас сырью, чем это имело место до сих пор²⁾.

Хлопчатник представляет собою виды рода *Gossypium*, семейства *Malvaceae*; развивается он в виде куста, травянистого или деревянистого, однолетнего или многолетнего, в зависимости от вида и условий роста;

¹⁾ Между прочим, удобрение есть одно из могущественных средств сократить расход воды на образование единицы урожая.

²⁾ Успехи „котоинизации“ льна биологическим и другими методами, а также прогресс в технике льнопрядильного дела являются условиями для приведения к согласованию нашей текстильной промышленности с нашим земледелием.

многолетние формы остаются таковыми лишь в тропических странах, дальше к северу они замещаются однолетними формами развитие, которых не зависит от зимнего минимума температуры. В зависимости от тех же условий высота растения колеблется от 1 аршина до 1 сажени. Листья хлопчатника разрезные, 3-х или 5-лопастные, но бывают и почти цельные; это зависит, между прочим, и от возраста растений—у молодых листья мало разрезные, у старых—более; кроме того, степень разрезанности листьев сильно зависит и от сорта. Цветы пятерного типа, кроме пятизубчатой чашечки, несут еще 3-лопастную обертку; лепестки желтые, при основании с красными пятнами. Плод—коробочка с несколькими гнездами, в которых помещаются семена, покрытые *одноклеточными волосками* (главная цель культуры), более или менее длинными, смотря по виду; у многих видов семя покрыто еще коротким пухом, остающимся и после отделения волокна. Семя состоит из зародыша и двух семенодолей, выходящих при прорастании на поверхность.

Относительно числа видов рода *Gossypium* авторы сильно расходятся: одни насчитывают до 20 самостоятельных видов, другие, считая большинство последних разновидностями или сортами, говорят лишь о 2-х видах хлопчатника¹⁾. Отметим лишь наиболее важные группы: *нагорный хлопчатник* (*Gossypium hirsutum*) и *приморский хлопчатник* (*Gos. barbadense*). Оба вида американского происхождения. *Нагорный хлопчатник* (Upland)—растение, по сравнению с следующей формой, скорее континентального климата, менее требовательное к теплу, лучше выносящее засуху, менее рослое, с более коротким волокном (2,5 ст.), с семенами, покрытыми большей частью кроме волокон, еще коротким пухом²⁾. Эта форма является главной поставщицей хлопкового волокна на земном шаре, она преимущественно культивируется в с. Америке, она же акклиматизировалась в Туркестане. Среди сортов *G. barbadense* наиболее известным является *островной*, или *приморский хлопчатник*, называемый часто английским именем *си-айланд* (Sea-Island),—растение приморских климатов, более требовательное, развивающееся в виде более крупного куста, с семенами без пуха (голыми) и с более длинными (до 4 ст.) волосками. Однако, к *Gossypium barbadense* относятся также формы, теперь возделываемые в Египте, связанные происхождением с „си-айланд“. Как у *G. hirsutum*, так и у *G. barbadense* коробочки при созревании разверзаются, причем их створки отворачиваются, что позволяет при уборке собирать волокно непосредственно из коробочек, не срезая последних, в отличие от *туземных средне-азиатских* (индийских) сортов, заслуживающих внимания потому, что они занимают все еще некоторое место в культуре Туркестана; их причисляют к *G. herbaceum*; они являются менее роскошно развитыми по сравнению с американскими сортами, с более мелкими цветами и коробочками; при растрескивании последних створки не отворачиваются, чем вызывается обычный для этих сортов прием уборки, состоящий в том, что сначала срезаются коробочки, а затем уже путем взламывания их добывается и волокно. Семена туземных сортов покрыты густым сероватым пухом; волоски их, смотря по сорту, разной длины, но всегда более коротки, чем у американских сортов. По местностям, из которых происходят туземные сорта, а частью и по качеству волокна (длине и толщине), изменяющемуся под влиянием различных условий этих местностей,

¹⁾ Ср. *Слезкин*, Культура американского хлопчатника. В монографии *Aliotta* (Rivista critica del genere *Gossypium*, Portici, 1903) различаются след виды: *Gossypium barbadense*, *religiosum*, *arborescens*, *herbaceum* и *hirsutum*.

²⁾ О способах измерения длины волокна см. *Любченко*, Отчеты хлопковых учреждений за 1910, вып. V.

различают: ташкентский, бухарский и хивинский хлопчатник. Кроме того, здесь имеются сорта с окрашенным волокном, каков, напр., *малля-гуза*, дающий желтое волокно; но этот сорт не имеет промышленного значения, по обычаю туземцев волокно его, („Богом окрашенное“) не продается. а лишь дарится и употребляется на приготовление священных одежд или саванов ¹⁾, но он интересен, как проявляющий в более ясной форме способность хлопчатника давать окрашенное волокно, отчасти сказывающуюся (и даже пенную) у некоторых сортов, имеющих промышленное значение (такова кремовая окраска египетского хлопчатника), однако все туземные сорта старого света постепенно теряют значение, вытесняясь более продуктивными американскими сортами ²⁾.

Мы характеризовали главные формы хлопчатника лишь в самых крупных чертах; на деле же, благодаря частью произрастанию в разных условиях и селекции естественной, частью же благодаря селекции сознательной (особенно — гибридации) получаются сближения между крайними пределами различных групп и мозаика различных признаков; поэтому вопрос о сортах является сложным и выбор сорта тесно связан с местными условиями, больше всего климатическими и почвенными, отчасти же — и с заданиями техники (напр. для известных номеров пряжи требуется особенно длинное волокно; особенно для изготовления швейных ниток предъявляются к волокну высокие требования) так как хлопок дает не только волокна, а еще и большие количества масла и белков в своих семенах, то очевидно, что решение вопроса о выгоде культуры хлопка вообще и о выборе сорта в частности зависит от очень сложного комплекса причин; поэтому даже здесь, в нашем очень общем очерке, нам удобнее к вопросу о сортах, важных для Туркестана, вернуться после некоторых дополнительных сведений как о самом растении, так и об особенностях местного климата.

Главный продукт хлопчатника, *волокно*, получается различной пенистости, в зависимости от его длины и толщины — чем длиннее и толще волокно, тем оно лучше, и наоборот; свойства волокна, в свою очередь, зависят (помимо вида и сорта) от времени уборки, иначе говоря, той стадии, в которой оно собрано: зрелое волокно толстостенное, не спадающее, с ясной внутренней полостью, наиболее прочное, между тем как недозревшее волокно снабжено тонкими стенками, сплюсненное, мало прочное и плохо окрашивающееся ³⁾. Важно обращать внимание также на извитость волокна, так как должное число завитков на единицу длины обеспечивает получение более прочной пряжи (здесь мы имеем дело с волокнами много более короткими, чем лубяные пучки льна ⁴⁾ и не будучи скрученными, они не давали бы столь прочной нитки). Как раз у азиатских сортов не только волокно короче, но и извитость меньше чем у американских. Побочным по ценности продуктом, хотя и превосходящим вес волокна раза в 2—3, являются *семена* хлопчатника ⁵⁾. По содержанию питательных веществ (жира 25%, белков 20% и столько же углеводов) они

¹⁾ Ср. Вилькинс. „Культура хлопчатника в Туркестане“, Ташкент, 1889.

²⁾ Опыты по сравнению сортов и другим вопросам этой культуры см. в отчетах Туркестанской опытной станции (Р. Р. Шредер), в отчетах Бушуева и др. заведующих опытными полями в Голодной Стени, в Андижане и Асхабаде; см. также Труды Хлопкового Комитета, и другие специальные работы по хлопку.

³⁾ В технике нередко называют такое волокно, не принимающее окраски, „мертвым“, на деле же оно именно еще не достаточно потеряло связь с жизнью протопласта ко времени уборки.

⁴⁾ Но элементарные волокна (клетки), образующие эти пучки, имеют длину приблизительно того же порядка, как волокно хлопка.

⁵⁾ См. Гольмистер. Использование семян хлопчатника в Средней Азии (изд. Д. З.).

имеют значительное кормовое достоинство; но последнее может понижаться присутствием толстых оболочек, а у сортов с пушистыми семенами — присутствием этого пуха, раздражающего слизистые оболочки у животных. Из семян добывается масло, имеющее частью пищевое, частью техническое значение и при прессовании масла из шелушенных семян получается весьма ценный жмых могущий иметь не только кормовое, но и пищевое значение (в нем бывает до 40—43% белков, т.е. вдвое больше чем в мясе). Иногда, однако, семена приходится употреблять в качестве удобрения (например не созревшие, в случае ранней уборки хлопчатника, в виду наступающих холодов, или испорченные при хранении), а у нас не так давно наблюдалось употребление хлопковых семян, столь ценных по богатству маслом и белком, ни более, ни менее, как на топливо. (Указывали, наконец, что и лубяные волокна хлопчатника могут давать заслуживающий внимания продукт, и рекомендовали пользоваться им в тех случаях, когда скоро наступающие осенние морозы не дают возможности растениям образовать плодов, но нигде этот прием не получил практического значения).

Район культуры хлопчатника в Америке ограничивается как с северной, так и южной стороны 36-й параллелью. В Туркестане хлопчатник поднимается севернее, распространяясь главным образом в Ферганской области, в Бухаре, Закаспийской области, далее под Ташкентом (41 сев. ш.) и даже севернее (Чимкент, Аулиеата). Это зависит отчасти от того, что кроме широты места климат зависит от расположения горных цепей, высоты над уровнем моря, отчасти от причин экономических, заставляющих страны с ограниченным количеством пригодных для хлопчатника пространств продвигать его культуру дальше на север, жертвуя полнотой сборов и ограничивая выбор сортов наименее требовательными. Нередко пишут (по американским источникам), что для полного числа сборов хлопчатник требует 8 месяцев безморозного времени, а в течение 3½—4 месяцев, падающих на очень растянутый период цветения и плодоношения, он нуждается в большом количестве тепла и света („хлопчатник — дитя солнца“, говорят американцы). Фактически же хлопчатник возделывается у нас также и в местностях с 7-ю (и даже менее) месяцами безморозного периода, но тогда конечно при известном стеснении в выборе сорта. Важен однако не только безморозный период (иначе хлопок мог бы возделываться чуть ли не в Англии), но и известная сумма тепла за этот период. В отношении сумм тепла наш главный район (Туркестанский) в своих южных частях не уступает Северо-Американским Соед. Штатам, как видно из следующего сопоставления для суммы средних суточных температур в период от 1/2 апреля до 1/2 октября н. ст. ¹⁾.

Сев. Америка, южные штаты	4.736° С
То же, север. хлопкового района	4.343°
Бухара	Керки (37°50' с. ш.) 4.736° Термез (37°12' с. ш.) 4.839° Аму-Дарья (39°05' с. ш.) 4.436° Асхабад (37°57') 4.514°
Закаспийск. обл.	Серахс (36°32') 4.656° Байрам-Али (37°40') 4.523° Маргелан (40°24') 3.949°
Фергана	Андижан (40°44') 3.962° Наманган (40°07') 4.180°

¹⁾ См. Понатовский, Опыт изучения хлопководства в Туркестане стр. 101 (1913 г.).

Самаркандск. обл.	Джизак (40°07').	4.322°
	Голодная Степь (40°45').	4.368°
Сыр-Дарьинск. обл.	Ташкент (41°21').	3.979°
	Туркестан (43°18').	4.204°
Закавказье.	Караязы (41°27').	3.822°
	Кюрдамир (40°22').	4.174°
	Баку (40°02').	3.887°

Но как безморозный период, в отдельности взятый, еще не все решает, так и суммы температур сами по себе, без других данных, также не являются достаточными для точного суждения об условиях роста хлопчатника. Так, хотя для г. Туркестана (ок. 43° с. ш.) сумма t° при данном способе подсчета оказывается не малой (очевидно вследствие больших жаров середины лета), однако культура хлопчатника не только здесь, но даже в окрестностях Ташкента (42°20') является не вполне надежной, вследствие недостаточно теплой весны и более ранних осенних холодов; поэтому, если в Туркестане

деревьев хлопчатник страдает от затенения; с другой стороны, хлопчатник на слишком открытых местах может страдать от резких ветров (в Туркестане). Кроме того, ветры в период уборки могут сдувать волокно и понижать сбор хлопка. Поэтому, в случае необходимости высокой живой изгороди для защиты от ветров, приходится сажать хлопчатник на известном расстоянии от деревьев, прилежащую же к ним полосу занимать каким-нибудь менее требовательным к свету растением. Северные склоны по этой же причине мало пригодны для культуры хлопчатника, даже если речь идет не о крайних пределах его культуры.

К почве хлопчатник предъявляет также определенные требования: она должна быть достаточно проницаема для глубоко идущего корня, кроме того, должна обладать значительным запасом питательных веществ; поэтому бедные (хотя и рыхлые) песчаные почвы не могут быть отводимы под хлопчатник. Слишком вязкие, глинистые и наклонные к заболачиванию почвы непригодны потому, что на них растения поражаются гриб-

могут по длине волокна уже не резко отличаться от туземных сортов, то с другой стороны имеется ряд переходов в сторону как более длинного волокна, так и более длинного вегетационного периода.

В Туркестане имеется ряд сортов из скороспелых упландов, уже акклиматизировавшихся (невольная селекция), как напр. Ташкентский упланд и частью получившие местные названия: *кара-чинит* (голые черные семена), *малля-чинит* (семена с подшерстком, желтоватого цвета), *кок-чинит* (семена с подшерстком зеленого цвета), *ак-чинит* (с подшерстком белого цвета) — все это группа коротковолокнистых упландов; к этой же группе относятся позднее появившиеся из Америки скороспелые и урожайные сорта, сразу имевшие успех в Туркестане, как группа *Кинг* (Кинг оригинальный, голодностепский, караязский, эрли-кинг, Симкинс и пр.) и *Трайс* (вегетация 122—130 дней); близко к ним стоят Триумф, Рёссель, Аунсболл, имеющие уже несколько большую длину волокна (25—27 мм.) и длину вегетационного периода (145—150 дней), далее Кук, Hawkins и др. (150—169 дней по Бушуеву)¹⁾; эти сорта являются связующими с

¹⁾ Все данные „по Бушуеву“ относятся к условиям Голодной Степи, „по Шредеру“ — к Ташкенту.

По морфологическим особенностям отличия у различных групп следующие: стебель у египетского хлопчатника голый, высокий — от 109 до 152 сант.; особенно высокий сорт Яннович; все египетские сорта густоветвисты (18—24 ветви), имеют длинные ветви, междоузлия сближены (2—4, реже 5 сант. длиной); угол ветвей со стеблем невелик, 50—75°, и это обстоятельство, наряду с густой листвой и крупной величиной 5-лопастных листьев (14—16 сант. длин и 13 сант. ширины), придает хлопчатнику особый вид; цветки большей частью — около 5 сант.; лепестки кремового цвета, при основании снабжены (внутри цветка малиновыми пятнами; пестики раз в 8—10 длиннее тычинок (3 сант.); пыльники интенсивно желтые; наружные нектарники имеются не у всех сортов (порядочно имеется у Сакиляридиса, Янновича); коробочки небольшие, трехстворчатые, удлиненные (размера: длина 3,8 сант., ширина 2,6 сант.); сырец одной коробочки весит 2,5—3,4 грамма; семена голые, черные, 1.000 штук их весят 120,0 граммов.

У большинства американских сортов вида *hirsutum* стебель покрыт волосками, слабее всего он у Southern Hope, Excelsior, Bl. Ribbon; все они равномерно окрашены в розово-малиновый цвет. Длина стебля варьирует сильно: от 87 сант. у Кинга до 157 сант. у Флоридора. Число ветвей у скороспелых около 17—25, а у позднеспелых сортов (Аллен-Лонг, Флоридора) не менее 24—25. Длина междоузлий у большинства упландов колеблется между 5—9 сант. внизу корня, 6—7 сант. в середине и 3—4 сант. вверху, а у позднеспелых — около 2,7 сант. до 6 сант.; угол ветвей со стеблем приближается у большинства к прямому (75—90°, и кусты упланда более открыты, чем египетские, хотя и позднеспелые сорта (Флоридора, Аллен-Лонг) имеют угол не более 45—65°. Листья по длине и ширине различны — от 18 сант. у Аллен-Лонга до 8—10 сант. у Кинга и Малля-Чигита; формы листьев варьируют от 3 лопастей до 5; цветков около 4 сант. длиной, лепестки беловатого цвета, без пятен у основания (у Кинга, Симкинса, Аллен-Лонга, Эрли-Кинга имеются розовые пятна, но не у всех кустов); пестик длиной около 2,3 сант., тычинки 0,6 сант.; нектарники у большинства упландов развиты хорошо, как наружные (прицветники), так и внутренние (кольцевые), при чем из-за нектара последних цветы посещаются пчелами после некоторого увядания цветка, когда он становится уже интенсивно-розовым; 4—5 створчатые коробочки варьируют по величине: от 3,3 сант. у Кинга, 3,5 у Кара-Чигита до 5 сант. у Триумфа и 4,6 у Трайса; ширина — от 2,8 у Кара-Чигита до 3,4 сант. у Триумфа, Аунсболла и Кука; вес сырка в одной коробочке для скороспелых упландов колеблется: для нижних коробочек от 5,6 для средних и для верхних 5,4; у позднеспелых сортов нижние весят 5,0, средние 6,3 и верхние 5,8; наименьший вес сырка в 1 коробочке у Кара-Чигита и Хокинса (3,4—4,0), а наибольший — у Триумфа 6,1—7,0, у Аунсболла 6—8,0, Кука 9,0 гр.; вес 1.000 семян упландов значительно больше, чем у египетских; в общем нижние коробочки весят внизу от 119,0, в середине 109,0, и вверху 104,0.

Туземные сорта хлопчатника имеют стебли вышиной около 110 сантиметров, с волнистыми, желтыми, 2,5 см. толщиной от стебля до угла 75—80°, междоузлия 10—17 сант. длиной нижние и 3—4 сант. верхние; листья 5-лопастные, закругленные, небольшие, длиной около 10 сант. и шириной 6 сант.; цветков небольшой, желтый, с малиновыми пятнами у основания лепестка; коробочки небольшие, 4—5 створчатые, сплюснутые, длиной 2,8 сант., шириной 3,1 сант.; вес сырка в одной коробочке колеблется от 2,6 грамма для желтой гузы, до 3,1—3,4 гр. у белой бухарской гузы; вес 1000 семян у туземных сортов небольшой: 80—95 у желтой гузы, до 102—112 у белой бухарской гузы. (Бушуев, Голодностепское оп. в 1912 г., стр. 97).

группой длиноволокнистых упландов (Аллен-Лонг, Флоридора и др.), которые однако являются не только более требовательными, но и менее урожайными (Голодная Степь); за ними дальше идут египетские сорта (Яннович, Афифи, Сакиляридис, Ашмуни), еще более длиноволокнистые, позднее, менее урожайные, заслуживающие испытания в Бухаре, Байрам-Али и др. южных частях хлопкового района.

В заключение приведем такую общую характеристику сортов по группам (данные Бушуева):

Признаки.	Туземные.	Упланды скороспел.	Упланды позднеспел.	Сорта египетские.
Урожай сырца.	77 п.	127 п.	95 п.	45 п.
Скороспелость.	150 дней.	128	159	170
% первого сбора.	39%	71,2%	39%	92%
Выход волокна.	27—29,0%	31—36,7%	31—33%	33—33,8%
Длина волокна в милл.	20—23,5	23,2—24,8	25—27,6	30—32
Толщина волокна в милл.	0,016—0,028	0,015—0,020	0,014—0,019	0,014—0,017
Извитость.	12—56	68—148	80—250	125—190
Отношение веса стебля к общему урожаю.	53%	60%	78%	89%
Сумма Т° до созревания.	3.520°	3.200°	3.650°	3.809°
Влажность волокна.	7,5—8%	7,6—8%	8,0—9,0%	9,5—11,5%
Доходность (по 1912 г.).	220 р.	486 р.	275 р.	219 р. ¹⁾

Хотя хлопчатник при регулярном удобрении без большого ущерба для себя может несколько лет подряд занимать одно и то же место, может, следовательно, разводиться (и нередко разводится) на осрбах *платациях*, однако, именно это особое положение хлопчатника, его неравновесие с другими культурами является нередко одной из больших сторон всей культуры. Дело в том, что, как выше уже отмечалось, хлопчатник (как и лен и конопля) совсем не дает матерьяла для корма и навоза, по крайней мере при современной постановке дела; поэтому его положение при утрированно развитой площади культуры несет в себе зачатки неустойчивости; как и другие прядильные, являясь только потребителем навоза и вытесняя собой растения — навозообразователи, хлопчатник может истощать хозяйство кормами и навозом, поэтому *здоровое и устойчивое развитие культуры хлопчатника возможно только в меру развития кормовой площади, параллельно с ней, а не за счет ее* (отсутствие массового снабжения Туркестана минеральными удобрениями еще более подчеркивает значение этого соотношения). Поэтому правильнее вводить хлопчатник в рамки строгого севооборота, в котором он может чередоваться с хлебами и кормовыми травами; в сущности в качестве пропашного он может следовать после любого растения, если только плодородие почвы соответствует его потребностям (или может быть приведено в соответствие с ними). В севообороте, вообще говоря, и должно находить отражение равновесия между площадью, подлежащей удобрению с одной стороны и площадью кормовой (навозообразовательной) с другой.

Однако в Туркестане главное кормовое растение (люцерна) обычно не входит в севооборот (или точнее, не входит в малый, быстро оборачивающийся цикл, но входит в более сложный цикл медленного чередования), и возделывается на особом (выводном) клину, который периодически распадается и вводится в севооборот; поэтому, конечно, надо считать не общей суммой кормовой площади, а не только входящей в севооборот в узком смысле слова (малый цикл); отсюда большая свобода выбора чередования полей в пределах малого цикла, но при условии — все время не

¹⁾ Отчет 1912, стр. 164.

терять из вида основного масштаба — площади под люцерной (в сумме с однолетними травами, если таковые вводятся в севооборот) и другими кормовыми растениями, или идущими в корм частями иных растений.

Одним из коррективов к недостаточности площади под люцерной является введение подсеваемых и пожнивных культур, широко доступных Туркестану (благодаря орошению отпадает обычное препятствие для пожнивных культур на юге России — недостаток влаги в период уборки хлебов, являющийся посевным для данного случая). Среди первых может вероятно найти место шадбар (персидский клевер, *Trifolium resupinatum*) и другие бобовые, способные при весеннем подсеве дать осенний укос (после того, как в том же году взят урожай озимых хлебов), затем однолетние бобовые (типа об. вики), способные при *пожнивном* посеве дать укос богатого белками корма; сюда же примыкает поживный посев маша (*Phaseolus Mungo*) на зеленое удобрение, введенный в севооборот Бушуевым (Голодная Степь).

При испытании влияния предшествующей культуры на хлопчатник на Андижанском опытном поле получен был такой результат:

		Урожай сырца ¹⁾
После пара {	занятого (зеленое уд.)	175 п.
	чистого	129 п.
	кормовой свеклы	113 п.
	озимой пшеницы	109 п.
	кукурузы	87 п.
	проса	84 п.
хлопчатника (5-й год непрерывной культуры)		76 п.

Мысль о чередовании хлопчатника с азотособирающими не является конечно новой; даже когда еще особенность люцерны, как азотособирающей культуры, Вилькинс, предлагал такое четырехполье, очевидно считаясь с необходимостью иметь много кормов и навоза: 1) *хлопчатник*, 2) *зерновые хлеба*, 3) *люцерна 1-го года*, 4) *люцерна 2-го года*. Теперь никто конечно не станет распаивать люцерну после двух лет пользования, а обратит люцерновый клин в выводной клин, но интересно то соотношение площадей, которое на заре хлопковой культуры вставало перед глазами исследователя-натуралиста, рисовавшего идеальную картину будущего расцвета хлопководства на фоне двойной площади люцерны по сравнению с площадью под хлопчатником. Однако, действительность создала такой перегиб в противоположную сторону, что при современных стараниях ввести непомерно расширившуюся культуру хлопчатника в рамки севооборота приходится устанавливать грани в совершенно другой плоскости, чем это представлялось Вилькинсу; в качестве современного примера приведем два пятипольных севооборота, введенных опытными учреждениями Туркестана:

Асхабадский ¹⁾.

- 1) Озимое.
- 2) Хлопчатник (по навозу).
- 3) Кукуруза.
- 4) Хлопчатник (по навозу).
- 5) Бобовое — масличное (арахис). (Кроме того люцерна в выводном клину).

Голодноостепский (Бушуева).

- 1) Озимое + маш на удобрение.
- 2) Хлопчатник.
- 3) Кукуруза + маш в междурядьях.
- 4) Хлопчатник
- 5) Маш на зерно. (люцерна — в выводном клину).

¹⁾ Эти цифры относятся к отдельному году (5-й год опытов), но последовательность в общем была сходной и в другие годы.

²⁾ Введен на Асхабадском оп. поле с 1898 г. (см. *Понятовский*, Опыт изучения хлопководства, 1913).

Сюда же примыкает 4-х польный севооборот ¹⁾ точно также предполагающий наличие должного резерва люцерны в выводных клиньях:

- 1) Озимая пшеница + зеленое удобрение.
- 2) Хлопчатник.
- 3) Хлопчатник (при удобрении жмыхом и суперфосфатом).
- 4) Ячмень + маш на зерно (или кукуруза + маш в междурядьях).

У туземцев севообороты связаны нередко с растениями, играющими главную роль в их продовольствии, т.е. рисом и дынями; напр. встречается такое трехполье: 1) рис; 2) дыня; 3) хлопчатник. Когда распаивается люцерна, то поле выносит культуру хлопчатника года 3 подряд, (хотя с последовательным понижением урожая); если поле из под многолетней люцерны так богато азотом, что грозит хлопчатнику излишним вегетативным развитием и запоздалым плодоношением, то первым растением по люцерне пускается дыня, а за ней уже хлопчатник.

Что касается *удобрения* почвы под хлопчатник, то нередко ставят на первое место то соображение, что односторонний из быток азота вызывает излишнее развитие вегетативных частей растения, в ущерб его зерну, вследствие чего обычно рекомендуют избегать избыточного удобрения навозом (а тем более, одной селитрой). Но следует относиться с осторожностью к заимствованию из литературы таких указаний в общей форме, так как напр. опыты на тех почвах С. Америки, которые близки к нашему чернозему, совершенно не приложимы к туркестанскому лесу, который отличается от названных почв как раз бедностью азотом, поэтому в Туркестане к навозу относятся совершенно иначе, он является „почти незаменимым“ (пока не знают зеленого удобрения) и „на плодоношение хлопчатника оказывает самое благоприятное влияние“. Кроме согласования с особенностями почвы, количество вносимых со стороны удобрительных веществ нужно соразмерять с тем, много или мало возвращается питательных веществ обратно почве: когда они идут на маслобойный завод и жмыхи отчуждаются на сторону, почва может сильно обедняться и потому в этом случае она требует более сильного удобрения чем при скормивании жмыха на месте. Влияет также и то, возвращаются ли почве листья и стебли или, по крайней мере, их зола ²⁾.

Распределение отдельных питательных веществ по органам растения конечно неравномерно: азота и фосфорной кислоты содержится больше всего в семенах и листьях, калия больше всего в листьях и стеблях, известь и магния также сосредотачиваются преимущественно в листьях.

При урожае в 30 пудов чистого волокна с десятины (что довольно обычно в Фергане) абсолютные количества питательных веществ, уносимых хлопчатником в разных частях растений будут таковы (по Шредеру):

Названия органов.	Вес органов.	Количества питательных веществ.				
		Азот.	Фосфор. ангидр.	Кали.	Известь.	Магния.
Корни . . .	24 п. 36 ф.	9,12 ф.	5,16 ф.	12,72 ф.	6,36 ф.	4,08 ф.
Стебли . . .	65 „ 28 „	38,40 „	15,48 „	37,08 „	25,44 „	11,04 „
Листья . . .	57 „ 24 „	73,92 „	27,36 „	41,52 „	102,24 „	20,04 „
Коробочки .	40 „ 20 „	41,16 „	15,60 „	29,28 „	8,28 „	6,48 „
Семена . . .	65 „ 16 „	81,84 „	33,24 „	30,60 „	6,60 „	14,40 „
Волокно . .	30 „ — „	4,08 „	1,20 „	5,52 „	2,28 „	0,96 „
Сумма . . .	284 п. 4 ф.	284,52 ф.	98,04 ф.	156,72 ф.	151,20 ф.	57,00 ф.

¹⁾ См. *Студенов*, Как возделывать хлопчатник (Туркестан. Сельское Хоз., 1914).

²⁾ См. анализы: *Jahresbericht für Agriculturchemie*. 1901, 181.

Отсюда видно, что главный продукт культуры, волокно, уносит ничтожно мало из почвы, и если бы все остальное возвращалось почве, то хлопчатник вовсе не истощал бы последней; но на деле имеет место обратное—чаще всего почва ничего из урожая хлопчатника назад не получает (кроме корней, которые вошли в этот расчет).

Если отбросить корни, как неотчуждаемую с поля часть урожая и разделить остальной урожай на семена и волокно с одной стороны, и все остальное—с другой, то получим такую картину:

	Уносятся с десятины фунтов:				
	Азот	Фосфорн. к-та.	Кали.	Известь.	Магне- зия ¹⁾
Семена и волокно.	86	34	36	9	15
Стебли, листья, коробочки.	153	58	108	136	37
Всего.	239	92	144	145	52

Сопоставим эти количества с теми, какие берутся средними урожаями других культур (фунты на десятину).

	Азота.	Зольных веществ.	В том числе.		
			кали.	известь.	фосфор- ная к.
Хлеба	100	348	71	25	36
Картофель	160	532	260	61	78
Сах. свекла.	169	564	250	42	56
Кормовая свекла.	278	1248	560	87	84

Из этих цифр видно, что хлопчатник берет гораздо более питательных веществ, чем хлеба, а по азоту и фосфорной кислоте он конкурирует с корнеплодами; по потреблению извести он превосходит даже кормовую свеклу.

Однако, такое сопоставление может еще недостаточно выражать большую потребность в удобрении хлопчатника по сравнению с хлебами, так как в случае хлебов их скромные требования смягчаются еще тем обстоятельством, что солома идет в навоз (через кишечник животного или в подстилку, это безразлично). Поэтому приведенные цифры только тогда могут служить для приближенного сопоставления требовательности хлопчатника и хлебов, если и в случае хлопчатника принимаются меры к возвращению почве вегетативных органов растений.

Если бы напр. листья хлопчатника целиком могли быть запаханы на месте или стравливались скотом, то с ними вернулась бы $\frac{1}{4}$ азота, $\frac{1}{3}$ фосфорной кислоты и калия и $\frac{2}{3}$ извести из всего надземного урожая. Если и стебли запахиваются, то почве возвращается около 60% взятых хлопчатником веществ. При таком приеме только зерно (как и в случае хлебов) отчуждается из хозяйства, и тогда сравнение с хлебами более или менее может быть проведено на основании приведенных подсчетов.

Если же еще почве возвращались бы и питательные вещества семян, благодаря получению хозяйством соответственного количества жмыхов (напр., 30 пудов жмыха, или урожай волокна равен 30 пудам), то мы имели бы почти полное возвращение почве всего взятого хлопчатником, и он истощал бы почву менее, чем хлеба.

Таким образом, хлопчатник может быть и очень требовательным к удобрению, может быть навозопожирателем, истощающим хозяйство, а может оказаться и таким скромным в этом отношении растением, что оно почти обслуживает само себя; к сожалению на деле мы чаще имеем дело с первым случаем.

¹⁾ Считая на N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO.

Далее, для учетов потребности в удобрении важно знать, кроме уносимых количеств, еще и ту степень легкости, с какой они усваиваются из почвы; напр. сахарная свекловица уносит больше калия, чем фосфора, но на черноземах отзывчива больше на растворимые фосфаты, чем на калийные соли, ибо ее усваивающая способность по отношению к калию почвы велика, а к фосфору—мала. С этой стороны хлопчатник еще недостаточно охарактеризован.

Дальше мы будем рассматривать вопрос об удобрении хлопчатника применительно к случаю, когда потребно возмещение со стороны всей суммы питательных веществ, взятых из почвы.

Хотя в общем по количеству питательных веществ уже 1200 п. навоза покрывают расходование их из почвы при культуре хлопчатника (как выше сказано, при 30 п. волокна требуется около 6 п. азота, $2\frac{1}{4}$ п. фосфорн. кислоты и $3\frac{1}{2}$ п. калия), но было бы неправильно ожидать получения такого урожая за счет 1200 п. навоза, так как, не говоря о потерях на вымывание при орошении, навоз только постепенно дает усваиваемые формы пищи растений и в первый год только меньшая часть питательных веществ может быть доступна растениям; для азота считают по западно-европейским опытам (Вагнера), что только $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ часть его действует в первый год, поэтому навоза нужно вносить столько, чтобы этой усвояемой части хватило на потребности растения в течение одного года (правда для Туркестана с жарким летом, для хлопчатника с его длинным вегетационным периодом коэффициент использования в первый год должен быть выше, чем для хлебов в Германии, но насколько выше, сказать без специальных опытов трудно; с другой стороны, здесь присоединяются большие потери на вымывание, благодаря орошению). Из сказанного понятно, почему на деле встречается применение под хлопчатник 3—4000 пудов навоза, но с тем, что это количество будет действовать не один год, а дольше (дело местного опыта установить, не выгоднее ли вносить навоз чаще, но меньшими количествами).

Относительно минеральных удобрений чужно также иметь в виду, что на пользование ими особенности почв и приемов культуры в Туркестане налагают свою особенную печать.

Преобладающий тип выветривания, приводящий часто к щелочной реакции в почве, обилие растворимых солей в последней заставляют быть осторожным в применении тех удобрений, которые способны оставлять щелочные остатки в почве, а наличие орошения мешает применению тех из них, деятельная часть которых не поглощается почвой и может вымываться раньше, чем ей воспользуются растения.

На основании этих соображений удобрение натровой селитрой должно отойти на задний план по сравнению с аммиачными солями, органическими азотистыми веществами (белками), вносимыми в виде кровяной муки, роговой стружки, жмыха и особенно в виде зеленого удобрения и корневых остатков многолетних бобовых (люцерны).

Аммиачные соли имеют двойное преимущество перед селитрой; во первых, азот в этой форме поглощается почвой и противостоит вымыванию, в то время как азот в виде селитры свободно движется вместе с водой и может быть потерян для растений; во-вторых, аммиачные соли, (напр. сернокислый аммоний) оставляют после использования аммиака растением кислые остатки, хорошо нейтрализуемые в почвах, богатых основаниями; селитра же оставляет щелочные остатки (сода), которая может только увеличивать уже имеющуюся в этих в почве тенденцию к щелочности. Органические вещества (кровь, рог) не повышают концентрации раствора, свободны как от кислых, так и щелочных ингредиентов, которые могли бы оставаться после использования растением их азота (после раз-

ложения белков и перехода аммиака в азотную кислоту), внесение их не связано также с риском преждевременного вымывания азотистых соединений из почвы; последнее соображение ставит Туркестан на одну линию с Японией, предпочитающую также для орошаемых культур среди покупных удобрений аммиачные и органические азотистые соединения нитратам.

Но самой дешевой формой азотистого удобрения и притом именно для Туркестана широко доступной является зеленое удобрение. Нигде для пожнивных культур условия не оказываются столь благоприятными, как в подобных Туркестану областях с длинным вегетационным периодом и влажностью орошения; а к тому же лессовая почва бедна органическим веществом, т. е. нуждается в увеличении его количества, ради улучшения физических свойств почвы к противодействию заплыванию, при орошении (и обилии солей в почве) столь легко наступающему.

Выше уже упоминалось, что маш, пожнивно-посеянный, дает очень хорошее зеленое удобрение под хлопчатник; интересно бы сравнить маш с классическим случаем поживной культуры того же назначения — люпином, и притом провести сравнение в 2-х отношениях: 1) может ли маш заменить люпин по энергии усвоения азота (у люпина очень большой); 2) обладает ли маш той высокой растворяющей способностью корневой системы, которая позволяет люпину не только использовать трудно растворимые источники пищи в почве и подпочве, но позволяет хозяйству ввести удобрение более дешевыми фосфатами (фосфоритом вместо суперфосфата).

Во всяком случае, на почвах менее связанных люпин заслуживает полного внимания, как растение для поживной культуры в Туркестане; и если Шульц-Люпитц добился многолетней культурой люпина на своей пустоши („Wüstenei Lupitz“) перехода от плохих урожаев ржи к хорошим урожаям пшеницы, то насколько же скорее можно в Туркестане, при тамошнем солнце и воде, поднять тем же методом до способности давать хорошие урожаи хлопчатника самые малоплодородные почвы, если только они орошаются? ¹⁾

Нужно отметить, что в Германии за последнее время произошло некоторое вытеснение люпина другими азотособирающими (сераделлой и хмелевидной люцерной), по причинам чисто хозяйственного свойства: посев поживного люпина приходится на время напряжения всех сил хозяйства на работу по уборке, поэтому предпочитают мелкосемянные растения, которые можно весной подсеять под хлеб и не заботиться о них в период уборки. Туркестан для подобной цели будет иметь еще более широкий выбор растений, чем Германия, достаточно назвать шадбар (*Trifolium resupinatum*), затем можно поставить вопрос, не будет ли *Lupinus polyphyllus* (имеющий мелкие семена) в Туркестанском климате цвести в первый же год, даже при разведении подсевом (по крайней мере в Москве в теплое лето 1920 г. он зацвел в первый год, при посеве без покрова).

Итак, главным азотистым удобрением под хлопчатник в Туркестане должно быть (кроме навоза) зеленое удобрение и корневые остатки люцерны.

¹⁾ Если для почв, уже находящихся в культуре, поживные посевы однолетних люпинов (желтого, синего и др.) наиболее интересны, то при желании обратить вновь в культуру бедные почвы, заслуживает внимания многолетний люпин (конечно только для почв, на которых не может расти люцерна). *Lupinus polyphyllus* хорошо зимует даже в северной России, очень рано отрастает, дает, когда войдет в силу, по 2 укоса даже под Петроградом; имеет мощную широко распространяющуюся корневую систему. Люпиновая заделка (3-х летняя) употребляется иногда лесоводами для улучшения и закрепления бедных песков, на которых даже сосна плохо растет; если люпин косят (на корм или на удобрение), то пользование люпиновым вывозным клином может продолжаться 8 лет (Доппельмайр, Сельское Хозяйство и Лесоводство, 1917 г.; также Fritzwirth, Die Hülsefrüchte, и Прянишников: Люпин, фосфорит и зола в безнавозном хозяйстве севера. Вестник Сельск. Хоз., 1919).

Что касается фосфорнокислых удобрений, то конечно по возможности и эта сторона питания хлопчатника должна быть принимаема во внимание, но опять таки более выгодно применять фосфаты под азотособирающие, предшествующие хлопчатнику (люцерну, маш и др.), ибо тогда фосфор выполнит двойную задачу — увеличит количество азота в почве (и навозе), а в то же время в почве останется часть фосфора для нужд хлопчатника, да и другая часть фосфора все же не минует того, чтобы пройти через люцерну и навоз (или через маш), опять таки попасть под хлопчатник.

А если азотособиратель будет подходить к типу люпина, то, как сказано, это может позволить еще и расширить выбор фосфатов, до фосфорита включительно. Эти возможности, конечно, должны быть проверены местным опытом; напр. может оказаться, что в известных случаях избыток оснований в почве помешает применению фосфорита даже под такие растения, которые в других условиях с ним хорошо справляются.

В случае внесения фосфатов непосредственно под хлопчатник можно иметь в виду тот же способ экономизирования удобрения, какой применяется в случае сахарной свеклы, т. е. рядовое внесение суперфосфата (кстати, местное внесение удобрений будет связано с меньшим вымыванием, чем сплошное, ибо междурядья промываются сильнее, чем ряды; и если фосфорная кислота вообще хорошо поглощается почвой, то на почвах менее связанных все же и для нее не исключается возможность вымывания).

Что касается калийных удобрений, то, пойдя дальше, большинство почв Туркестана в них еще мало нуждается, да и навоз возвращает калий урожаев почве полнее, чем азот и фосфор. Одним из способов возвращения калия почве должно быть применение золы стеблей хлопчатника, поскольку местный опыт показывает возможность применения этой формы калийного удобрения (зола содержит углекислый калий); правда, она содержит и много кальция, который является антагонистом разрушительного влияния щелочей на почвенную структуру.

Само собой разумеется, что на разных почвах внесение отдельных питательных элементов приобретает разное значение (для Туркестана см. данные Шредера, Бушуева, Александрова, Студенова и пр. в отчетах опытных учреждений и в „Туркест. Сельском Хозяйстве“).

Обработка почвы под хлопчатник там, где он возделывается без орошения, является общей с другими растениями, имеющими стержневой корень, т. е. отмечается влияние должного углубления вспашки; это требование как известно, смягчается в случае почв с проницаемой подпочвой (чернозем, лесс). При культуре с орошением приходят иные соображения, касающиеся вида поверхности, и смотря по способу орошения, здесь или избегают гребней, даже свал и развал обыкновенной плужной пахоты представляют уже неудобства; или же наоборот, создают гребни и борозды, но уже столь часто расположенные, что на каждом гребне помещается один или два ряда кустов хлопчатника, так что каждое растение может развивать корни в увлажненной почве, но непосредственно к нему вода не доходит.

Мы остановимся сперва на принятом у сартов способе посева на извилистых грядах (джояках), позволяющих умерить скорость течения воды в бороздах. Джояки располагаются так: если по всему полю представить проходящими параллельные линии, близкие к горизонталям, то джоячные борозды змеинообразно извиваются, колеблясь в ту и другую сторону от каждой горизонтали (амплитуда — около 9-ти аршин); растения сажаются по краям гряд, так что каждый ряд растений получает воду с одной стороны, а поверхность гряды между растениями остается несмоченной и рыхлой (не заплывает). Рядом с одной джоячной бороздой вытекает другая,

так что расстояние между смежными бороздами, в местах сближения их изгибов, не превышает расстояния между изгибами одной и той же борозды (т.е. ширины гряды).

Обычно обработка начинается с осени (хотя если хлопчатник следует сам после себя, то случается, что снег выпадает на растения до последнего сбора хлопка и тогда поневоле обработка переносится целиком на весну). При туземной культуре (на джояках) при первой вспашке производится возможное выравнивание прошлогодних гряд и поле оставляется на зиму не боронованным. Туземный плуг (*омач*) представляет из себя безотвальное орудие (подобное почвоуглубителю) с деревянным грядилем, к которому прикреплены стойка и подошва плуга, образованные одним соответственно изогнутым куском дерева, симметричный лемех (двусторонний) представляет единственную металлическую часть этого орудия — такова первичная форма *омача*; теперь встречаются разные видоизменения, но основной тип сохранился (одной из причин, почему *омач* не вытеснен до сих пор плугом, кроме дешевизны *омача*, повидимому является то обстоятельство, что при вспашке *омачем* нет загонов, нет гребней и разъемных борозд, представляющих неудобство при культуре с орошением; с этой стороны оборотные плуги представили бы интерес для Туркестана).

Весной поле снова пашут *омачем* (на крест), пускают волокушу, (доска, называемая *малой*), вывозят и распределяют навоз ¹⁾.

Разбросав удобрение, туземцы пашут еще 2 или 3 раза в разных направлениях, стараясь захватить насколько возможно глубже. В результате нередко, после 5-ти или 6-кратной *омачевой* вспашки, почва бывает обработана превосходно и на глубину 5—6 вершков. В такой почве трудно найти где-либо скопление только что внесенного удобрения, несмотря на то, что хлевного навоза туземцы в хорошо перепревшем виде вывозят на десятину не менее 3.000 пудов, а земли по крайней мере втрое более.

Для приготовления гряд, мотыжения и распределения воды по полю туземцы пользуются особой ручной мотыгой, *кетменем*, состоящим из вогнутого железного диска с заостренным краем, который насаживается (эксцентрично), на деревянную ручку.

Приступая к устройству джояков, опытный хозяин сначала размечает протяжение будущей оросительной канавки между грядами *омачем*, которым и проделывается по полю необходимый зигзаг, стараясь во первых, чтобы гряда вышла не уже $1\frac{1}{4}$ аршина ширины, чтобы канава была не шире половины ширины гряд, чтобы она была в части, направленной поперек уклона, близка к горизонтали и чтобы, наконец, рабочие, делающие джонки *кетменями*, имели достаточно земли, из которой могли бы сделать гряды в 10—12 вершков вышиной и не ниже $\frac{1}{2}$ аршина.

Когда такие гряды готовы, им не дают оседать постепенно, а осаживают почву поливкой, которая всегда предшествует посеву ²⁾.

При этом семена сажают в лунки, расположенные по обеим сторонам гряд на расстоянии $\frac{1}{2}$ аршина одна от другой, на высоте немного превышающей уровень, до которого доходила вода при предпосевном орошении.

Джояки представляют то преимущество, что даже при сильном уклоне поля достигается медленное течение воды — извивы джояков аналогичны петлям шоссе или железной дороги, прорезающей горную местность. Этим достигается хорошее впитывание воды (даже при малом числе перемычек

¹⁾ При недостатке навоза туземцы берут землю с дорог, из глинобитных стен старых построек и заборов, вывозя ее в количестве 10.000 пудов на десятину и более (здесь вероятно играет роль втягивание стенами по капиллярам нитратов почвы и продуктов разложения жидких выделений человека и животных).

²⁾ Полятовский, 1. с.

в бороздах избегается риск размывания и сноса почвенных частиц; затем удобно то, что поверхность гряды между растениями остается сухой, не зарастает сором и не покрывается коркой (если, конечно, нет дождей). Но крупным недостатком этой системы является то обстоятельство, что она исключает работу рядовой сеялки и конного пропашника, возможна только ручная обработка, так что в этом случае культура хлопчатника становится в буквальном смысле „кустарной“.

С гораздо меньшим трудом достигаются те же цели с сохранением возможности конной вспашки при прямолинейных бороздах, если уклон их делать небольшим; тогда возможен или посев рядовой сеялкой по ровному полю с последующим проведением окучником борозд по междурядиям (для орошения), или гнездовой посев в гребни, заранее приготовленные с помощью окучника, если нужно предпосевное орошение по бороздам (при этом нередко соединяют два окучника, чтобы сделать работу более продуктивной).

Вот пример, взятый из описания одного из немногих крупных хозяйств Ферганской области ¹⁾.

С осени (в сентябре или ноябре) пашут плугами Сакка на $3\frac{1}{2}$ вершка унажнивши перед тем поле орошением; пашня остается неборонованной на зиму. Если поле было занято хлопчатником, то чаще всего обработка переносится на весну; стебли заранее собираются руками (на топливо), вспашка (в конце февраля — начале марта) ведется без орошения (тут пользуются и двухкорпусным плугом), через некоторое время пашут вторично ²⁾, боронуют и приступают к устройству гряд (около 20 марта ст. ст.). Для этого пользуются окучниками, идущими на глубину 2-х вершков, причем борозды ведутся на расстоянии 1 арш. одна от другой ³⁾ (это регулируется тем, что один вол идет по прежней борозде, а длина ярма, определяющая ход другого вала, согласуется с величиной междурядий); таким образом формируются гряды высотой не более 4-х вершков, на которых по поперечно проведенным линиям маркера производится гнездовой посев (в других случаях он делается рядовым, с помощью одnorядной сеялки, или он может быть сделан многорядной сеялкой по ровной поверхности поля с последующим проведением борозд для орошения по междурядиям).

Местами и сарты делают попытки перехода к прямолинейному посеву и конному рыхлению междурядий, с помощью своего традиционного инвентаря; именно, хорошо выровняв поле, проводят по нему неглубокие прямолинейные борозды с помощью *омача*; в эти борозды производится гнездовой посев (под *кетмень*), а затем, в меру надобности междурядия пропашиваются *омачем* в целях рыхления, так что постепенно (при некотором окучивании) хлопчатник оказывается сидящим на гребнях, а по междурядиям можно пустить воду, повторяя их разрыхление *омачем* в промежутки между поливами — так берегается ручная работа на формирование джояков и значительная часть ручной работы по уходу во время роста.

В последнее время пробовали применить для обработки почвы под хлопчатник *листер*, т.е. двухотвальный плуг, работающий на подобие окучника, но представляющий более сильное и устойчивое орудие, к которому присоединяется еще и почвоуглубитель. Обработку поля под хлопчатник с помощью *листера* предлагается вести так: осенью по снятии предыдущего урожая поле пашется *листером* (с почвоуглубителем) в гребни, при

¹⁾ Александров. Андреевский Хутор Б. Яросл. М., Ташкент 1902.

²⁾ Обычно это связано с заделкой навоза.

³⁾ Данное описание относится к посеву в квадрат, с последующей пропашкой вдоль и поперек.

1½ аршинном расстоянии ряд от ряда); вся поверхность будет покрыта разрыхленным слоем, испарение и рост сорных трав приостановлены. При вторичной обработке пускают листер вдоль гребней так что на месте их образуются борозды, и наоборот; при этом отмечают, что листер при данных расстояниях способен сделать до 2-х десятин в день, следовательно его работа обходится дешевле плужной пахоты. Можно также начинать вспашку плугом Сакка, а затем с помощью листера формировать гребни. Гребни и борозды, сделанные с помощью листера, могут служить для предпосевного орошения, причем можно увлажнив борозды, распахать гребни и лучше сберечь влагу в новых гребнях, образованных на месте увлажненных борозд; гребни эти дальше могут быть превращены в грядки путем прикатывания и рыхления плоской поверхности соответственными орудиями; в других же случаях гребни могут быть боронованием уничтожены, если желают получить ровную поверхность для работы многорядной сеялки. Достоинством работы листера по сравнению с плугом считают то обстоятельство что он дает вспашку без загонов, которая неудобна при орошении ¹⁾.

Посевной материал должен происходить не из поздних сборов, представлять хорошо развитые и хорошо сохраняемые семена, представляющие определенный сорт, известный хозяину. Это требование однородности и определенности сорта постоянно нарушается у нас в Туркестане; „наш местный способ получения семян от хлопкоочистительных заводов разлагающе действует на их однородность; скупка хлопка сырцом и есть корень зла в хлопковой культуре. Мечтать о лучших днях хлопководства мы можем постольку, поскольку есть надежда на устройство специальных ²⁾ хлопкоочистительных заводов, на которых каждый мог бы чистить свой хотя бы семенной материал“. (Любченко).

Посев производится по миновании риска весенних заморозков, при наступлении температуры, требуемой семенами для прорастания (прорастание идет довольно медленно при 14° С, значительно быстрее при 17—20°). В Египте посев падает на март, а у северных пределов культуры отодвигается до ½ апреля (Туркестан); в странах экваториальных соотносятся с дождями, напр., в Бразилии хлопчатник высевается в декабре, и собирается в апреле. Семена нередко *подготавливаются* к посеву; *намачиваются* или, кроме того, перемешиваются с песком, выщелоченной золой и т. п., именно в том случае, если они покрыты пухом и наклонны образовывать комки, что мешает машинному посеву; при ручном посеве в этом нет надобности, как нет надобности и в особом „удобрении семян“, которое практикуется в некоторых местностях.

Хлопчатник сеется преимущественно рядами или гнездами; редко применяется разбросной посев. Рядовой посев производится сеялками под плуг, по маркеру; гнездовой — чаще руками (Туркестан). В зависимости от сорта, а след., от большей или меньшей пышности развития растений, также от плодородия и влажности почвы, хлопчатник размещается на различных расстояниях; так, американские данные иногда указывают на 4 ф. и 16—26 дюймов, как на средние величины междурядий и расстояний между растениями в рядах; вследствие менее роскошного развития отдельных растений в Туркестане хлопчатник размещается нередко гуще этой нормы. Для Голодной Степи, при 1½ арш. между рядами, высший урожай получился при ½ арш. расстояния между гнездами, при 3-х кустах в гнезде (Бушуев). Для Ташкента оказалось выгодной еще большая густота стояния

¹⁾ См. Масленников, Листер, как орудие обработки плантации хлопчатника. (Труды съезда хлопководов, Ташкент, 1913 года).

²⁾ Здесь разумеются заводы не столь крупного района действия, как теперь.

(Шредер). Соответственно изменению расстояний количества высеваемых семян изменяются также в значительных пределах; то высевается 1½ — 2 пуда на десятине, то количества эти возрастают до 6—7 пудов (в Туркестане кладут заведомо избыточное количество семян в каждое гнездо, чтобы облегчить растениям борьбу с коркой). Семена *заделываются мелко*, непропорционально их величине, не глубже 1 вершка (на более или менее плотных почвах на 1 дюйм), потому что иначе семенодоли не выбиваются на поверхность, и росток гибнет.

Семена при достаточно высокой температуре (14—17° С), дают всходы на 7-й день, при более же низкой температуре всходы часто показываются только через 17 дней. За такой длинный промежуток времени может образоваться корка, а почва зарости сорными травами; в силу этого, первой операцией по уходу за хлопчатником может являться *боронование* поля до всходов. По мере развития растений, производится несколько раз *мотыжение*; в Америке и у нас в крупных хозяйствах оно исполняется конными мотыгами, у туземцев — ручными. В Америке часто практикуется прием *выравнивания рядов*, состоящий в отпахивании лишних растений плугом с обеих сторон каждого ряда; это делают с целью сузить и выровнять полосы растений, полученные при несовершенном рядовом посеве, оставляя их шириною в 2 и 3 растения; попутно достигается и рыхление почвы. Обычной операцией ухода, особенно при гнездовом посеве, является *прореживание* растений, производимое в то время, когда наметятся наиболее сильные экземпляры; при этом в каждом гнезде, с целью обеспечения всех гнезд растениями, оставляют или по 2 экземпляра (в расчете, что они не стесняют заметно друг друга) или по одному. В Туркестане прореживание производится руками (при гнездовом посеве), в Америке при рядовом посеве с этой целью часто применяются специальные конные орудия, напр., состоящее из неполного вращающегося поперек линии движения круга, посредством которого и выбивается часть растений ¹⁾.

Но чаще вместо продольного движения орудия по одному ряду применяется поперечное движение пропашника через все ряды, как и в случае прореживания всходов свекловицы с помощью многорядной конной мотыги; окончательное прореживание производится все же руками, чем определяется не только расстояние между растениями в ряду (междугнездия), но и число растений в гнезде.

В Туркестане принято оставлять по три растения в гнезде, и данные опыта говорят за то, что при принятом размещении гнезд это дает большие сборы, чем оставление одного растения: так Шредером получены были такие данные:

Число растений в кусте.	1	2	3
Урожай с куста.	100	121	165%

Величина расстояний в ряду оказала такое влияние:

Междугнездия (при междурядьях 1½ арш.) вершки	Урожайность куста.	Урожай с десятины.
4	100	100%
8	146	73%
12	183	61%

По данным Бушуева наибольшая разница получается между 1 и 2 растениями в гнезде: 2 и 3 растения дают близкие результаты; схемати-

¹⁾ См. рисунок у Semmler'a, Tropische Agricultur.

чески данные приводят к следующему: урожай с каждого растения при возростании числа растений в гнезде с одного до 3-х падает в отношении 2:1:1, а значит общий урожай (произведение на число растений) относится как 2:3:3 (отчет 1912 г.). Эти опыты интересно было бы дополнить сравнением с урожаем с такого числа растений, как при трех (или двух) растениях в гнезде, но размещенных равномерно вдоль ряда.

Междурядная обработка повторяется в меру надобности, т.-е. сообразно с ростом сорных трав (особенно упорны *Sorgum halepense* и *Convolvulus arvensis*) и образованием корки. Рыхление не должно быть излишне глубоким, по крайней мере вблизи растений во избежание повреждения корневой системы; так наблюдалось, что углубление мотыжения свыше 2-х вершков (и даже 1—1½ вблизи самого растения) повреждает значительное количество корней. Вот пример из данных Бушуева (1911):

	1	2	3	4
Мотыжение. . .	мелкое	мелкое	глубокое	глубокое
Пропашка. . .	мелкая	глубокая	мелкая	глубокая
Урожай сырца .	116	93	89	84 п.

Окучивание, в сущности не является необходимой для данной культуры операцией, потому что хлопчатник вполне довольствуется разрыхлением почвы при других приемах по уходу, но проведение борозд часто стоит в связи с орошением.

Так же и в дальнейшем приходится возобновлять борозды нарушенные при мотыжении (особенно при пропашке в поперечном направлении). Все операции по уходу за подросшим хлопчатником стараются производить не в часы наибольшего тургора (след., не утром). По мере того, как ряды смыкаются и приближается цветение, работы на плантации заканчивают.

Обычным затем (особенно для Туркестана) приемом является *орошение* хлопчатника; оно производится обыкновенно в несколько приемов и должно оканчиваться во время плодоношения, иначе вызванное им образование новых побегов и цветов ведет к затягиванию периода плодоношения, что особенно неудобно для местностей с краткой осенью (у северных пределов разведения).

В Туркестане обычно воздерживаются также от повторения поливки во время укоренения молодых растений, желая вызвать не поверхностное укоренение, а возможное углубление главного корня в почву; в это время

наченном пользовании водой, наклонно переходить предел, за которым начинается уже подавляющее влияние избытка влажности.

По данным гидромодульного отдела Голодностепной опыт. станции предел этот достигается при 400—500 куб. саж. на десятину; вот пример из опытов 1913 года:

Оросительная норма (куб. саж.).	Урожай сырца.	На 1 куб. саж. приходится
96	196 пуд.	2,05 пуда
216	206 "	0,95 "
384	232 "	0,61 "
683	205 "	0,30 "
910	199 "	0,22 "

Из способов полива затопление дает худшие результаты, чем орошение с помощью борозд, при чем джояки дали при опытах в Андижане (1913) лучшие результаты, чем прямолинейные борозды ¹⁾.

Иногда производят *обрезку* верхушек растений (называемую часто у нас чеканкой) с целью ограничить плодоношение, сократить его период; эта операция также имеет наибольшее значение при культуре хлопчатника у северных пределов его разведения, поэтому местами применяется в Туркестане ²⁾.

Зацветает хлопчатник (начиная снизу) приблизительно через 2—3½ месяца после посева. В Туркестане, где сев, как было указано, производится в ½ апреля, начало цветения приходится следовательно, на конец июня. Первые коробочки (нижние) созревают через 40—50 дней после цветения соответствующих цветов ³⁾; следующие цветы дают плоды через больший промежуток времени, вследствие более низкой уже температуры, а более поздние цветы и совсем не успевают образовать коробочек. Период плодоношения затягивается на несколько месяцев (до 4-х, но в Туркестане он короче). При *созревании* коробочки теряют зеленый цвет и постепенно высыхая, желтеют или буреют, они растрескиваются по швам, причем их створки отгибаются кнаружи, делая таким образом волокна с семенами совершенно открытыми; волокна распускаются и несколько свисают на коробочки; это и есть нормальный срок уборки; но так наблюдается созре-

ющихся валиков, расположенных друг над другом в горизонтальном положении; нижний валик приводится в движение рукояткою, а верхний получает обратное движение от первого при помощи винтообразной нарезки; семена с волокном прикладываются к вращающимся валикам, при этом волокна протаскиваются последними, а семена, отрываясь, падают вниз. На хлопкоочистительных заводах семена отделяются помощью более совершенных машин, *джинов*¹⁾. Они бывают разных типов (пыльные, рольные, гребенчатые джины), но большей частью состоят из вращающегося цилиндра с насаженными на нем пилообразными дисками, и решетки, расположенной поверх цилиндра; решетка составлена из металлических прутьев, расположенных параллельно друг другу так, что в промежутки между ними могут проходить лишь волокна, но не семена. Работа происходит так: хлопок накладывается на решетку, барабан, вращаясь под ней, зацепляет зубьями своих пил за волокна и вытаскивает их, семена же остаются на решетке и, по освобождении от волокон, скатываются вниз. Отделенное волокно упаковывают, сильно прессуя его (помощью гидравлических прессов).

Урожай хлопка в Туркестане достигают в среднем 20 пудов очищенного волокна с десятины. В Америке средним урожаем хлопка является урожай в 16 п. (без орошения). Но при одновременном применении орошения и удобрения в Туркестане можно иметь урожай в 120—160 п. сырца, т. е. в 40—50 пудов чистого волокна; и в этом направлении можно пойти скорее, чем в сторону грандиозных проектов расширения оросительной сети.

Болезни и повреждения хлопчатника. Грибок *Neocosmospora parasitica* (рак корневой шейки) вызывает так называемое „завядание“ хлопчатника; болезнь проявляется в том, что растения начинают желтеть и сохнуть и при извлечении из земли такие экземпляры обнаруживают на глубине 1—2 вершков утолщения, с гнилью внутри, с налетом грибкицы на поверхности; в Америке болезнь эта нередко свирепствует на супесчаных почвах и не дает себя знать на глинистых почвах; у нас она замечена в 1902 году, причем ею поражается туземный хлопчатник, но не американский; кроме того заболевает под влиянием того же грибка еще кунжут (*Sesamum orientale*).

Из насекомых вредят хлопчатнику чаще других следующие.

Озимый червь (гусеница *Agrotis segetum*) вредит корням молодых растений, но иногда продырявливает листья; при повреждении корней растения отстают в росте или гибнут, отчего образуются плешины на плантациях. Рекомендуют держать в чистоте от сора поля и межи, ловить бабочек с помощью патоки и уничтожать куколок бороня весной хлопковые поля тяжелыми боронами.

Карадрина (гусеница совки *Caradrina exiguа*) переходит на хлопчатник с сорных трав после полки (а также после укуса с полей люцерны) или выводится из яиц, отложенных непосредственно на хлопчатнике; гусеница скелетирует листья хлопчатника или выедает отверстия, забираются в бутоны, позднее вгрызаются в сердцевину стеблей, после чего растения завядают; в лето возможно появление нескольких поколений карадрины. Применяется опрыскивание парижской зеленью с известью как на хлопчатнике, так и на пограничных полосах люцерны.

Коробочный червь (гусеница совки *Heliothis armiger*) в первое время вредит листьям на подобие карадрины, затем прогрызают бутоны и въедаются внутрь коробочек; в лето также сменяются несколько поколений.

¹⁾ Подробнее см. у Semmler'a, *Tropische Agricultur*, у Шахназарова, *Хлопок* (Энциклопедия, т. X.); у Гусина, *Хлопкоочистительное дело* (Туркест. С. X., 1913).

Рекомендуют перепахивать и заливать водой поля осенью для уничтожения куколок, вылавливать бабочек и ограничивать культуры помидоров вблизи с хлопчатником, так как помидоры также служат пищей для этой гусеницы.

Паутинный клещик (*Tetranychus telarius*) — самый мелкий (0,5 mm) и самый частый вредитель хлопчатника в Туркестане; живет на нижней стороне листьев, покрывая их паутинной сеткой; питается соками растения и вызывает засыхание и опадение листьев и бутонов. Борьба трудна; помогает опыление серным цветом, опрыскивание зеленым мылом, осеннее сжигание листьев и стеблей хлопчатника, а также засохших листьев бахчевых растений, являющихся приютом для клещика на зиму.

Хлопчатниковая тля (она же бахчевая тля) *Aphis Gossypii*, также вредит листьям, высасывая соки, вызывая засыхание и падение листьев; возможно, что тля зимует на колючке (*Alhagi camelorum*), почему некоторыми предлагается борьба с колючкой, затем опрыскивание хлопчатника зеленым мылом и квасцей.

Еще вредят хлопчатнику „черный червяк“ (личинка *Haltica turcomenica*), повреждающая стебли (отчасти и листья) а также *саранчевые* (марокканская кобылка).

Использование семян хлопчатника. Урожай сырца на $\frac{2}{3}$ состоит из семян; вопрос о правильном их использовании имеет существенное значение не только в смысле получения наибольшего дохода от урожая, но и в связи с возвращением в почву питательных веществ, главная часть которых отчуждается из хозяйства именно с семенами.

Семена состоят из оболочки богатой клетчаткой, обычно покрытой пухом (подшерстком), и ядра, содержащего белок, жир и углеводы, с малым развитием клеточных стенок. Соотношение между оболочкой и ядром видно из следующих цифр:

	Ядро.	Оболочка.
Американский хлопчатник. . .	52,3—57,6%	42,4—47,7% ¹⁾
Туземный	47,8—50,7%	49,3—52,2%

Оболочка представляет в кормовом отношении малоценный материал, подобный соломе, ядро же представляет высококонцентрированный консерв белков и жиров, бедный клетчаткой и интересен для питания не только животных, но и человека (поскольку в нем можно гарантировать отсутствие вредных веществ); поэтому целесообразно при переработке отделять ядро от оболочки.

Кроме того, оболочка обычно покрыта пухом, отличающимся от оболочки как по составу (целлюлоза), так и по строению (нежные волокна, хотя и короткие); пух этот в отдельности представляет ценность (хотя и меньшую чем собственно волокно хлопчатника), если же он вместе с оболочками попадает в жмых, то он только понижает кормовое достоинство последних, раздражая слизистые оболочки кишечного тракта животных.

Поэтому при правильной постановке семена делятся на три части разного назначения: 1) ядро, 2) оболочка, 3) короткое волокно.

Ядро идет на получение масла и хлопчатниковой муки; если же разделение не имеет места, то получается жмых в значительной степени загрязненный древесиной и годный только в корм животным, при том подлежащий совсем другой оценке, чем жмых, полученный из очищенных семян; вот пример разного состава жмыха в зависимости от степени очищения материала:

¹⁾ Гофмейстер, Об использовании семян хлопчатника в средней Азии, стр. 22.

Образцы жмыха №№	1	2	9	10 ¹⁾
Содержание белков	26,1	28,1	42,8	44,2%
Оболочек оставшихся не удален.	28,5%	25,6%	7,3	6,9%

При правильной организации переработки семян существенными являются следующие приемы.

Семена очищенные от грубых примесей (с помощью сит, вентилятора, магнита и проч.) поступают на машину, похожую по устройству на джин, но с более мелкими зубьями пил, которая отделяет короткое волокно (на заводском жаргоне машина эта называется „линтером“); отделенное волокно прессуется в кипы и идет для набивки мебели, теплых одеял, а также на приготовление искусственного шелка и пироксилина. Дальше семена поступают на машину, имеющую задачей отделить оболочку от ядра (на жаргоне — „гуллер“); это достигается дроблением и отсеиванием шелухи и ядра.

Шелуха имеет такой средний состав:

Белок.	Экстр. в-ва.	Клетчатка.	Жир.	Зола.	Вода.
4,2%	34,2%	45,3%	2,2%	2,7%	11,3%

По обилию клетчатки материал этот приближается к ржаной соломе, по содержанию белков — к соломе яровых.

Если шелуха дальше прессованием превращается в брикеты то она представляет удобный вид топлива (3840 калорий).

Дальше ядро мельчится на вальцах, а затем поступает в жаровни, где нагревается до 107—112° С. при постоянном перемешивании, во избежание пригорания; поджаренная мязга завертывается в „салфетки“ (из верблюжьего или овечьего волоса) и поступает на гидравлический пресс.

Жмых по охлаждению или упаковывается в виде плит или предварительно подвергается дроблению и размолу. Жмых и мука из очищенных семян имеет такой состав в среднем:

Белков.	Безазотист. в-ва.	Жиры.	Клетчатки.	Золы.	Воды.
43,3%	22,2%	13,4%	5,4%	7,0%	8,5%

Таким образом в этом материале содержится вдвое более белка, чем в мясе, столько же углеводов как в картофеле. больше жиров, чем в том и другом; он мог бы быть важным пищевым средством, если бы было окончательно установлено отсутствие в нем вредных веществ.

Такие вещества в небольшом количестве встречаются в семенах хлопчатника культивируемого в Америке, но пока их присутствие не наблюдалось в Туркестане; по Мархлевскому, вредное влияние наблюдается в случае содержания в семенах *госсипола*; это кристаллическое вещество из группы фенолов, растворимое в эфире обыкновенном (но не петролейном), в спирте, бензоле, хлороформе ²⁾.

В Америке не кормят хлопчатниковым жмыхом свиней, а также молодых животных других видов, коровам советуют давать не более 5 ф. в день; в Туркестане же скармливают его рогатому скоту по 15—16 ф. в день, и вредного действия не наблюдалось. Необходимо более близкое изучение этого вопроса для более точной оценки туркестанского жмыха и жмыховой муки.

¹⁾ по Гофмейстеру (I. c.).

²⁾ В семенах *госсипола* можно не только открыть химическим анализом, но уже рассмотрение срезов при несильном увеличении может обнаружить его отложение в виде желтоватокоричневых пятен (см. Иванов С. Л., Сельское хоз. и лесовод. 1916 август).

Что касается масла, то после отжимания оставляют его отстояться или фильтруют для удаления взмученных частиц. Оно представляет густую жидкость красноватого цвета, и только при холодном прессовании цвет бывает более светлым.

Обычно масло для употребления в пищу подвергается процессу очищения, при котором удаляются свободные кислоты, белковые и красящие вещества. Для этого, подогрев масло градусов до 40 (С), впускают в него раствор едкого натра и перемешивают, через 1/2 часа выпадают натровые соли жирных кислот (мыло), при чем в осадке мыла увлекаются и другие примеси; цвет отстоявшегося и отфильтрованного масла становится желтым.

Очищенное („рафинированное“) масло способно при стоянии на холоду выделять осадок более трудноплавких глицеридов стеариновой и пальмитиновой кислот; это достигается для выдерживания масла в банках при температуре в 6—7° С., при чем жидкая часть идет в продажу под названием „зимнего масла“, или же охлаждением до 3—4° и центрофугированием (на испорченном заводском жаргоне этот процесс называют „демарганизацией“ вместо „демаргаринизации“).

Хлопковое масло принадлежит к *полувискозным* маслам, оно состоит преимущественно из глицеридов четырех кислот: стеариновой, пальмитиновой (предельных), олеиновой и линолевой (непредельных); количество первых двух в сумме не превышает 25—30%, оно еще более понижается в „зимнем масле“; осадок выделяющийся при „демаргаринизации“ находит тоже употребление, как и сало животного происхождения.

Осадок натрового мыла (Soapstock), получаемый при очищении масла, увлекает с собой часть неразложившегося жира, поэтому его подвергают дополнительному омылению и очищению от примесей, в целях приготовления так наз. „соапсточного мыла“ (термин собственно говоря недопустимый, ибо *Soap* уже само по себе означает по английски *мыло*).

Для характеристики того значения, какое имеет для Туркестана добывание масла и других продуктов переработки семян, приведем следующую таблицу ¹⁾.

	Переработано семян.	П о л у ч е н о			
		масла.	жмыха.	шелухи.	
1914	22,0 милл. п.	3,5 милл. п.	8,8 милл. п.	8,7 милл. п.	
1915	23,8 „ „	3,8 „ „	9,5 „ „	9,0 „ „	
1916	25,0 „ „	4,0 „ „	10,0 „ „	9,5 „ „	
1917	20,3 „ „	3,2 „ „	8,0 „ „	7,7 „ „	
1918	8,2 „ „	1,3 „ „	3,3 „ „	3,1 „ „	
1919	3,8 „ „	0,5 „ „	1,5 „ „	1,4 „ „	
1920	1,5 „ „	0,2 „ „	0,6 „ „	0,5 „ „	

В довоенное время значительная часть жмыха вывозилась за границу, что еще усиливало хищнический характер прежнего переразвитого хлопководства.

¹⁾ Цитировано из отчета Б. П. Попова по командировке в Туркестан зимой 1920—21 года.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
Лен.	
Культура льна в прошлом и настоящем. Русское льноводство и его недавнее значение	1 — 7
Ботаническая характеристика льна; долгуны и кудряши. Лубяные волокна и их свойства. Семена и жмыхи; льняное масло	8 — 14
Требование льна к климату и почве. Севообороты со льном и вопросы удобрения в связи с севооборотами. Обработка почвы, посевной материал, время и густота посева в связи с способами посева. Уход за льном, повреждения и борьба с ними	15 — 31
Время уборки льна, приемы уборки и сушки; способы удаления головок	32 — 35
Мочка льна; роль микроорганизмов, влияние температуры и свойств среды; мочка водяная и росаяная. Мочка на р. Лис в Бельгии; тепловая мочка; введения реактивов	36 — 47
Мятое, трепанье и чесанье льна. Оценка льна в связи с его происхождением	47 — 50
О селекции льна	51 — 55
Конопля.	
Размеры конопляной культуры прежде и теперь	56 — 58
Разновидности конопли. Семена и жмыхи	58 — 60
Отношение конопли к климату и почве, потребность в питательных веществах, вопросы удобрения в связи с севооборотом	60 — 65
Обработка почвы; плуг; уход за коноплей и ее уборка	65 — 68
Мочка и тренье конопли; сортировка пеньки	69 — 71
Болезни и повреждение конопли	72 — 74
Южные конкуренты конопли (джут, сизальская пенька, новозеландский лен, канаб, китайская крапива, кендырь (турка)	74 — 77
Хлопчатник.	
Возникновение его культуры (Туркестан), ее расцвет и современный кризис	78 — 84
Разновидности хлопчатника, отношение его к климату и почве; сорта, важные для Туркестана	84 — 91
Севообороты, вопросы удобрения	91 — 97
Обработка почвы, посев, уход, орошение; уборка хлопчатника	97 — 104
Болезни и повреждения	104 — 105
Использование семян хлопчатника	105 — 107

10/XII 1921 г.

Цена ~~20.000~~ руб.

28



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1921