

Н. ЛАЗАРКЕВИЧ

ЛЬНЯНОЕ ДЕЛО В ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЕ

КНИГОСОЮЗ

N. LAZARKÉVITSCH

LE LIN
DANS L'EUROPE OCCIDENTALE

ЛЬНЯНОЕ ДЕЛО В ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЕ

Н. А. ЛАЗАРКЕВИЧ

ЛЬНЯНОЕ ДЕЛО В ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЕ

FLAX IN WESTERN EUROPE

*С 256 иллюстрациями
и четырьмя чертежами*

ОТ ИЗДАТЕЛЬСТВА

Рост обобщественного сектора сельского хозяйства и связанные с этим задачи технической реконструкции диктуют необходимость в должной мере использовать опыт западно-европейской науки и техники. Это особенно важно для льноводного хозяйства Союза, ибо коллективизация льноводства не только открывает широкие возможности для агротехники, но должна радикально перестроить все процессы первичной обработки волокна на более высокой технической основе.

Переизданием книги „Льняное дело в Западной Европе“ мы ставили себе задачу содействовать использованию заграничного опыта в наших условиях. Книга значительно переработана и дополнена научно-техническими материалами последних лет; несмотря на отсутствие политико-экономического анализа материала о льноводстве в условиях капиталистического хозяйства, этот труд дает много интересных данных и представляет собой ценный вклад в нашу специальную литературу.

КНИГОСОЮЗ

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

КУЛЬТУРА ЛЬНА

І. КЛИМАТ И ПОЧВА

1. Климатические зоны льняной культуры

Климат играет выдающуюся роль при разведении всех культурных растений. Это в особенности надо сказать о культуре льна. Лен, который выращивается для получения волокна, предпочитает теплые, но не жаркие страны с умеренным, несколько влажным климатом. В странах с сухим и жарким климатом лен дает жесткое, мало пригодное волокно; лен там разводят ради семян, из которых выжимается льняное масло. Как общее правило, разведение льна ради волокна сосредоточено в Европе; ради семян лен разводят в Соединенных Штатах Америки, в Бразилии, в Аргентине, в Австралии, в Индии, отчасти в Европейской и Азиатской Турции, в Египте, Алжире, Испании.

В Европе лучшими местами для разведения льна-волокна считаются страны с более морским, чем континентальным климатом — прибрежные части Северной Франции, Бельгия, Голландия, Дания, Вестфалия, Ганновер. Бельгийская Фландрия с давних времен славится своим льном и считается классической страной, где производят лучшее в мире льняное волокно; северные департаменты Франции производят теперь волокно, которое часто не уступает бельгийскому; перво-классный лен производится в Голландии, Ирландии и Вест-фалии.

Кроме этих стран, которые как бы самой природой предназначены для культуры льна, имеются еще и другие, с континентальным и более суровым климатом, где выводится лен сравнительно более низкого качества, с волокном более грубым, более жестким и менее эластичным. Страны эти образуют две, легко определяемые полосы: одна из них включает в себя Саксонию, Силезию, Богемию, Моравию и доходит до Карпат; другая, начинаясь у Балтийского моря в Латвии и Эстонии, тянется по СССР, охватывает огромное пространство более десятка европейских русских районов до Вятского включительно, и затем, за Уралом, включает в себя большие пространства Западной Сибири.

В пределах второй из этих полос — в России с балтийскими провинциями — выводилось за последнее время до войны более 80% льняного волокна всего мирового производства.

Что же касается Западной Европы, не исключая даже и тех стран, где волокно получается самого высокого качества, то там культура льна процветала и велась в огромных размерах до 60-х годов прошлого столетия; с этого же времени началось непрерывное сокращение посевной площади льна во всех странах Западной Европы. Чтобы судить о размерах такого сокращения, достаточно указать, что Франция имела подо льном в 1862 г. площадь в 105.000 га, а в 1914 г. — в 18.000 га; Бельгия засеивала в 1866 г. 57.000 га, а в 1914 г. — 13.000; Германия в 1878 г. насчитывала 134.000 га льняного посева, а в 1914 г. — только 10.000.

Мы не можем здесь останавливаться на сложных причинах, вызвавших такое явление; это будет сделано в одной из следующих глав. Здесь же только укажем, что мировое льноводство сосредоточилось за последнее время главным образом в местах, где климатические условия позволяют получать продукт сравнительно невысокого, среднего качества.

Не следует, однако, слишком переоценивать в ту или другую сторону значение климатических условий. В настоящее время льновод имеет возможность бороться с некоторыми неблагоприятными влияниями климата соответствующей обработкой почвы и удобрениями. Долгое время существовало убеждение, что знаменитые бельгийские льны выводятся в этой стране благодаря исключительно благоприятным условиям местного климата. Однако позднейшие исследования показали, что климатические условия Бельгии мало отличаются от Средней Германии; отсюда можно сделать вывод, что высоким качеством своих льнов Бельгия обязана не столько специальным условиям ее климата, сколько, на ряду с хорошими условиями мочки, правильному возделыванию почвы и всем тем завоеваниям сельскохозяйственной практики, которые применяет на своих полях бельгийский льновод; сюда надо отнести также исключительное умение бельгийцев производить мочку льна.

За самое последнее время, уже после войны, оживившееся под влиянием обстоятельств германское льноводство не только довело качество своего льна до очень большой высоты, но распространило льняные посевы и на такие участки, которые, по количеству влаги и по другим условиям кажутся, на первый взгляд, мало подходящими для этой цели.

Недавние сообщения Английского Колониального Ведомства о попытках разведения льна в некоторых областях Индии и в Восточной Африке показывают, что соответствующая подготовка и обработка почвы дают возможность разводить лен ради волокна даже и в этих странах. Однако, до сих пор мы не наблюдаем здесь значительного распространения льняной культуры. В Египте в 1926 и 1927 гг. засеивалась льном площадь около 2.000 га, что дало около 1.200 т хорошего волокна в год. За последние годы были предприняты посевы



Рис. 1. Теребление льна.

льна-волокна в Бельгийском Конго, которые дали недурные результаты по качеству волокна. Несколько более заметное количество льна производится теперь во Французском Марокко: в 1926 г. здесь было засеяно 19.000 га, в 1927 г. — 20.000 га, что соответственно дало сбор волокна в 8.700 и 10.000 т.

Надо сказать, что льняное волокно, выращенное в Индии и в Африке, получается несколько грубое (кроме Египта, где можно получить лен очень высокого качества), но оно вполне пригодно для прядения. Распространение культуры льна в этих странах могло бы иметь очень большое значение, так как возможно использовать огромные новые пространства, где климатические условия позволяют разводить лен в течение круглого года.

2. Выбор почвы

Выбор почвы имеет большое значение для успеха льняной культуры. Бельгийский льновод, который редко является собственником участка, где он засеивает свой лен, прежде чем заключить арендный контракт, тщательно изучает качество земли, наводит справки о предыдущих посевах и выбирает тот участок, который, по его соображениям, может дать наилучший урожай. При выборе ему помогают советы государственного агронома и поколениями выработанный опыт.

Хороший урожай качественно и количественно получается, если лен сеют на рыхлой земле, которая хорошо и регулярно обрабатывалась в течение ряда лет; для этого более всего подходит глубокая, рыхлая и легкая почва (супесок), слегка и равномерно пропитанная черноземом. В такой почве длинный и сравнительно нежный корень льна, снабженный слабыми корневыми волосками, развивается нормально и проникает вглубь с надлежащей легкостью и быстротой.

Если почва слишком богата перегноем и азотистыми веществами, то она мало годится для льна, так как на таких участках лен получается грубый; он развивается слишком быстро и обыкновенно полегает, а полегший лен теряет ценность своего волокна вследствие загнивания и целого ряда других причин.

По всем этим соображениям почвы, слишком богатые черноземом, не подходят для льняных посевов. Заново выпаханная целина лугов и лесных участков, расположенных на супеске, в первый год не годится для льна, но через 3—4 года дает прекрасную почву для льняных посевов.

Слишком сухая песчаная почва, не задерживающая влаги и не имеющая достаточного количества питательных веществ, тоже не подходит для льна; в ней корни этого растения развиваются плохо и ненормально; стебли получают хилые, жесткие и едва достигают длины 30—50 см. Однако

несколько влажная почва, содержащая много песку, может отлично подойти для льняной культуры. Лучшим доказательством этого служит та часть Восточной Фландрии (Бельгия), где раньше была песчаная, совершенно бесплодная почва; при помощи искусственного орошения и долготлетней обработки и удобрений она превратилась в пахотную землю, на которой теперь выращивается прекрасный лен.

Не подходят для льна и слишком тяжелые глинистые почвы. Они плохо пропускают влагу и воздух; на их поверхности часто образуется, особенно после дождя, твердая корка, которая не только окончательно закрывает доступ к корням для воздуха и воды, но также нередко задерживает рост растения.

При выборе почвы для льна обращают большое внимание на качество подпочвы. Здесь основное требование заключается в том, что подпочва должна хорошо пропускать влагу. Если она не обладает этим качеством и задерживает влагу, то длинные корни льна попадают в воду, и дальнейшее развитие их прекращается. Чтобы такое поле сделать пригодным для льняной культуры, почву на нем хорошо дренируют, освобождают от излишней влажности подпочвы и добиваются того, чтобы атмосферные осадки, проникая в подпочву, растворяли заключенные в ней питательные вещества и позволяли длинным корням льна извлекать их оттуда.

Во всех льняных районах считается, как правило, что твердые и слишком влажные земли, подпочва которых плохо пропускает воду, мало пригодны для льняных посевов. Влажную землю приходится обрабатывать и засеивать слишком поздно; на влажной земле лен часто вянет и легко подвергается болезням. Мало подходит для льна также почва, содержащая слишком много извести.



Рис. 2. Влияние на развитие корневой системы льна различных почв и водной среды: I—на торфу; II—на суглинке; III—на песчаной почве (супесь); IV—на черноземе; V—на глине; VI—водная культура.

(Модестов.)

II. МЕСТО ЛЬНА В СЕВООБОРОТЕ

1. Льняное утомление почвы

Льноводы всех стран Западной Европы довольно строго придерживаются правила, по которому лен можно сеять на том же участке не чаще, чем через каждые 7—8 лет. Там, где почва тяжелая и имеется опасность загнивания, выжидают еще больше. В Бельгии практикуют иногда посевы льна чрезвычайной густоты, которые дают волокно исключительной тонкости; после такого посева к тому же участку возвращаются не ранее, чем через 20 лет. Относительно этого в Бельгии существует народная поговорка, по которой хозяин не должен видеть лен „с подпорками“ на том же участке более одного раза в жизни (густой лен, имеющий тонкие стебли, поддерживается в Бельгии особыми подпорками).

Практика показала, что если сеять лен на том же поле из года в год, то урожай получается все хуже и хуже, а через 3—4 года такое поле совсем не дает урожая. В этом случае наступает так называемое „льняное утомление“ почвы. Если льняной посев возвращается на прежнее место с промежутками в 2—3 года, то утомление наступает через несколько севооборотов. Чтобы избежать льняного утомления почвы, принято сеять лен в севообороте с другими культурными растениями, с тем, чтобы промежутки между льняными посевами на том же поле были не менее 7—8 лет.

Можно привести не мало случаев из практики, когда льняное утомление продолжалось и не исчезало многие годы, гораздо дольше обычных 8 лет. Примером этого могут служить некоторые места Северной Франции, где несколько лет тому назад сельские хозяева решили возобновить давно оставленное льноводство; оказалось, что некоторые участки обнаружили льняное утомление после 25—30-летнего промежутка и давали плохой урожай льна, несмотря на удобрение, обработку и соблюдение прочих необходимых условий.

С другой стороны, существуют земли, которые очень мало или совсем не испытывают утомления от льняных посевов. Известно, например, что в некоторых плодородных местах Франции, в частности в Энском департаменте, в течение веков существовала система трехпольного, иногда даже двух-

польного хозяйства, где лен входил как одно из обычных звеньев и засевался каждые 2—3 года в севообороте с зерновыми хлебами, корнеплодами и другими растениями. Такие же примеры можно видеть в Силезии, в Богемии и в других льняных районах.

Все эти факты с большой очевидностью показывают, как важно бывает знать состав и другие качества почвы, климатические особенности и все условия того места, где собираются культивировать лен. В этом отношении обращают на себя внимание интересные опыты, произведенные бывшим генеральным директором имений „Кухельна“ Пюшелем, который в Германии давно известен как один из компетентных авторитетов в вопросах льноводства. Управлявшиеся Пюшелем имения находятся в той части Верхней Силезии, которая раньше входила в состав Германской империи, а теперь отошла к Чехо-Словакии. Льняной культуре в этих имениях (Кухельна, Гильветигоф и др.) всегда отводилась значительная часть земли, а в последнее время там ежегодно засевадается льном не менее 1.500 га. В Гильветигофе имеются обширные опытные поля, где Пюшель в течение ряда лет делал свои наблюдения. Опыты, о которых идет речь, заключались в том, что два участка засевались льном ежегодно и по два участка — через каждые 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 лет. В 1919 г., т.-е. через 8 лет после начала опытов, оказалось, что нельзя было установить существенной разницы между участками, где лен засевадается ежегодно, и теми из них, на которых посев производился с промежутками от 1 до 8 лет. Количество и качество соломки и волокна на всех участках получалось одинаковое.

Опыты Пюшеля убедили его в том, что почвенные и климатические условия данной местности позволяют сеять лен почти ежегодно и что при этом поля не испытывают льняного утомления. Поэтому он ввел у себя систему севооборота, при которой до сих пор под лен отводится одна треть всей посевной площади имений, в следующей последовательности:

1. Сахарная свекла.
2. Лен.
3. Пшеница.

Явления, наблюдаемые Пюшелем, точно так же, как и случаи долголетнего утомления почвы, надо считать исключением; в большинстве же льняных районов восьмилетний промежуток между посевами льна является обычным правилом.

Причины „льно-утомления“ почвы Было время, когда полагали, что льняное утомление вызывается обычным истощением почвы, т.-е. недостатком или отсутствием некоторых составных ее частей. Если бы это было так, то утомление легко устранялось бы соответствующими

удобрениями, а между тем этим путем устранить его не удается.

Существовало также предположение, что утомление почвы обуславливается особыми ядовитыми выделениями корней льна, которые будто бы засоряют землю и делают ее на известное время неудобной для следующих льняных посевов. Это предположение теперь всеми оставлено, как ничем не доказанное, которому противоречат многие факты.

В самом деле, если бы ядовитые вещества накапливались в почве, то они вредили бы развитию не только льна, но и других растений, а всем известно, что, чем больше утомлено поле льняной культурой, тем сильнее на нем развиваются сорные травы. Известно также, что на полях, испытывших полное льняное утомление, прекрасно растут и дают хорошие урожаи пшеница, овес, репа, маис и др. Кроме того теории ядовитых корневых выделений явно противоречат случаи бесспорных льняных полей в роде тех, какие наблюдались П. Пюшелем.

За последнее время все больше укрепляется тот взгляд, — его теперь можно считать общепринятым, — что льняное утомление происходит от накопления в почве различных микроорганизмов, главным образом микроскопических грибов, которые вызывают болезни льна; они нападают на молодые ростки и побеги льняного растения и губят его часто в первые же дни его жизни или ведут к гибели потом, в более взрослом возрасте.

Зародыши болезни, в виде спор грибка, заносятся в почву с семенами, на обломках семенных коробочек, на обломках стеблей и корней или передаются почвой. При появлении заразы в первый год она может быть даже незамеченной, так как от болезни погибнут только немногие редкие экземпляры. Но паразиты, даже немногочисленные, быстро размножаются, дают многочисленное потомство и могут развиваться в огромном количестве, в особенности если давать пищу для их существования и создать условия, благоприятные для их жизни и развития, т.-е. если на том же поле каждый год сеять лен. Через 3—4 года количество паразитов будет таково, что все льняное поле окажется жертвой их нападения. В этом случае придется сказать, что поле страдает льняным утомлением почвы.

Это биологическое объяснение льняного утомления почвы было впервые высказано американским проф. Г. Л. Боллеем еще в 1901 г., но тогда оно не было встречено с должным вниманием, так как в то время болезни льна были еще мало известны. Этот ученый еще тогда обнаружил на больных экземплярах льняного растения грибок (*Fusarium lini* Boll.), вызывающий особую болезнь, которую Г. Л. Боллей назвал „увяданием льна“ (flax wilt); внимание

его было особенно привлечено тем фактом, что он всегда находил названный грибок в почве льноутомленных полей. Этот исследователь тогда же поставил опыты перенесения зародыша грибка на здоровую почву и тем всегда вызывал на ней льняное утомление.

За последние несколько лет болезням льна стали уделять много внимания; в этой области теперь работают ученые многих стран, и в результате этих исследований стало известно, что, кроме болезни, описанной проф. Боллеем, существует много других, которые вызываются целым рядом других грибков, паразитирующих на льне и, следовательно, способных вызывать льноутомление почвы. Ниже, в своем месте, будут описаны эти болезни; здесь же мы приведем только названия некоторых вызывающих их грибков: *Fusarium lini* Boll. („увядание льна“), *Asterocystis radialis* de Wild. („выгорание“, „ожог“), *Colletotrichum lini* Boll. („заболевание всходов“), *Polyspora lini* Laff. („ломкость стеблей и побурение“), *Thielavia basicola* („корневая гниль“), *Melampsora lini* Tul. („ржавчина“), *Botrytis*, *Phoma*, *Pythium*, *Sclerotinia*, *Macrosporium*, *Rhizoctinia* и др.

Присутствие этих паразитных грибков в почвах льноутомленных полей было установлено недавними опытами двух научных учреждений — Льняной Опытной Станции при Тимирязевской С.-Хоз. Академии в Москве и Экспериментального Института волокнистых веществ в Зорау (Германия), а также наблюдениями отдельных исследователей.

При Льняной Опытной Станции Тимирязевской С.-Х. Акад., находящейся под руководством проф. И. С. Шулова, имеются опытные поля, на которых некоторый участок был уделен бессменным посевам льна, чтобы таким образом получить льняное утомление почвы и иметь возможность изучить его причины. Участок бессменных льняных посевов был разделен на три делянки, при чем первая из них не получала никакого удобрения, вторая получала ежегодно полное минеральное удобрение и третья удобрялась через год навозом; на всех трех делянках лен сеялся бессменно из года в год, начиная с 1915 г.

По наблюдениям проф. А. Н. Клетцова на 6 и 7 год появились ясные признаки льняного утомления на всех бессменных посевах льна, независимо от удобрения, а в 1923 г. на всех делянках, как удобренных, так и неудобренных, урожай погиб почти целиком. При этом подсчет стеблей показал, что больных и погибших растений было 90,7% на неудобренной делянке и 90,6% — на удобренных. Удобрение здесь не оказало никакого влияния на результаты и развитие явления.

В следующем 1924 г. на тех же участках урожай погиб почти целиком еще в молодом возрасте; при этом наблюда-

лось, что в первую неделю после появления всходов болезней развивается медленно, а затем быстро начинает усиливаться, и через 4—5—6 недель наступает наибольшее отмирание стеблей. За первые 4 недели (со времени посева) погибло 50—60%, а за одну четвертую неделю—37—40% всех взшедших растений. В то же время на всех делянках утомленных полей буйно возшли и хорошо развивались сорные травы.

Проф. А. Н. Клеточев произвел микроскопическое обследование льняных растений, взятых с утомленного поля, и установил, что все они были заражены болезнями; он нашел на них *Fusarium lini* Boll., *Colletotrichum lini* Boll., *Thielavia basicola* Zopf, *Pythium*, *Aster cystis radicis* de Wild, *Polyspora lini* Laff.

Кроме того этот исследователь произвел ряд других интересных опытов, доказавших непосредственную связь наступления утомления почвы с появлением названных паразитов. Между прочим, он заражал здоровую почву вытяжкой из утомленной почвы, т.-е. переносил на здоровую почву зародыши паразитов, при чем в одном случае он такую вытяжку стерилизовал, а в другом прибавлял ее без стерилизации. В первом случае зародыши грибов были убиты стерилизацией, и прибавление вытяжки не вызывало никаких изменений в здоровой почве; во втором случае прибавление вытяжки неизменно вызывало льняное утомление почвы.

На опытных полях при Экспериментальном Институте в Зорау тоже имеется участок бессменных льняных посевов, которые засеваются каждый год, начиная с 1919 г.; половина этого участка ежегодно получает полное минеральное удобрение, а другая половина оставляется без всякого удобрения. Наблюдения одного из научных руководителей Института, Г. Рушманна, показали, что в 1925 г. наступило вполне ясное утомление почвы, и притом в одинаковой степени на обеих половинах участка, независимо от удобрения. Микроскопический анализ установил присутствие грибов: *Fusarium lini* Boll., *Gloeosporium lini*, *Polyspora lini* Laff. Картина распространения области отмирающих стеблей была очень характерная: появилось почти круглое пустое пятно, части которого находились на обеих смежных делянках; это пятно потом правильно росло и увеличивалось с одинаковой быстротой на обеих делянках (на удобренной и без удобрения). Было ясно, что в этом месте помещался очаг паразита, который разрастался во все стороны, и что здесь удобрение не играло никакой роли. Как раз такую именно картину отмирания льняных стеблей дает проф. Боллей при описании болезни, вызываемой грибом *Fusarium lini*.

Льняное утомление почвы вызывается и обуславливается, по всей вероятности, не одними лишь паразитными грибами, хотя этим микроорганизмам принадлежит, очевидно, основная

роль. Известное участие в явлении могут принимать, вероятно, и бактерии. Действительно, известны случаи, отмеченные в Германии еще в 1913 г. наблюдениями Казерера¹, когда в утомленной почве льняное семя гибнет от загнивания еще до того, как оно успело прорасти. По мнению Г. Гентнера (1923 г.) проростки льна могут быть повреждены или уничтожены бактерией *Bacillus cerealium* G.

Сюда же относятся очень интересные опыты, поставленные (1925 г.) Г. Рущманном, которые показали, что в слизи семенных покровов развиваются различные бактерии и в особенности бацилла мочки и бацилла гниения. Бацилла мочки разлагает затем, как думает Г. Рущманн, пектиновые составные части семени и тем подготавливает почву для работы бациллы гниения. Параллельные опыты прорастания льняных семян в стерилизованной воде и в жидкости, выжатой из свежесмыщенного льняного стебля, содержащей бациллы мочки, показали, что в присутствии бациллы мочки семя не прорастает, между тем как в чистой воде прорастание дает 98 и даже 100%. Отсюда названный ученый делает вывод, что накопление в почве микроба льняной мочки может служить серьезной причиной льняного утомления.

Кроме грибков и бактерий явление утомления почвы могут, вероятно, вызывать и всякие иные вредители, если они размножаются в большом количестве.

**Борьба с „льнуто-
млением“ почвы** Знание основных причин, вызывающих льняное утомление почвы, дает возможность выработать средства для предупреждения этого явления и для борьбы с ним. Но этот вопрос в настоящее время находится в самом начале изучения, и в этой области наука и техника не вышли еще из стадии исканий и предположений.

Прежде всего, в качестве предупредительных мер рекомендуется: не заносить заразы в почву в виде зародышей паразитов во время посева льна; для этого следует подвергать посевные семена дезинфекции; следует подвергать специальному испытанию не только семя, но также и почву, прежде чем сеять на ней лен; остается также в силе старое правило — соблюдать определенный севооборот с возвращением льна на то же поле не чаще, чем через 7—8 лет.

Практический опыт показал, что грибки, возбудители болезни льна, повидимому, редко нападают на другие растения, так как сорные травы и большинство культурных растений хорошо растут на льнутоутомленных полях. Зародыши паразитов, попавшие в почву, не имея долгое время „хозяина“, на котором они могли бы паразитировать — жить и питаться,

¹ Работы О-ва Германских Естествоиспытателей и Врачей. 85-е заседание 1913 г. Лейпциг 1914 г.

постепенно погибают; через 7—8 лет они совсем исчезают или остаются в незначительном количестве.

Существует предположение, высказанное сперва К. Штермером (1904 г.) и впоследствии подержанное Казерером (1913 г.), по которому разрушение пектиновых веществ семени льна и гороха производится в утомленной почве одной и той же бактерией (быть может, *бациллой* льняной мочки). Поэтому следует избегать сеять лен после гороха и наоборот. Впрочем, борьба с вредными бактериями в почве, повидимому, не представляет таких трудностей, как борьба с паразитными грибами; уничтожение названных бактерий достигается почти полное, если оставить поле под паром между двумя обработками.

За последнее время в Америке стали выводить породы льна, сопротивляющиеся грибку *Fusarium lini* Boll. и другим болезням. Дальнейшие работы в этой области могут дать интересные результаты.

Но настоящая борьба с льняным утомлением, повидимому, должна быть предпринята в самой почве путем такого на нее воздействия, которое уничтожало бы вредные микроорганизмы и предохраняло бы поле от дальнейшего их появления.

В этом отношении интересно, например, отметить, что грибок *Fusarium* и некоторые другие паразитические грибки предпочитают слегка кислую реакцию среды. Поэтому для уничтожения этих паразитов удобрение известью напрашивается само собой. Но к известковому удобрению лен, как мы увидим ниже, проявляет большую чувствительность, хотя небольшая доза извести, введенная за год до посева, переносится льном довольно хорошо. Если в данном случае дело заключается в том, чтобы известь подводилась малыми дозами постепенно и равномерно, то возможно, что большую пользу может оказать здесь удобрение гипсом, которое, по наблюдениям В. Фишера (1919 г.), оказывает хорошее действие на льняные посевы. Очень возможно, что гипс, вступая в круговорот почвенных изменений, освобождает известь и делает это с большой медленностью и постепенностью.

Совсем недавно (1924 г.) американский ученый Ч. Л. Портер сообщил, что ему пришлось наблюдать особую бактерию, задерживающую рост и развитие некоторых грибов на питательных средах. Между прочим, ему удалось, с помощью этой бактерии, охранить ростки льна от нападения *Fusarium lini* Boll.

Если наблюдение Ч. Л. Портера подтвердится, то это даст нам возможность борьбы с льняным утомлением путем прививки почве бактерий, мешающих развитию паразитов, и путем создания условий, при которых эти бактерии могли бы наилучшим образом развиваться.

Во всяком случае опыт П. Пюшеля и бессменные льняные поля в Тироле и в других местах показывают, что иногда сама природа создает условия, при которых льняное утомление

не может иметь места. Изучение этих условий тоже может дать руководящую нить для практических предприятий в этой области.

2. Принятые севообороты

Бельгийцы засевают лен охотнее всего после цикория; Франция предпочитает его сеять после овса. В обоих случаях получается наилучший урожай как по качеству, так и по количеству. Кроме того во всех странах производят посевы льна после корнеплодов: свеклы, картофеля, репы. Прекрасные результаты получаются также, если лен следует за клевером или за другими кормовыми травами. Любопытно отметить, что в Бельгии лен хорошо удается после конопли. Поле под коноплю сильно уваживается, основательно перепаживается и после ее уборки представляет из себя прекрасную почву для посева льна. Засевают лен также после зерновых злаков, после пшеницы и ржи, но избегают сеять после ячменя.

Во многих местах Франции, Бельгии, Голландии, отчасти Германии, льняное поле в том же году служит для посева корнеплодов, особенно репы, иногда даже моркови. В некоторых местностях Голландии морковь сеют рядами в одно время со льном. После уборки льна морковь прорывают, выпалывают и поливают навозной жижей или посыпают небольшим количеством селитры (около 200 кг на 1 га) и получают прекрасный урожай этого корнеплода.

Интересно указать на тот факт, что почти повсеместно после льна прекрасно удаются озимые посевы; давно уже замечено, что льняные посевы значительно повышают урожайность следующих за ними зерновых хлебов и особенно пшеницы. Поэтому сельские хозяева охотно сеют после льна пшеницу, и даже многие из них удерживают лен в своем севообороте исключительно из-за указанных выгод. К тому же льняное поле рано освобождается, и сельский хозяин уже с половины июля или с первых чисел августа имеет в своем распоряжении достаточно времени, чтобы приготовить почву для пшеничного посева.

Примеров севооборотных циклов можно привести очень много. Мы ограничимся только наиболее характерным для известных льняных районов.

Для Бельгии и Франции типичными можно считать следующие севообороты, при которых выращиваются лучшие льны:

I. 1. Лен с клевером.	II. 1. Лен и репа.
2. Клевер.	2. Пшеница.
3. Пшеница.	3. Клевер.
4. Рожь.	4. Пшеница.
5. Рапс.	5. Рожь и репа.
6. Картофель.	6. Картофель.
7. Овес.	7. Овес.
8. Цикорий.	

III. 1. Рапс.	IV. 1. Пшеница.
2. Пшеница.	2. Табак.
3. Картофель.	3. Свекла.
4. Пшеница и клевер.	4. Пшеница.
5. Клевер.	5. Клевер.
6. Свекла или картофель.	6. Пшеница.
7. Овес.	7. Овес.
8. Лен и репа.	8. Лен и репа.
9. Пшеница.	9. Пшеница.

На севере Франции, в департаменте Нижней Сены (Нормандия), где почва чрезвычайно легкая, предпочитают сеять лен после пшеницы по клеверу и почти никогда не засевают лен после корнеплодов, слишком размельчающих, почти распыляющих почву. Там практикуются следующие севообороты:

I. 1. Свекла.	II. 1. Свекла.
2. Овес.	2. Пшеница.
3. Клевер (лиловый).	3. Овес.
4. Пшеница.	4. Клевер (местный).
5. Лен.	5. Пшеница.
6. Клевер.	6. Лен, свекла.
7. Рапс.	7. Клевер.
8. Пшеница.	8. Овес.

В Северной Голландии, где тоже производится очень хороший лен, применяют следующий, наиболее употребительный, севооборот:

1. Белый клевер.
2. Рапс в навозе.
3. Озимый ячмень в красном клевере (косится осенью).
4. Овес.
5. Пшеница.
6. Зеленый горох с тмином.
7. Тмин.
8. Пшеница.
9. Овес.
10. Лен с белым клевером.

В Ирландии лен сеют предпочтительно после пшеницы, ржи, овса или картофеля. Приводим примеры севооборотов:

I. 1. Рожь.	II. 1. Овес.	III. 1. Рожь.
2. Овес.	2. Лен.	2. Картофель.
3. Клевер.	3. Картофель.	3. Овес.
4. Ячмень.	4. Овес.	4. Клевер.
5. Картофель.	5. Сено.	5. Клевер.
6. Рожь.	6. Пастбище.	6. Пшеница.
7. Лен.	7. Пастбище.	7. Лен.

В Богемии чаще всего практикуют следующий севооборот:

1. Клевер.	5. Пшеница.
2. Клевер.	6. Картофель.
3. Пшеница или рожь.	7. Овес с клевером.
4. Лен.	

В Германии, близ Бреслава, применяют интересный севооборот такого состава:

1. Репа.
2. Яровой посев.
3. Половина лен; половина клевер.
4. Озимый посев.

В третьей очереди этого севооборота одна половина поля засеивается льном, другая — клевером, места которых потом меняются. Понятно, что при этих условиях лен возвращается на то же место только через каждые 8 лет.

Приведем еще один пример севооборота, который встречается в Германии, в Нижней Силезии:

1. Картофель и сахарная свекла.
2. Овес или яровая пшеница.
3. Клевер.
4. Половина лен; половина рапс..
5. Пшеница.

В этом цикле лен возвращается на то же место через десятилетний промежуток.

Приведенных примеров совершенно достаточно, чтобы составить себе представление о том, в каком порядке льняные посевы вводятся в общий севооборот в различных странах. В главе об удобрениях будут выяснены некоторые соображения, которыми руководствуются льноводы, когда помещают лен в том или ином месте принятой ими смены посевов.

III. ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ

1. Обработка поля

Приготовление пашины

Тонкие, слабые и нежные корни льна нуждаются в рыхлой и рассыпчатой почве. Хорошие хозяева придают поэтому большое значение тому, чтобы земля, предназначенная для льняного посева, была соответствующим образом приготовлена: она должна быть глубоко вспахана, хорошо размельчена, прекрасно обработана и тщательно освобождена от сорных трав.

Для достижения этой цели в разных условиях применяют различные методы. Но, в большинстве случаев, если хотят получить хороший урожай льна, поле начинают готовить с осени. Если посев льна следует за зерновым растением (например за овсом), то тотчас после уборки этого последнего, иногда даже когда копны еще не свезены, поле распахивается мелкой бороздой при помощи многолемешного плуга. Через некоторое время, когда появилась сорная трава, поле тщательно боронят. Затем, поздней осенью, производится глубокая вспашка.

Глубокая обработка почвы — одно из главных условий успеха в льноводстве, и она должна быть осуществлена именно осенью. При этих условиях вода и воздух беспрепятственно проникают во взрыхленную почву в течение всего зимнего времени, и там происходит основательное разложение остатков сорных трав и других питательных материалов. Кроме того такое поле весной раньше подсыхает и делает возможной раннюю весеннюю обработку, а это имеет очень большое значение при разведении льна.

Если поле хорошо обработано с осени, то весной глубокая вспашка не нужна. Глубокая весенняя вспашка скорее вредит делу, так как при этом удаляется необходимая для льна зимняя влага; кроме того лен любит почву, которая уже надлежащим образом осела.

Ранней весной, как только это становится возможным, проходят два-три раза бороной с крупными зубьями, после чего пользуются сначала дисковой, а потом обыкновенной бороной. При этих операциях разбиваются большие комья

земли, выравнивается поверхностный слой почвы, и создаются условия, при которых влага почвы и подпочвы не имеет возможности подниматься на поверхность по капиллярным путям и теряться вследствие испарения.

Перед самым посевом (в Бельгии и на севере Франции — в конце марта, начале апреля) производят поверхностную неглубокую вспашку многолемешным плугом, бороздой не

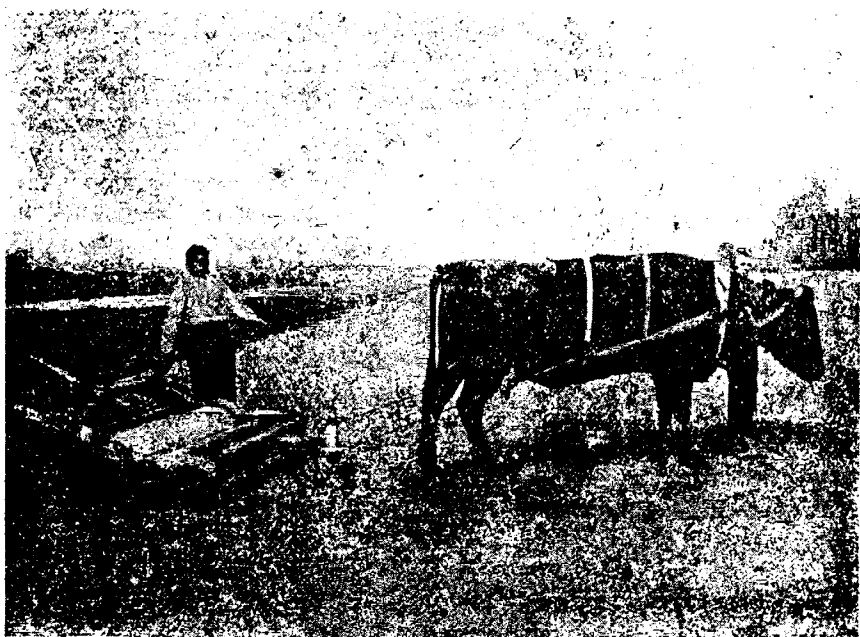


Рис. 3. Обработка поля катком до посева.

(Бельгия)

глубже 4 см. После этого поле опять тщательно боронят легкой бороной и укатывают катком. Когда почва хорошо измельчена и выравнена, поле считается готовым к принятию семени.

В Ирландии тяжелые почвы вспахивают с осени глубиной в 15—18 см; весеннюю обработку тоже начинают с плуга мелкой вспашкой; средние и легкие почвы пахут в феврале; дальнейшая обработка в этой стране не отличается от обычной и состоит из многочисленных повторных боронований, обработки экстирпатором, укатывания и т. д.

В некоторых местах Восточной Фландрии (Бельгия), где имеется легкая почва, мелкие землевладельцы до последнего времени нередко взрыхляли и обрабатывали почву для льняного поля руками. Теперь, в виду недостатка рабочих рук, этот способ оставлен. В более крупных хозяйствах обработка

руками невозможна, да и не нужна, так как правильное пользование плугом, экстирпатором, многолемешником, бороной и катком позволяет обработать землю вполне подходящим образом. Хорошей обработкой земли считается такая, при которой почва хорошо размельчена, не имеет больших комков и хорошо выравнена, как это делают садовники.

Все эти мероприятия по измельчению почвы направлены, между прочим и главным образом, к тому, чтобы накопить в ней за зиму возможно большее количество влаги и потом не допустить ее потери через испарение.

По отношению к влаге лен действительно является растением весьма чувствительным и в высшей степени требовательным. При недостатке влаги урожай льна не может получиться хороший, и здесь не помогут никакие удобрения. В обильном притоке влаги лен нуждается в особенности в первый период своей жизни, т.-е. до цветения.

Насколько важно бывает для льна иметь постоянный приток влаги, именно — от начала роста до цветения, это хорошо иллюстрируется весьма интересными опытами Леняной Опытной Станции при Тимирязевской С.-Х. Академии, произведенными в 1915 г. заведующим проф. И. С. Шуловым в сотрудничестве с В. А. Морозовым¹. В этих опытах семена нескольких чистых пород льна-долгунца засеивались в горшках на песке, который во всех случаях получал одинаковое полное минеральное удобрение. Каждая порода льна получала влагу по двум схемам:

1. До цветения — 80% от влагоемкости песка (или 20% от веса); с момента начала цветения — 40% от влагоемкости песка (или 10% от веса).

2. До цветения — 40%; от начала цветения — 80%.

Иными словами: в первой серии лен получал обильное орошение (80%) до цветения и слабое (40%) — от начала цветения; во второй серии дело происходило в обратном порядке: слабое орошение получалось до цветения и обильное — со времени цветения. В результате многочисленных наблюдений оказалось, что в первой серии льны всех пород выходили лучше во всех отношениях: они давали более длинный стебель (удлинение достигало 39%); у стебля получалась более длинная „продуктивная часть“ (от семядолей до первой ветви соцветия), что имеет большое значение для выхода длинного волокна; это увеличение длины продуктивной части составляло

¹ Ив. Шулов и В. Морозов. Песчаная культура некоторых чисто линейных форм льна-долгунца. Труды Леняной Опытной Станции. Вып. I, 1915 г., стр. 42—66. И. Шулов. Опыты Ленкультурного Отдела Леняной Станции за 1915 г. Труды Л. Оп. Ст. Вып. II, 1916 г., стр. 43—51.

иногда 53%; выход волокна тоже получался несравненно больший: здесь увеличение достигало 93%.

Это показывает, что период жизни льна до цветения в отношении влажности является решающим. Обилие влаги,

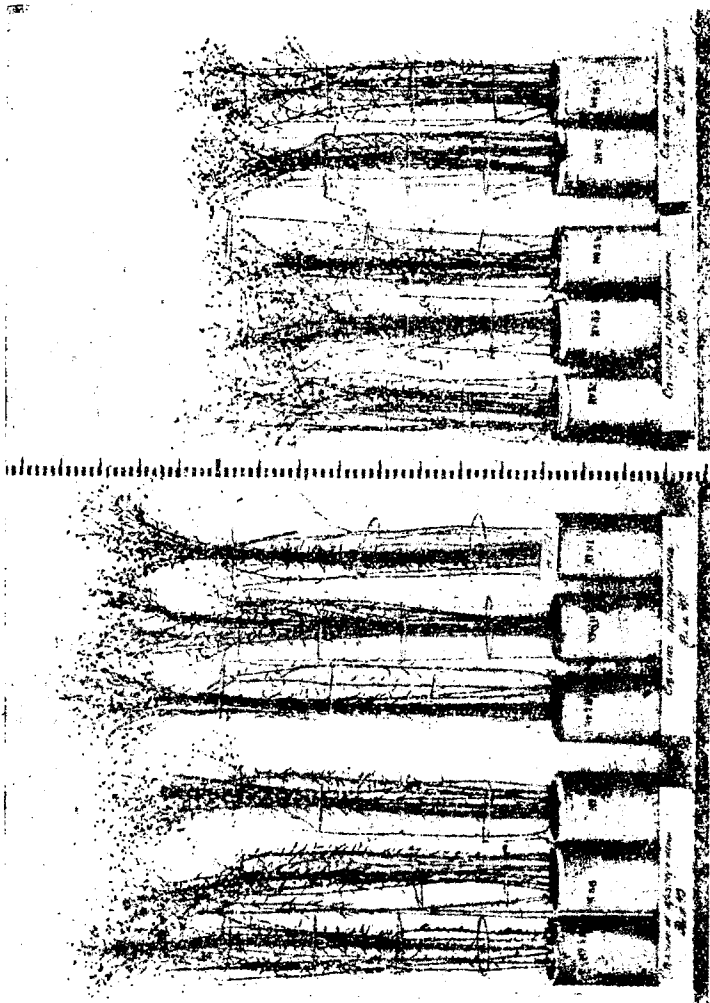


Рис. 4. Зрелые (перед уборкой) растения, выращенные на песке и получившие влагу: справа—80% влагоемкости песка до цветения и 40%—после цветения; слева—растения, получившие влаги: 40% до цветения и 80%—после цветения.

(И. Шулов и В. Морозов.)

полученное в этом периоде, позволяет растению сравнительно легко перенести недостаток ее во второй период его жизни. Если же до цветения влаги было недостаточно, то потом даже обильное орошение не может уже поправить дела.

Один из примеров, наблюдавшихся названными исследователями в обеих сериях орошения, приведен на рис. 4 во

время уборки. Для этого случая после уборки получились следующие средние результаты:

	80%—40%	40%—80%
	В сантиметрах	
Длина растений	117,6	84,1
	120,9	94,7
Длина продуктивной части стебля	96,0	62,7
„	99,3	75,0
	В процентах	
Удлинение растения под влиянием обильного орошения до цветения	39,8	—
„	27,7	—
Удлинение продуктивной части стебля под влиянием обильного орошения до цветения .	53,1	—
„	32,0	—
Повышение урожая волокна под влиянием обильного орошения до цветения	93,3	—
„	85,2	—

Еще с большими подробностями этот вопрос был исследован Агрономической Лабораторией Энгельгардтовской Опытной Станции в лице В. П. Иллювиева и К. В. Галуновой. Эти исследователи тоже наблюдали развитие чистых линий льняных растений в сосудах с песком и с полным минеральным удобрением; они получили очень интересные и чрезвычайно поучительные результаты, разделив все время развития льняного растения на три фазы: 1) от посева до цветения, 2) от появления первого цветка до начала пожелтения стебля и 3) созревание. Исследуемые растения подвергались различным режимам влажности из следующего расчета: избыточная влажность — 80% от полной влагоемкости (33% веса) песка; нормальная — 60% от влагоемкости (25% веса) и недостаточная влажность — 40% влагоемкости (17% веса).

Кроме измерения длины стеблей растений, испытывавших разные режимы влажности, был произведен также учет полученных волокна и семян. Все это дало следующие результаты (длина стебля — в сантиметрах; количество семени и волокна при влажности 60 — 60 — 60 принято за 100):

Фазы развития льна. Влажность почвы			Высота льна при уборке (в см)	Относительный урожай	
В процентах				В процентах	
I	II	III		Семена	Волокна
40	40	40	54	32,7	46,7
40	60	80	60	16,3	51,0
40	80	80	66	30,3	58,7
60	40	80	72	45,0	59,7
60	60	60	80	100	100
60	80	40	81	46,7	121,7
80	40	40	80	36,8	107,6
80	60	60	81	99,5	133,7
80	80	80	82	90,1	178,2

Эти результаты еще раз с большой ясностью подтверждают, что состояние влажности почвы в первый период, до цветения льна, определяет дальнейшее развитие растения и весьма сильно отражается на длине стебля. Длина стебля уменьшается всего на 2 см, если за обильной влагой (80%) первого периода следует засуха (40%). Влажность почвы во время цветения только в слабой степени может иногда влиять на изменение роста льна. Состояние влажности в третью фазу на росте льна почти не отражается.

Что касается волокна и семени, то недостаточная влажность в период до цветения всегда, во всех случаях, дает пониженный выход этих продуктов. Наилучший выход семени получается в том случае, когда на всех стадиях лен находится при умеренной (60%) влажности. Количество же волокна неизменно повышается по мере увеличения притока влаги и достигает своей высшей точки при условии обильной (80%) влажности на всех ступенях развития растения. Интересно при этом отметить, что обильная влажность (80%) повышает выход волокна на 78% по сравнению с умеренной (60%) влажностью.

2. Удобрение

Поглотительная способность льна

Продолжительность жизни льна очень коротка—она составляет в среднем около 100 дней. Засеянный в апреле, лен снимается в июле. Эта кратковременность его жизни требует быстрого поглощения из почвы необходимых для него веществ. С другой стороны, поглотительная способность льна сравнительно невелика, и для того, чтобы поглощение происходило быстро, необходимо, чтобы питательные вещества находились в наиболее удобной для этого форме.

При урожае льна в 6.000 кг (с семенами и корнями) лен извлекает из земли круглым счетом:

Калия	90 кг
Фосфорной кислоты	75 „
Азота	125 „
Извести	110 „

Само собой разумеется, здесь принято в расчет, что значительную часть питательного и строительного материала растение получает из воздуха и воды.

Еще до сих пор довольно распространено мнение, что лен принадлежит к числу растений, которые чрезвычайно истощают почву. Приведенный здесь состав показывает, что многие растения извлекают материалов из почвы не меньше, чем лен, а другие, как картофель и сахарная свекла,— даже больше. Поэтому разведение льна ни в каком случае не может считаться вредным для состава почвы, если только уметь пользоваться удобрениями и правильно применять севооборот.

Рост льняного растения и поглощение им питательных веществ из почвы и из воздуха происходит весьма неравномерно в различные периоды его развития.

В высшей степени интересные наблюдения проф. И. С. Шулова и А. М. Щепетильниковой¹ над питанием льняных растений, произведенные на опытных полях Льняной Опытной Станции и опубликованные в 1923 г., дают следующую картину для роста стеблей и прироста сухого вещества для льна, который был посеян 15 мая 1918 г. (из расчета 147,42 кг на 1 га) на двух делянках,— по клеверищу и по мягкой почве; учет производился каждые 7 дней).

¹ И. С. Шулов и А. М. Щепетильникова. К вопросу о питании льна. Труды Льняной Опытной Станции. Вып. V, ч. 2, 1923 г., стр. 27—41.

РОСТ РАСТЕНИЙ И ПРИРОСТ СУХОГО ВЕЩЕСТВА

Время наблюдения	Длина надземной части в см		Вес 1.000 растений в г	
	Клевер- ище	Мягкая почва	Клевер- ище	Мягкая почва
19/VI	4,1	4,7	8,4	9,4
26/VI	14,1	14,5	39,4	27,8
3/VII	30,7	23,0	104,4	53,0
10/VII (цветение)	60,0	41,0	234,0	110,2
17/VII (конец цвет.)	63,3	51,1	282,0	173,0
24/VII (образов. плода)	62,6	51,4	304,0	190,6
31/VII	64,8	55,2	370,0	261,8
7/VIII (желтая зрел.)	63,3	54,3	374,0	266,4

Эти данные показывают, что рост растений на различных почвах происходил неодинаково. Сначала, до 26/VI, выходы по мягкой почве идут вперед, но затем посев по клеверу обгоняет в росте своего соседа. Накопление сухого вещества опережает на мягкой почве только в самом начале роста (до 19/VI), а затем преимущество в этом отношении вновь переходит ко льну на клевернице. На обеих почвах лен растет неравномерно, и можно сказать, что он заканчивает свой рост ко времени конца цветения (17/VII); между тем прибавление веса сухого вещества продолжается и потом, до „желтой“ зрелости льна.

Если прирост длины стеблей и веса сухого вещества разделить на число дней их образования, то получается следующая интересная картина ежедневного прироста или „энергии“ роста стеблей и прироста сухого вещества:

ЭНЕРГИЯ РОСТА СТЕБЛЕЙ И ПРИРОСТА СУХОГО ВЕЩЕСТВА

Промежуток времени	Ежедневный прирост:			
	длины в см		сухого вещества в г	
	Клевер- ище	Мягкая почва	Клевер- ище	Мягкая почва
От 19/VI до 26/VI	1,43	1,10	4,4	2,30
„ 26/VI „ 3/VII	2,37	1,20	9,3	3,60
„ 3/VII „ 10/VII	4,19	2,57	18,5	8,20
„ 10/VII „ 17/VII	0,47	1,40	6,9	8,97
„ 17/VII „ 24/VII	0,10	0,04	3,1	2,40
„ 24/VII „ 31/VII	0,30	0,50	9,4	10,20
„ 31/VII „ 7/VIII	0,20	0,10	0,6	0,70

Энергия роста здесь прогрессивно увеличивается на обеих почвах до начала цветения льна, когда он достигает своего максимума. Ежедневный прирост сухого вещества достигает своего максимума по клеверищу в начале, а по мягкой почве — в конце цветения льна.

Изучение названными авторами вопроса о том, как происходит поступление питательных веществ из почвы, показало, что хотя на обеих почвах оно происходит несколько по-разному, но наибольшее количество питательных веществ лен поглощает во время цветения, а наиболее энергичное поступление их происходит в период перед цветением; тем не менее растение должно быть обеспечено минеральной и азотистой пищей в течение всего периода своего развития.

Все это показывает, что лен требует очень большого внимания и специальной заботливости о хорошем и правильном его питании. Кроме того, что он имеет слабую корневую систему, которая вынуждена поглотить питательные вещества в весьма короткий срок, к этому присоединяется еще и то, что он усваивает свое питание скачками, неравномерно и нерегулярно. Со всем этим должен считаться льновод. Задача его заключается не только в том, чтобы сообщить почве необходимое количество питательных материалов, но он еще должен подыскивать такие их формы, которые легко поглощались бы растением.

Навозное и травяное удобрение

Самое естественное и самое удобное удобрение сельского хозяйства, навоз из стойла, не может употребляться для удобрения льняного поля непосредственно перед посевом. Удобрение навозом в этом случае представляет очень много неудобств. Прежде всего, оно сильно засоряет поле сорными травами; кроме того посеянный на навозном поле лен всегда дает грубое волокно с очень плохим выходом; он слишком быстро растет и подвержен полеганию. К этому надо прибавить, что нет никакой возможности вполне перемешать навоз с почвой, почему развитие льна в разных местах идет неравномерно, стебли получаются различной толщины и разного качества, а это влечет за собой многие неудобства, и такой лен дает при трепке большое количество малоценной пакли и мало длинного волокна.

Вследствие указанных причин лен предпочитают сеять на полях, которые богаты остатками прошлогоднего удобрения. В Бельгии особенно охотно сеют лен на полях, освобождающихся после снятия цикория. Цикорий требует обильного навозного удобрения, значительная часть которого служит потом для льна. Кроме того корневище цикория оставляет в земле остатки корней, которые перегнивают и увеличивают плодородность почвы. К этому надо прибавить, что во время сбора цикория земля взрывается очень глубоко и при этом

поле очищается от сорных трав. Не удивительно поэтому, что в большинстве случаев бельгийский хозяин облюбовывает под лен поле, с которого был снят цикорий.

После цикорного поля наиболее пригодным для посева льна во Франции и в Бельгии считается овсяное. Под овес поле обыкновенно унаваживают и, кроме того, удобряют его соответствующими химическими удобрениями. После сбора овса такое поле осенью заново глубоко перепахивается, благодаря чему упавшие зерна овса и вырванные сорные травы покрываются толстым слоем земли, под которым они за зиму превращаются в перегной.

Кроме цикорного и овсяного полей, по тем же соображениям, пользуются также полями, с которых снят урожай пшеницы, картофеля, свеклы. Нередко также засевают льном поля, на которых год или два находился клевер. В этом последнем случае на клеверном поле осенью, перед вспашкой под лен, разбрасывают очень немного навоза. Клеверные поля оставляют много растительного перегноя и представляют почву, где лен развивается хорошо и равномерно. Опыт показал, что почва с растительным перегноем является весьма подходящей для получения хороших льняных урожаев. Вследствие этого на севере Франции все чаще засевают лен после пшеницы по клеверищу.

Искусственное удобрение

Вследствие уменьшения в настоящее время скота—навоза для предшествующего удобрения часто не хватает; кроме того довольно редко встречаются земли, которые были бы в хорошем состоянии в смысле травяного удобрения. Поэтому приходится прибегать к помощи искусственного удобрения. Не так давно существовало убеждение, что искусственное удобрение ухудшает качество льняного волокна. Теперь такой взгляд совершенно опровергнут как научными исследованиями, так и многочисленными наблюдениями практиков.

Искусственное химическое удобрение под лен требует азота, калийных солей и фосфатов. Все эти вещества играют огромную роль, и от них в значительной мере зависит качественная и количественная удача урожая. Само собой разумеется, что, даже при самом совершенном знании почвы и ее плодородности, невозможно бывает с точностью указать нужное количество удобрительных солей. Но, вообще говоря, удобрение под лен может быть сравнено с удобрением под пшеницу, с той только разницей, что для льна требуется азота и фосфатов несколько меньше, чем для пшеницы.

Труднее всего бывает определить подходящее количество азотного удобрения. Если азота в почве слишком мало, то лен развивается медленно, урожай бывает незначительный, и поле часто зарастает сорными травами. С другой стороны, слишком большое содержание азотистых веществ вызывает обильную

растительность, задерживает созревание растения; стебли получаются деревянистые, толстые, жесткие; листья — слишком твердые, темно-зеленого цвета; волокно выходит жесткое, слабое, куделистое; во время грозы такой лен полегает и более не выпрямляется; жаркая и влажная погода вызывает в нем частичное загнивание.

До войны, когда удобрительные соли были дешевы, нередко в разных странах можно было видеть много полей, на которых лен полегал и загнивал вследствие слишком обильного азотистого удобрения.

По данным Бельгийского Министерства Земледелия в сухие годы лен часто развивался вполне хорошо при удобрении в 50 кг азота на 1 га¹, тогда как в дождливые годы, при удобрении даже в 30—35 кг на 1 га, лен иногда полегал от сильных ветров и терпел повреждения. Поэтому, в случае сомнений, советуют класть азота не слишком много и предпочитают, чтобы стебель был слабее, но чтобы он не полегал и хорошо сопротивлялся действию ветров. На основании долгого опыта в Бельгии выработалась средняя норма употребления азота, которая колеблется от 25 до 40 кг, в зависимости от качества земли, при условии хорошего предыдущего удобрения.

Азот лучше всего давать в виде калийной селитры. Это тем более удобно, что таким образом достигается и другая цель — удобрение поля калием. В Бельгии рекомендуют давать этого вещества от 180 до 275 кг на 1 га. Но калийная селитра стоит слишком дорого, и поэтому существует тенденция заменять ее другими азотосодержащими веществами. В этом отношении наилучшие результаты дает сравнительно дешевая соль серно-кислого аммония. Серно-аммиачное удобрение довольно давно применяется во Франции, в Голландии и, в особенности, в Бельгии. Многочисленные наблюдения бельгийских опытных станций позволяют Бельгийскому Министерству Земледелия рекомендовать серно-аммиачную соль в количестве от 125 до 200 кг на 1 га.

Здесь надо особенно энергично подчеркнуть, что советы употреблять т или иное количество любого удобрения могут иметь только относительное значение, и ими ни в коем случае нельзя пользоваться как общим руководством. Это касается всякого удобрения и в особенности азотного, количество которого в каждом отдельном случае должно быть определено особо. Нам лично приходилось встречать в Бельгии и во Франции земли, на которых прибавление 100 и даже 75 кг серно-кислого аммония уже вызывало неприятные явления чрезмерного азотного удобрения. В Германии довольно часто встречаются почвы, для которых прибавление 100 кг серно-аммиачной соли бывает уж слишком велико.

¹ См. в приложении сравнит. таблицу мер и весов.

В последнее время были произведены опыты удобрения серно-кислым аммонием в Силезии и в других местах Германии. Опыты эти дали вполне благоприятные результаты как в смысле количественного выхода волокна, так и в отношении его качества. Наблюдения Р. Кунерта, которые он производил на полях возле Гамбурга, показали, что прибавление 200 кг серно-кислого аммония на 1 га поля, уже удобренного калием и фосфорной кислотой, увеличивает его урожайность в среднем на 1.400 кг льняного стебля.

Дешевая чилийская (натровая) селитра мало годится для азотного удобрения, так как она действует слишком быстро и чересчур энергично, в особенности на рост растения; кроме того при удобрении натровой селитрой (как и вообще в присутствии любой соли натрия) лен выходит зеленого цвета с толстыми темно-зелеными листьями, и волокно получается грубое. Поэтому чилийскую селитру употребляют для удобрения по преимуществу только тогда, когда не хватает аммиачной соли. Чтобы хоть отчасти избежать вызываемых ею явлений, дают в виде натровой селитры только половину нужного азота, а другую половину — в виде серно-кислого аммония.

Однако бывают случаи, когда прибавление небольшого количества натровой селитры может быть не только полезно, но даже необходимо. На бедной почве, даже хорошо удобренной для льняного посева, нередко приходится наблюдать, как только что взошедший лен, не имея достаточно силы для первого развития, начинает погибать; при этом он легко заглушается сорными травами и часто съедается земляными блохами. Если такой лен посыпать небольшим количеством (около 50 кг на 1 га) натровой селитры, то посев поправляется, лен быстро растет и более не служит предметом для нападения земляных блох. Во многих местах льноводы пользуются этим, как общим правилом, и рассыпают по взошедшему на слабом поле льну около 50 кг натровой селитры. Легко растворяющаяся и быстро действующая соль чилийской селитры помогает молодому льну развиваться в первый период его жизни, но влияние ее прекращается ко времени образования луба, когда действие ее могло бы быть неблагоприятным.

Совсем недавние интересные опыты М. Гросса (1925 г.), произведенные на опытных полях в Чехословакии, говорят о том, что слабое прибавление (из расчета 15 кг азота на 1 га) чилийской селитры к почве, уже удобренной калием и фосфорной кислотой, дает большое повышение валового сбора льняного стебля и семени и увеличивает абсолютный выход волокна; что же касается качества волокна, то даже слабое удобрение селитрой понижает главным образом его разрывную длину; но это сказывается только при обработке волокна на прядильной фабрике и обычно не дает себя чувствовать при получении рыночных сортов трепанного льна;

обильное удобрение селитрой (30 кг азота на 1 га) всегда губительно отражается на качестве волокна. Серно-кислый аммоний в этих опытах (в количестве из расчета 30 кг азота на 1 га) давал сравнительно меньший абсолютный выход стеблей, семени и волокна, но зато разрывная длина волокон была почти вдвое больше, чем при слабом удобрении чилийской селитрой; поэтому надо считать, что аммонийная соль дает более высокое качество волокна; кроме того она повышает качество семени в смысле содержания масла.

Кроме серно-кислого аммония для азотного удобрения могут служить и другие соли, как нашатырь (хлористый аммоний), аммиачно-калиевая селитра (аммиачно-калиевая соль азотной кислоты), аммиачно-натровая селитра (аммиачно-натриевая соль азотной кислоты). Но эти удобрения еще мало изучены.

Тотчас после прекращения войны, когда селитру найти было невозможно, а серно-аммиачная соль стоила очень дорого, в Бельгии применяли для удобрения цианамид кальция, который давал недурные результаты. Его кладут 150—200 кг на 1 га.

Лен извлекает из земли сравнительно очень большое количество калия. Это указывает на то, что почва должна иметь значительное содержание этого вещества. Долголетние наблюдения многочисленных практиков и исследования ученых агрономов привели к убеждению, что присутствие солей калия способствует правильному развитию льна и, главное, увеличивает количество и в особенности качество волокна; волокно получается регулярное, ровное, эластичное; в то же время калий повышает урожайность семени. В Бельгии до сих пор существует старинное обыкновение фламандских льноводов удобрять льняные поля древесной золой, которая всегда дает хорошие результаты — очевидно, вследствие богатого содержания в ней калия.

По свидетельству Л. Лякруа прибавление 400 кг хлористого калия на 1 га поля, не удобренного другими веществами, увеличивало его урожайность таким образом, что выход сухой соломки увеличился на 1.600 кг, волокна — на 260 кг и семени — на 100 кг с 1 га.

Поучительные результаты дали также весьма интересные недавние опыты Ирландского Департамента Земледелия, произведенные одновременно на участках семи различных ферм, расположенных в разных местах Ирландии и имеющих землю неодинакового качества. Прибавление на один акр земли 125 кг хлористого калия (что составляет около 315 кг на 1 га) на всех фермах повысило выход сухой моченой льняной соломки в среднем на 275 кг с акра (что составляет около 675 кг на 1 га) и волокна — на 41 кг с акра (что составляет около 102 кг на 1 га).

Интересно отметить, что опыты Английской Испытательной станции в Сельби (Йоркшир) дали совершенно иные ре-

зультаты. Здесь прибавление калийных солей не отражалось заметным образом на улучшении льняной культуры и не увеличивало урожайности. Этот, на первый взгляд противоречивый, результат объясняется особенностями почвы в Сельби, которая уже содержит достаточные запасы природного калия, и прибавление новых его количеств там является излишним.

Калийная селитра, хлористый калий, серно-кислый калий служат прекрасным удобрением. В виду сравнительной дороговизны этих солей чаще пользуются минералом каинитом (двойная соль хлористого калия и серно-кислого магния) и германской калиевой солью (содержащей 40% калия).

Что касается количества калиевых удобрений, то для них, как и для всех других, невозможно выработать общую норму. Можно только указать, что в большинстве случаев во Франции и в Германии применяют на 1 га от 600 до 800 кг каинита или от 150 до 200 кг хлористого калия; в Бельгии кладут от 75 до 125 кг хлористого калия или 180—275 кг калийной селитры.

Заметим, что удобрение каинитом вызывает зеленый цвет стебля и листьев и представляет еще то неудобство, что этот минерал очень гигроскопичен и долго поддерживает влажность почвы; поэтому на тяжелой земле его предпочитают прибавлять с осени, а на легкой почве кладут недели за 4 до посева. С другой стороны, каинит часто предпочитают другим калийным удобрениям из-за содержания в нем небольших количеств магния, присутствие которого считается благоприятно действующим на тонкость волокна.

Присутствие в почве фосфорной кислоты имеет для культуры льна огромное значение, которое теперь признается решительно всеми. Фосфорные соли содействуют развитию льна в ранней стадии, придают ему хороший желтый цвет, значительно повышают урожайность и качество волокна; но в особенности фосфорная кислота полезна тем, что она делает лен более крепким, менее склонным к полеганию и предохраняет его от некоторых болезней.

Испытательная станция в Сельби, ставившая на своих полях опыты с удобрением суперфосфатами, подтверждает все указанные здесь выгоды фосфорного удобрения. С другой стороны, опыты Ирландского Департамента Земледелия, подтверждая выгоды удобрения фосфорной кислотой, в то же время констатировали, что прибавление этого вещества способствует развитию сорных трав. Однако это обстоятельство не подтверждается ни опытами станции в Сельби, ни наблюдениями опытных станций и многочисленных практиков на континенте.

Фосфорную кислоту употребляют в виде суперфосфата. В Бельгии этого вещества кладут 240—500 кг на 1 га; во Франции — 500—600 кг; в Германии чаще всего употребляют

600 кг томасовой муки. Испытания бельгийских опытных станций показали, что прибавление до 500 кг суперфосфата на 1 га повышает урожайность до 1.000 кг льняной соломки.

Следующая таблица, которую составил Боннета на основании опытов Леона Лякруа, хорошо иллюстрирует влияние хлористого калия, фосфорной кислоты и натровой селитры на урожай льняной соломы, волокна и семени, полученных с 1 га.

Участки	Мочен. сол. с 1 га	Волокна с 1 га	Семена с 1 га
Без удобрения	2.000 кг	460 кг	450 кг
400 кг хлористого калия	3.600 „	720 „	550 „
800 „ костного фосфата	3.200 „	740 „	550 „
600 „ натровой селитры	4.000 „	700 „	550 „
Селитра, хлористый калий, фосфат	4.000 „	720 „	625 „

Кроме калия, фосфорной кислоты и азота лен нуждается в некотором количестве извести. В большинстве случаев почва содержит достаточно природной извести; кроме того известковое удобрение достигается прибавлением суперфосфатов (фосфорно-известковые соли). Однако встречаются почвы, исключительно бедные известковыми солями, в которых необходимо увеличить их содержание. При этом надо иметь в виду, что удобрение известью требует очень умелого и осторожного с ним обращения. Употребление извести непосредственно перед посевом льна всегда приносит только вред: растение поглощает ее больше, чем следует, — благодаря этому волокно становится жестким, хрупким; потом, при трепке, развивается огромное количество вредной известковой пыли. Кроме того установлено, что непосредственное удобрение известью имеет плохое влияние на рост молодого льна. Поэтому там, где это необходимо, известь вводят в почву за год или за два до льняного посева.

На севере Франции и в Бельгии нередко пользуются гипсом (серно-кислый кальций) в качестве известкового удобрения под лен и вводят его в количестве 400 кг на 1 га, прибавляя к полному комплексу других удобрений.

Из всего сказанного легко сделать тот вывод, что, для пользования тем или иным удобрением, надо предварительно изучить все условия данного места и соблюдать правило о минимуме. Это правило требует, чтобы количество удобрительного вещества было не больше того, что требует данная почва.

При умелом пользовании удобрениями и при условии хорошей обработки почвы лен растет правильно, развивается

равномерно и без перерывов; он имеет золотисто-зеленый цвет, стебель его стоит прямо, головка слегка склонена; урожай получается обильный и хорошего качества.

В качестве итога приводим здесь наиболее употребительные составы удобрений для разных стран. Считаем необходимым еще раз указать, что все эти рецепты не могут быть применены для всякой почвы. Но знакомство с ними далеко не лишне, так как может принести пользу для общей ориентации и дать руководящую нить при выборе удобрений в каждом отдельном случае.

В Бельгии применяются по преимуществу следующие составы удобрений:

1. Серно-кислый аммоний	125—200	кг на 1 га
Суперфосфат	250—500	" " "
Хлористый калий	75—125	" " "
(или каинит)	(до 500)	" " "
2. Калийная селитра	180—275	кг на 1 га
Суперфосфат	250—500	" " "
3. Натровая селитра	70—100	кг на 1 га
Серно-кислый аммоний	65—100	" " "
Хлористый калий	75—125	" " "
4. Натровая селитра	150—200	" " "
Суперфосфат	250—500	" " "
Хлористый калий	75—125	" " "

На севере Франции чаще всего применяют удобрения в таком составе:

1. Суперфосфат	400—500	кг на 1 га
Серно-кислый аммоний	150—200	" " "
Натровая селитра	100—120	" " "
	(по проросшему льну)	
2. Суперфосфат	500—600	кг на 1 га
Каинит	600—800	" " "
(или хлористый калий)	(150—200)	" " "
Натровая селитра	50	" " "
Серно-кислый аммоний	50	" " "

Все это вводится весной перед посевом.

3. Суперфосфат	300—500	кг на 1 га
Серно-кислый калий	200	" " "
Серно-кислый аммоний	200—300	" " "
4. Суперфосфат	400—500	кг на 1 га
Каинит	600	" " "
(или хлористый калий)	(150)	" " "
Серно-кислый аммоний	120—150	" " "
Натровая селитра	60—80	" " "
Гипс	400	" " "
5. Суперфосфат	500	кг на 1 га
Сильвинит ($^{13}/_{16}$ калия)	700	" " "
Натровая селитра	50	" " "
Серно-кислый аммоний	50	" " "

Это удобрение применяется в Нормандии под лен после пшеницы по клеверу.

Ирландский Департамент Земледелия указывает на следующий состав, который в этой стране дает хорошие результаты:

Серно-кислый аммоний	62 кг на 1 га
Хлористый калий	94 " " "
Каинит	375 " " "
Суперфосфат	375 " " "

В Германии наиболее употребительны составы:

Фосфорная томасова мука	400—600 кг на 1 га
Каинит	600—800 " " "
(или германская 40%-ная калийная соль)	(250) " " "
Серно-кислый аммоний	150—200 " " "

Бельгийцы вводят удобрения в почву весной перед посевом; во Франции и в Германии нередко запахивают с осени каинит и фосфаты. В Голландии предпочитают удобрять землю в годы, предшествующие льняному посеву, а также, путем разведения трав, накапливать в ней много растительного перегноя; в этой стране нередко перед посевом льна, вместо удобрения, запахивают осенний урожай клевера.

В некоторых местах Франции и Бельгии иногда употребляют для удобрения навозную жижу. Многие специалисты приписывают ей самое лучшее влияние для получения хорошего выхода и высокого качества волокна. Навозной жижей поливают поле зимой в количестве 240—340 гл на 1 га легкой земли. К ней нередко прибавляют жмыхи рапса, которые тоже служат прекрасным удобрением для льна; для этого жмыхи предварительно опускаются в навозную жижу, и им дают две-три недели перебродить; жмыхов кладут на 1 га от 500 до 1.000 кг. Удобрение навозной жижей и рапсовыми жмыхами обыкновенно еще пополняют прибавлением 400—500 кг суперфосфата и 200—250 кг хлористого калия.

В главе о севообороте нам приходилось говорить о трехпольной системе хозяйства, принятой Пюшелем в Кухельне, где по одной трети всей поверхности полей засеваются последовательно: сахарной свеклой, льном и пшеницей. Здесь интересно будет познакомиться с тем методом удобрений, который при этом практикуется.

Сахарная свекла, после которой засевают лен, удобряется навозом или помещается после растительного удобрения (клевер), которое засевается как междусев в пшенице.

Кроме растительного и навозного удобрения сахарная свекла получает искусственных удобрений на 1 га:

400 кг серно-кислого аммония.
300 " суперфосфата.
600 " каинита.
1.000 " извести.

После сахарной свеклы засеваётся лен, который получает следующее искусственное удобрение:

200 кг серно-кислого аммония.
300 „ суперфосфата.
600 „ каинита.

После льна разводится пшеница, получающая следующее удобрение:

200 кг серно-кислого аммония.
300 „ суперфосфата.
150 „ 40%-ной калиевой соли.

Такое усиленное разведение льна ведётся в Кухельне с 1911 г., и никакого утомления почвы до сих пор не наступило. Урожай льна при этом получается неизменно 3.200—4.000 кг стебля и 400—600 кг льняного семени (осадки в Кухельне составляют 600—700 мм в год).

IV. ПОСЕВНОЙ МАТЕРИАЛ

1. Выбор семян

Происхождение семян

Вероятно ни одно растение не требует такого внимательного отношения к выбору семян, как лен. Здесь обращают внимание не только на качество семени, как это делается при посеве любого растения, но огромное значение придают также его происхождению и чистоте породы.

В Западной Европе разводят главным образом два сорта льна: 1) лен с голубыми цветами и 2) лен с белыми цветами. Лен с голубыми цветами — самая распространенная разновидность, которую разводят решительно во всех странах, так как она дает наиболее длинное волокно самого высокого качества; ствол его достигает длины 1 м и более. Слабая сторона этой разновидности заключается в том, что этот лен очень прихотлив, плохо выносит засуху, в дождливые годы легко полегает, оказывает малое сопротивление при нападении земляной блохи, легко подвергается болезням.

Лен с белыми цветами, или американский лен, даже при самых лучших культурах, дает волокно более грубое, чем у льна с голубыми цветами; длина его стебля 65—80 см. В Западной Фландрии этот лен одно время имел большое распространение благодаря конкурсам, а также благодаря тому, что он менее прихотлив и дает более регулярные, более верные урожаи. Он лучше выдерживает засуху и не так полегает при дождливом лете. При нападении земляной блохи он сопротивляется лучше; он меньше подвержен болезням. В последнее время белоцветный лен пользуется успехом в Верхней (Северной) Италии. По утверждению бельгийского государственного агронома, специалиста по льноводству, Ф. де Кейзера, бывали годы, когда лен с белыми цветами давал волокно не хуже, чем лен с голубыми цветами; бывало даже, что в жаркие или слишком дождливые годы он превосходил качеством голубой лен. Но, как общее правило, голубой лен дает волокно более тонкое, более эластичное и более ценное. Поэтому на участках, которые вполне отвечают требованиям льноводов, всегда предпочитают

разводить голубой лен. На участках же плохого качества разводят более грубый, но более выносливый лен с белыми цветами.

Для разведения голубого льна с давних времен принято пользоваться семенем русского происхождения; в Западной Европе известно несколько вариантов русского семени: „Рижское“, „Перновское“, „Ревельское“, „Псковское“ и др. До недавнего времени всегда считалось, что лучше всего удастся лен, если семя получено непосредственно из России; это — так называемое „оригинальное семя“, или „лен из бочки“ (русское семя доставлялось за границу в деревянных боченках). Иногда пользуются семенем, выведенным из русского в первом и во втором поколениях („дети Риги“, „внуки Риги“, или „лен после бочки“). Третье поколение более не годится для посева, так как, в заграничных условиях культуры, русское семя быстро вырождается.

Замечено, что семена, выведенные в первом, а иногда и во втором поколении из „оригинального“ русского семени, нередко дают особенно тонкое и нежное волокно. Поэтому во многих местах, кроме русского семени, охотно засевают его „детей“ и „внуков“. Разведением и приготовлением такого рода семени занимается главным образом Голландия. Для этой цели полученное из России семя засеивается голландцами, в первом году, на более тяжелой, хорошо удобренной и специально подготовленной земле; полученный лен убирают в период желтой зрелости и тотчас обрывают головки; стебель идет на волокно, а семя тщательно очищают и таким образом получают „детей Риги“. На втором году „детей Риги“ засевают на более легкой почве для выведения „внуков Риги“. Семена обоих поколений в большом количестве вывозятся во все страны, особенно в Ирландию и в Бельгию, под именем „голландского семени“.

Голландское семя за последнее время сильно конкурирует с русским, несмотря на то, что получающееся из него во-

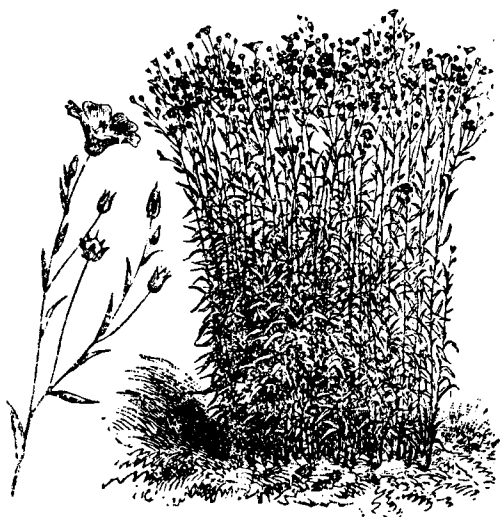


Рис. 5. Лен с голубыми цветами.

локно почти всегда страдает недостатком крепости. Успех голландского семени объясняется тем, что оно поступает в продажу чистым и совершенно готовым к посеву, в то время как русское почти всегда бывало сильно засорено и нуждалось в дополнительной, часто очень основательной, очистке.

Селекционное семя В различных льноводных странах были предприняты работы по выведению чистых пород льняного посевного семени, которые теперь увенчались успехом, в особенности в Германии и в Ирландии.

В Германии первое появление местного селекционного семени относится к 1922 г., когда известный агроном-селекционер фон Лохов представил для испытания льняные семена, выведенные им в имении Петкус. В следующем 1923 г. семена Лохова были посеяны также и в других имениях; полученный из них лен был обработан на льнообдольном заводе в Клоппене и дал в среднем 974 кг волокна на 1 га, в том числе получилось 814 кг длинного трепанного льна и 160 кг чесанной кудели; по отношению к стеблю получилось 20,13% чистого волокна, из них трепанного льна 16,82% и кудели 3,31%.

Вслед за Лоховым появились сорта льняного семени, выведенные в Данциге Западно-Прусским Обществом по селекции льна и названные по имени директора общества д-ра Бензинга. А вскоре после этого были предложены семена ранних и поздних льнов, выведенные семенным заведением в Эккендорфе близ Биллефельда.

В 1924 г. пробы сортов льняного семени названных трех фирм можно было видеть на выставке Германского Сельско-Хозяйственного Общества в Гамбурге.

В том же 1924 г. Германским Сельско-Хозяйств. Обществом было произведено в высшей степени интересное сравнительное испытание пород льняного семени, выведенного в Германии. Опыт велся под общим руководством Экспериментального Института (в Зорау), и сделано это было следующим образом. Четырнадцать различных имений и сел.-хоз. заведений, находящихся в различных частях страны, получили по восемь одинаковых сортов посевного семени с точными указаниями от Общества и от Института о посевном количестве, о времени посева, удобрении и проч. При этом было сделано все возможное, чтобы условия опыта во всех местах были одинаковые.

Были посланы следующие породы льна:

1. Лохов-Петкус II.
2. Петкус VII.
3. Бензинг I.
4. Бензинг II.
5. Эккендорф ранний.

6. Силезский местный.
7. Голландский белый.
8. Рижский оригинальный.

Полученный льняной стебель вместе с семенами из всех имений был отправлен для испытания в Экспериментальный Институт в Зо́рау.

Этот опыт и сравнение полученных результатов представили много весьма поучительных данных и показали, что как по количеству выхода волокна и семени, так и по качеству продуктов, все подвергшиеся испытанию сорта (в том числе и обыкновенный местный силезский) значительно превзошли ввозные сорта — рижский и голландский белый. Кроме того оказалось, что каждый из сортов давал наилучшие результаты в той именно области, где он был выведен. Повидимому, льняное семя нуждается в некоторой акклиматизации и в приспособлении к почвенным условиям места, чтобы давать наилучшие урожаи. Эти данные опровергают все те традиции, которые так долго существовали в практике льняного дела в области выбора посевного материала.

Наибольшим успехом в Германии пользуются теперь (1928 г.) породы „Лохов VII“ и „Бензинг I“. Этот последний в указанном выше испытании занял первое место по количеству волокна; рижский лен оказался на последнем месте; предпоследнее место было занято голландским белым.

В 1925 г. Германия располагала уже количеством семени „Лохов“, которое было достаточно для посева площади не менее 600 га; в 1926 г. этим семенем было засеяно не менее 1.000 га. Его требуется не более 100—120 кг на 1 га.

В Ирландии выведение чистых пород льняного семени было начато еще до войны (в 1911 г.) известным льноводом Дж. В. Стюартом (J. W. Stewart), который передал потом это дело в распоряжение ирландского общества Linen Industry Research Association (Ассоциация для льнопромышленных исследований). В настоящее время селекция льна ведется под руководством директора Ассоциации д-ра Дж. В. Эйра (J. V. Eyre), ученого ботаника и большого авторитета в льняном деле.

Благодаря замечательным и долголетним работам Дж. В. Стюарта и д-ра Эйра удалось получить путем отбора посевное семя льна, которое оказалось много лучше голландского. Оно выведено из ливонского и известно под именем „J. W. S.“ (начальные буквы имени J. W. Stewart'a).

В распоряжении Ирландской Ассоциации в 1922 г. имелось 4 т этого семени, а для посева в 1924 г. Ассоциация могла уже предложить около 16 т. Это семя отличается тем, что производит длинный и регулярно-ровный стебель и, по утверждению д-ра Эйра, дает в среднем урожай на акр не менее 51,6 стон льняного волокна высокого качества, что соответствует около 810 кг волокна на 1 га.

Для сохранения за семенем его качества, а также чтобы увеличить его запас на будущее время, оно раздается теперь фермерам, которые допускаются к этому делу по большому выбору, при чем особые инспектора-инструкторы наблюдают за подготовкой почвы и за всеми работами; следят также, чтобы не примешивались другие сорта семени.

В настоящее время британское правительство поручило Ирландской Ассоциации все дело по снабжению страны льняным посевным семенем не только в Ирландии, но и в Англии. Надеются, что в ближайшем будущем Ирландия и Англия будут пользоваться семенем исключительно собственного производства для посевов льна во всей стране и что это повысит урожайность льняной культуры на 80%. Пользование селекционным семенем повысило уже общую среднюю урожайность Ирландии с 360 до 500 кг льняного волокна на 1 га.

В Бельгии и во Франции большинство льноводов продолжает пользоваться „голландским семенем“, которое теперь представляет поколения, значительно удаленные от русского происхождения. В 1925 г. были сделаны попытки наладить массовый ввоз в эти страны рижского оригинального семени. Попытки эти пока не увенчались успехом, так как представленные тогда образцы рижского семени не оправдали возлагавшихся на них надежд.

На ряду с этим в разных странах, в особенности в Америке, стали выводить породы льна, которые оказывают сопротивление болезням. В настоящее время в Европе уже появилось американское семя, выведенное на полях станции Ист-Лансинг в Мичигане из голландского голубого льна; это семя официально предлагается Департаментом Земледелия в Вашингтоне; оно рекомендуется как устойчивое от заболеваний, в особенности от болезни „увядания льна“, о которой речь будет впереди.

В Голландии выведена д-ром Дорстом чистая порода белоцветного фрисландского льна („Alba vlas“), который оказывает сопротивление при заражении „ржавчиной“.

Выдерживание семян Во Фландрии и в некоторых местах Германии и Богемии нередко выдерживают семя в течение нескольких лет — обыкновенно в течение семи лет — и только после этого его употребляют для посева. В таком случае его перемешивают с резанной, очень чистой, сухой соломой и помещают в хорошо закрытых боченках. Каждый год, в период цветения льна, боченки открываются, семя освобождается от соломы, его тщательно провевают и затем, со свежей соломой, вновь закурпивают в боченки и держат в сухом прохладном месте.

Многие льноводы придают большое значение выдерживанию семени и считают это необходимым условием для получения хорошего урожая в смысле количества и качества.

волокна. Смысл этой операции, повидимому, заключается в том, что слабые зерна со временем погибают и потом остаются только одни наиболее здоровые и наиболее сильные семена, способные дать хороший равномерный урожай.

В некоторых местах считают необходимым сушить семя и полагают, что искусственное сушение при температуре, не превышающей 40°C, дает лучший результат, чем сушка на солнце. Здесь, очевидно, происходит такой же отбор, как и при продолжительном выдерживании семени. Слабые экземпляры при сушении погибают и освобождают посевной материал от сомнительных для урожая элементов; при этом остается одно здоровое семя, сильное и наиболее пригодное для дальнейшей культуры.

Со времени появления чистых пород посевного льняного семени традиция продолжительного выдерживания постепенно выводится. Льноводы на практике убеждаются, что семя чистой породы дает без всякого выдерживания ровные, дружные всходы и ровный регулярный урожай; теперь считается общепризнанным, что долгое выдерживание скорее вредно отражается на льняном посевном семени и что в этом отношении оно ничем не отличается от семян других растений. Теперь все больше получает распространение тот взгляд, что льняное семя необходимо засеивать в наиболее свежем виде и что для этой цели следует пользоваться материалом, полученным от ближайшего предыдущего урожая.

При сохранении семени большое значение имеет степень его сухости. Нормальное семя должно быть хорошо высушено на воздухе. Такое зерно содержит в себе еще 10—10,25% влаги, оно не портится при долгом хранении и хорошо сохраняет свою способность к прорастанию. Если влаги имеется больше, то сохранение семени затрудняется, — оно легко запревает; если ее меньше, то понижается прорастательная способность зерен.

2. Испытание семени

По одним внешним признакам невозможно вполне определить качество семени. Для того чтобы судить, насколько материал является пригодным для посева, необходимо сделать его испытание: 1) на чистоту, 2) на прорастание и 3) на вес зерен. Эти испытания должны быть сделаны с большой тщательностью, и их лучше всего поручать агрономической станции, лаборатории или иному подобному учреждению; но, при известных условиях, их можно проделать и самому без особенных затруднений и с довольно удовлетворительной точностью.

Чистота семени Чистота семени является одним из первых условий хорошего посева. В продаже чаще всего предлагают материал с чистотой в 97%. Это значит, что

там имеется 3% посторонних веществ. Такой чистотой семени ни в каком случае нельзя удовлетвориться, т. к. если посторонние примеси состоят из мелких семян сорных трав, то поле будет чрезвычайно засорено, его придется выпалывать не менее двух раз, и все же сорные травы не удастся удалить; они будут потом мешать как при уборке льна, так и при дальнейшей его обработке. Поэтому необходимо, чтобы семя имело чистоту не менее чем 99,5%; во всяком случае нельзя допускать, чтобы семена сорных трав составляли более 0,5%. При большей засоренности травами семя очищают обычными способами, или если очищение не удастся, то от него отказываются и приобретают другое.

Испытание на прорастание

Испытание семени на прорастание является вторым очень важным условием при определении его качества. В обыкновенной обстановке можно его произвести, расположивши определенное число зерен между листами влажной пропускной бумаги и поместивши их в теплом месте. Еще лучше расположить семена между двумя кусками чистого полотна и поместить в горшок или в ящик с влажной землей; сверху полотно покрывается небольшим слоем земли, и все это на несколько дней оставляется в теплой комнате. Через некоторое время семя начинает прорастать, и является возможным определить количество по росших зерен в процентах.

Если семя дает даже 100% прорастания, то это еще не значит, что оно вполне годится для посева. С другой стороны, если имеется некоторый недостаток в прорастании, то его легко можно пополнить увеличением количества посевного материала. Здесь очень важно бывает знать, сколько зерен прорастает в первые три дня. По количеству проросших зерен в первые три дня судят об энергии прорастания, которая в льняной культуре имеет огромное значение. Для льновода имеют ценность только те семенные которые всходят все в одно время, быстро и энергично. Если зерна всходят в разное время, то льняные стебли получаются неодинаковые, — одни короче, другие длиннее; от этого потом сильно затрудняется мочка, а при трепке получается много пакли.

Нередко случается, что семя дает сравнительно малое прорастание, но показывает большую энергию прорастания. Так именно бывает с семенами, которые были подвергнуты искусственной сушке или были выдержаны очень продолжительное время. Такое семя дает, как известно, хороший урожай; надо только соответственно увеличить его посевное количество. Семя считается пригодным для посева, если в течение первых трех дней испытания оно дает не менее 95% прорастания.

**Испытание семени
на вес**

При испытании семени на вес обыкновенно определяют вес 1.000 зерен.

Вес зерен посевного материала имеет самое важное значение при определении его пригодности для посева. Всем известен тот факт, что, чем тяжелее семя любого растения, чем зерно плотнее, тем оно больше содержит запасов питательных материалов, так необходимых при начале прорастания; такое семя имеет возможность питать зародыш в первый, критический, период его развития до того момента, когда он сам будет в состоянии добывать себе пищу.

Взвешивание зерен производят на весах чувствительностью не менее 0,1 г; обыкновенно взвешивают несколько раз по 500 зерен и выводят средний вес 1.000 зерен. Принято считать, что вес 1.000 зерен посевного материала должен быть не ниже 4,2 г. Семя с более низким весом не годится для посева. На практике и эту норму считают слишком низкой и в большинстве льняных районов Европы отказываются приобретать посевной материал, показывающий вес 1.000 зерен меньше чем 4,5 г.

Очень большое значение придают также тому, чтобы зерна имели одинаковый вес. Если повторные взвешивания порций по 500 зерен дают большую разницу в весе, то это показывает, что материал — сборный, что он составлен из семени различного достоинства и что всхожесть его будет неровная. Такое семя отказываются сеять.

Льняное семя обладает способностью жадно поглощать влагу. Если оно содержится в сыром помещении, то поглощение влаги может быть весьма значительным. При испытании посевного материала на вес все расчеты ведутся на нормально-сухое, т.-е. высушенное на воздухе, семя. Такое семя все еще содержит от 10 до 10,25% влаги.

Чтобы узнать содержание влаги в посевном материале, берут некоторое количество семени, взвешивают его, затем высушивают при 100° С, после чего опять взвешивают. По потере веса определяют содержание влаги, которое выражают в процентах.

Дрезденский проф. А. Герцог произвел в 1900 г. в Богемии в высшей степени интересные опыты, которые с большой ясностью показали, какое огромное значение для льняной культуры имеет вес семени. На двух соседних участках был сделан посев русского семени различного веса: для одного участка было взято семя, 1.000 зерен которого весили 4,1 г; для другого участка 1.000 зерен весили 5,4 г. Когда был собран урожай, то оказалось, что более тяжелое семя дало несравненно более высокий выход льняной соломы и что разница в выходе составляла 75%. В другом случае на двух участках было засеяно семя весом в 4,8 г и в 3,6 г 1.000 зерен. Разница между урожаями соломы получилась в 74%.

До сих пор наиболее тяжелое семя доставляла Россия. В настоящее время начинают определяться и другие пункты, где воспитание тяжелого посевного семени имеет хороший успех. В этом отношении, кроме Голландии, обращает на себя внимание Шлезвиг-Голштиния, где за последние годы достигнуты замечательные результаты. Весной 1920 г. в Ботаническом Государственном Институте в Гамбурге было собрано более 100 проб льняных семян, доставленных из различных частей Шлезвиг-Голштинии; эта коллекция обращала на себя внимание тем, что ни одна из ее проб не показывала веса 1.000 зерен ниже 4,8 г, большинство же имело вес более 5 г, а некоторые пробы достигали веса в 6,1 г.

Имея цифру чистоты семени и его прорастания, выводят его „относительную посевную пригодность“. Если имеется семя с энергией прорастания в 95% и чистотой в 99,5%, то его относительная посевная пригодность вычисляется в процентах следующим образом:

$$\frac{99,5}{100} \times \frac{95}{100} = 94,5\%.$$

Цифра относительной посевной пригодности указывает на относительную способность семени к прорастанию при данной энергии прорастания и при данной его чистоте. Знание относительной посевной пригодности дает возможность, как это будет видно ниже, определить количество необходимого посевного материала на гектар в каждом отдельном случае.

**Испытание семени
на зараженность бо-
лезнями. Протравли-
вание семян**

Ниже будут описаны различные болезни льна, которые ему причиняют многочисленными паразитными грибки. Большинство из этих болезней являются очень заразными. Зараза в виде спор и зародышей паразитов может находиться на льняных стеблях, семенных коробочках, на семенах или в почве.

Когда зародыши грибков находятся на семенах, на коробочках или на стебле, то семена могут служить распространителями заразы. Поэтому льняное семя должно быть идеально очищено от обломков стебля и капскуль. Но не так легко бывает обезвредить семя, когда зараза находится на самом зерне. В этих случаях зародыши паразитов прикрепляются к семени, иногда внедряются в наружную оболочку или даже, в виде мицелия, довольно глубоко опутывают верхние покровы зерна.

Зараженное семя часто (но далеко не всегда) можно узнать по внешнему виду. Подозрение должны вызывать семена со следующими внешними признаками: 1) когда семя не имеет своего обычного блеска и сделалось тусклым или приобрело темный или темно-серый цвет; 2) когда поверхность его из

гладкой сделалась шероховатой; 3) когда имеется нездоровый затхлый запах; 4) горьковатый вкус с привкусом плесени; 5) когда семя не имеет вида полновесного или оно сморщено.

Окончательное решение о том, заражено ли семя, лучше предоставить специальной испытательной станции.

До последнего времени на зараженность посевного материала не обращали должного внимания, так как и самые болезни льна не были еще достаточно изучены. Однако за последние годы изучение болезней этого растения сделало большие шаги вперед, и, в связи с этим, в настоящее время в различных странах (Америка, Германия, Ирландия, Голландия) делаются опыты по обеззараживанию льняного семени.

Опыты эти находятся еще в периоде исследования и не дали пока окончательных результатов. Но уже и теперь предлагаются некоторые средства, которые позволяют в большей или меньшей степени уничтожить заразу и не вводить ее в почву вместе с семенами.

Так как оболочка льняного семени легко ослизняется, то дезинфицирующие, обеззараживающие жидкости здесь мало подходят: мокрое семя потом, при просушивании, слипается и теряет свойство легкой сыпучести (тем не менее в Америке рекомендуют опрыскивание семени слабым раствором — 1:400 до 1:300 — формалина). В виду этого особенное внимание было обращено на средства в виде сухих порошков. В Ирландии для этой цели предлагают сухое протравливание смесью медного купороса с содой. В Германии появилось несколько патентованных порошков, которые дали, при первых испытаниях, недурные результаты; опыты с ними продолжаются.

Тимирязевская С.-Х. Академия в Москве тоже занимается этим вопросом и обследовала много веществ, как жидких, так и в сухом виде, способных убивать споры, не изменяя льняного семени. Хотя и здесь окончательные результаты еще не получены, но уже наметились следующие вещества в качестве сухих протрав: обезвоженный (обесцвеченный) медный купорос, хлорная известь, углекислая медь, зола, хлористый кальций, негашеная известь, сода. На основании данных, полученных в Академии, проф. А. Н. Клетчиков советует применять порошок из смеси 50 г обезвоженного медного купороса (прокалить, пока порошок из синего не станет белым) с 50 г хлорной извести; это количество после тщательного смешивания годится для протравливания 16 кг семян. Хлорная известь может быть заменена негашеной известью, золой или содой; можно заменить медный купорос золой, но в этом случае следует удвоить количество как золы, так и хлорной извести.

Смешивание сухих протрав с семенем должно быть очень тщательное, т.-е. такое, чтобы поверхность зерна была покрыта тонким слоем порошка. Лучше всего его производить в дере-

вяном боченке, установленном горизонтально на козлах. В центре боченка, через всю его длину, пропущен железный стержень, который у одного из концов загнут в рукоятку; с помощью рукоятки боченок вертят руками. Сначала смешивают небольшое количество порошка и семени, а потом постепенно, небольшими порциями, прибавляют того и другого (рис. 6).

Льняное семя во всех странах бывает чрезвычайно заражено болезнями. Особенно сильно зараженным считается русское семя. Даже такой посевной материал, который на вид кажется совершенно здоровым, при более тщательном испытании оказывается все же зараженным.

Поэтому следует протравливать всякое семя, которое предназначено для посева. Этим устраняется зараза с больных семян, а кроме того слой порошка несколько предохраняет и здоровое семя, в первые моменты его прорастания, от нападения паразитов, если таковые имеются в почве.

Испытание на зараженность почвы

Самое чистое и самое здоровое семя не сможет дать хороших результатов, если сама почва оказывается зараженной, т.е. если в почве имеются зародыши паразитов, нападающих на льняное семя, на молодые ростки или даже на взрослые побеги

льняного растения. Как это мы видели выше, утомленная почва может содержать огромное количество таких паразитов. Так как утомление почвы может наступить раньше и так как оно может продолжаться дольше, чем мы то заранее можем предвидеть, то, для большей уверенности и во избежание неожиданностей, следует подвергать испытанию



Рис. 6. Протравливание семян.

не только семя, но одновременно с этим и почву.

Для этой цели следует взять небольшое количество почвы разных мест будущего посева и, вместе с семенами, отпра-

вить на испытательную станцию. Если окажется, что почва слишком заражена, то следует воздержаться сеять на ней лен и лучше занять ее культурой другого растения.

Может случиться, что почва имеет такой химический состав и содержит в себе таких микробов, которые не только не вредят льну, но, наоборот, задерживают развитие вредных для него грибов и тем предохраняют его от болезней. В этом случае даже несколько зараженное семя может дать вполне хороший результат, и испытание почвы вместе с семенем может здесь оказать большую услугу.

**Испытание семени
на происхождение
и на чистоту породы**

За последнее время, благодаря очень интересным работам французского проф. Л. Блярингема, представляется возможным делать технические испытания на происхождение семени. Эти работы, начатые в 1921 г., еще не закончены, но они уже дали много весьма ценных указаний для определения чистоты породы по разным признакам, среди которых главное место занимают характерные отличия семенных коробочек.

Л. Блярингемом были изучены многочисленные породы русского, американского, ирландского, голландского, бельгийского льняного семени. По утверждению этого ученого происхождение льняных семян и их „чистота расы“ могут быть определены и проконтролированы при помощи коробочек. Этот метод дает, по его мнению, надежную и бесспорную гарантию при выборе льняного посевного материала.

Поэтому, при покупке семени для посева, предпочтительно выбрать такое, которое сохранялось в капсулах, и подвергнуть его, вместе с коробочками, предварительному испытанию в специальной лаборатории на „чистоту расы“ и на происхождение.

V. ПОСЕВ ЛЬНА

Время посева

Всем хорошо известно правило, по которому, чем раньше сеют лен, тем он лучше удается. При ранних посевах урожай получается всегда лучше, и волокно выходит тоньше и крепче; поздние посевы всегда дают хуже выход, и волокно получается более грубое и менее крепкое. Поэтому во всех странах большое значение придают тому, чтобы лен был посеян как можно раньше, — самой ранней весной, как только почва успела обсохнуть от зимней влаги. В мокрую, не успевшую обсохнуть, землю лен никогда не сеют, так как это растение не переносит слишком мокрой почвы, в которой оно быстро погибает.

В зависимости от климатических условий периоды ранних посевов для различных стран не совпадают между собой. В Бельгии, в Голландии и во Франции ранние посевы льна производят с половины марта до половины апреля; лен, посеянный после этого срока, считается поздним. И даже в пределах этого срока стараются сеять в марте и не позднее первых чисел апреля, если хотят получить первосортное волокно. В Бельгии и во Франции лучшие льны выходят из мартовских посевов. Поздние льны в названных странах засевают до половины мая. В Германии и в Богемии ранние посевы производятся с конца марта до конца апреля, поздние — с середины мая и до середины июня.

В Ирландии, с ее влажным климатом, ранние посевы производятся в середине апреля; майские посевы считаются поздними.

Ранний посев льна имеет очень много преимуществ, из которых мы укажем только на некоторые. Ранний лен имеет больше шансов найти в земле запасы зимней влаги в первый период своего развития, что имеет для культуры льна очень большое значение, так как это растение предъявляет большие требования к содержанию влаги в земле; при достаточной влажности почвы прорастание идет равномерно и дает ровные, хорошие всходы. Развитие раннего льна идет не слишком быстро и равномерно, что придает ему большую устойчивость и сопротивляемость при неблагоприятных условиях погоды.

Ранние посевы менее рискуют подвергнуться губительному действию ранней жары или засухи, которые останавливают его развитие; с другой стороны, весенние дожди нужны для льна в первое время его развития, — до периода его цветения. Ранний молодой лен менее подвергается нападению земляной блохи, так как весной это насекомое еще не успело появиться в большом количестве.

К этому необходимо еще прибавить очень важное обстоятельство, что ранний лен убирают до того времени, как поспели остальные хлеба; это дает возможность не только спокойно управиться с уборкой, не отвлекаясь другими работами, но также освободить и подготовить поле для следующего за льном посева. Ранний лен легче пустить в обработку, если хотят это сделать в том же году, так как вода еще достаточно тепла и позволяет вести мочку в естественных условиях этого процесса.

Климатические и метеорологические условия в странах Западной Европы таковы, что они почти всегда оправдывают ранние посевы льна. В особенности это надо сказать относительно Бельгии и Северной Франции.

По официальным данным Бельгийского Метеорологического Института количество дождей распределялось для Бельгии следующим образом по месяцам за последние годы. Льноводные районы Северной Франции мало отличаются от Бельгии по метеорологическим условиям. Всего выпало дождей (в миллиметрах; наблюдения произведены в Уккеле):

М е с я ц ы:	1923 г.	1924 г.	1925 г.	1926 г.	1927 г.	1928 г.
Январь	55	45	129	66	73	80
Февраль	95	41	57	66	65	54
Март	46	44	64	39	66	35
Апрель	28	80	77	30	67	88
Май	123	82	70	70	34	77
Июнь	49	55	53	65	72	75
Июль	80	78	94	139	65	33
Август	54	132	109	82	108	80
Сентябрь	63	74	97	52	107	24
Октябрь	166	101	79	175	23	101
Ноябрь	61	57	122	60	68	151
Декабрь	106	61	122	55	92	85
Всего за год .	926	850	1.073	899	840	883

Минимальная температура во второй половине марта не опускалась за данное время ниже -4°C .

Ранние посевы имеют и свои недостатки. Главным и, видимо, единственно существенным недостатком раннего посева надо считать то, что раннее поле нередко зарастает сорными травами, так как ранней весной бывает недостаточно времени для того, чтобы основательно почистить поле. Этот недостаток легко устраняется хорошей обработкой поля, начатой с осени.

К недостаткам раннего посева надо отнести также и то, что лен иногда страдает от поздних морозов. Но этому обстоятельству принято придавать большее значение, чем оно того заслуживает, так как молодой лен выдерживает легкие морозы довольно хорошо. В Бельгии, в Германии, в Богемии ежегодно можно наблюдать десятки примеров, как льняное поле подвергается действию мороза и потом оправляется и дает прекрасный урожай.

Эти недостатки незначительны по сравнению с теми годами, какие дает ранний посев. При позднем посеве зерна всходят неравномерно, стебли получаются разной величины, отчего волокно потом выходит путанное, низкого качества; лен страдает от жары, всегда выходит короткий и жесткий.

Иногда случается, что поздние посевы льна удаются лучше ранних. Так именно произошло в большинстве местностей с урожаями 1918 и особенно 1919 гг. Начало весны 1919 г. отличалось большим недостатком дождей; в середине мая начались сильные жары, которые продолжались без перерыва целый месяц; продолжительная засуха вместе с сильной жарой губельно отразилась на ранних посевах. Этим объясняется, что урожай 1919, 1921 и 1926 гг. в Бельгии и во Франции получился такого плохого качества, какого в этих странах не видали уже десятки лет. В то же время немногочисленные поздние посевы этого года попали, во время своего развития, в полосу летних дождей, которые в 1919 г. начались во второй половине июня и продолжались до начала августа. В результате получилось, что в 1919 г. поздние посевы дали урожай лучше, чем ранние, хотя они сами по себе тоже не отличались высским качеством.

В 1921 г. весна началась довольно хорошо, но затем она стала сухой, ветреной и холодной, после чего сразу наступила летняя жара с засухой, продолжавшейся до начала июля. В этом году ранние посевы получились совсем плохие; поздние льны поправились несколько от дождей, ливших всю неделю в начале июля.

В 1926 г. ранние льны тоже значительно пострадали от продолжительной весенней засухи, продолжавшейся до половины мая; ранние льны в этом году вышли хуже и короче поздних.

С другой стороны, 1923 г. был особенно благоприятным для ранних посевов, и урожай этого года получился исключительно хороший; в Бельгии и во Франции 1 га посева давал нередко 1.100—1.300 (и даже больше) кг льняного волокна самого высокого качества.

В последнее время в некоторых местах Силезии были сделаны интересные опыты позднего посева льна, который производился в том же году после уборки озимых злаков и рапса или после первого покоса клевера. Таким образом в одном году поле использовалось для двух урожаев. Эти опыты дали в отдельных случаях довольно хорошие результаты. Так, генеральный директор имений „Кухельна“ Пюшель посеял у себя в 1919 г. лен после рапса в середине июля и снял его в октябре. Урожай получился 4.000—5.000 кг льняной соломы на 1 га длиной от 70 см до 1 м; семена вышли довольно спелые, но мелкие. При других опытах, произведенных в Германской Силезии в 1918 и 1919 гг., где лен засевался в июле на ржаном или ином жнивье, получились приблизительно такие же результаты.

Еще более интересные по своим результатам опыты были проведены в 1925 г. в Верхней Италии льнообделочным заводом Брюнелли ди Бассано в Манербьо (провинция Брешия). Это льнообделочное заведение, существующее с 1922 г. и практикующее мочку по способу проф. Карбоне, привлекает теперь в Италии всеобщий интерес, так как служит центром пропаганды по возрождению в стране льняной культуры. Оно обладает сравнительно обширными пространствами полей, на которых, между прочим, возделывается и лен. В 1925 г. Брюнелли засеял лен в первых числах июля на поле, с которого две недели тому назад была убрана ранняя пшеница — скороспелка. Для этого посева он воспользовался семенем белого льна, полученного из Бельгии и уже испробованного на ранних посевах. В половине июля и в конце августа льняное поле подвергалось искусственному орошению, а в конце сентября лен вполне поспел и был убран. По качеству этот лен превзошел все ожидания: стебель его достигал 1 м высоты и обещал дать вполне доброкачественное волокно; семя получилось вполне здоровое, вызревшее. После уборки позднего льна поле было готово для следующей культуры.

Этот опыт посева льна во „второй культуре“ может иметь большие последствия в смысле расширения площади льняных посевов в Италии.

До сих пор в Италии разводили так называемый „зимний лен“ местного происхождения и только с 1922 г. стали вводить, по инициативе Брюнелли, белый бельгийский лен, который засевают ранней весной (150—180 кг на 1 га). Этот лен оказался очень пригодным для итальянских условий и дает лучшие результаты, чем местный зимний. Отличаясь хорошим

ростом, около 1 м, он проявляет большую сопротивляемость к полеганию. Весьма возможно, что этому сорту белого бельгийского льна предстоит сыграть большую роль в Италии не только в ранних посевах, но и во второй культуре (рис. 7 и 8).

Эти, пока еще немногочисленные, опыты дают некоторое указание на то, что, при известных условиях, лен может быть использован как междусев и что поздние посевы льна могут давать известный дополнительный доход в хозяйстве. Но с точки зрения улучшения льняной культуры такие посевы едва ли могут представлять интерес, так как их урожай по

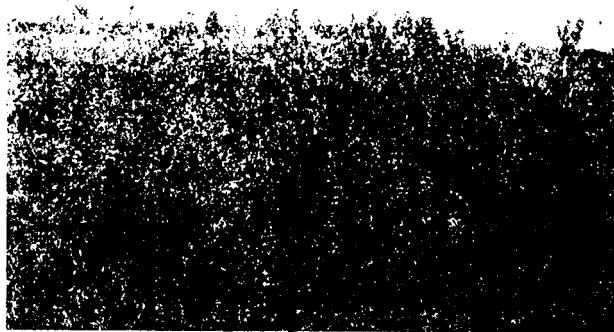


Рис. 7. Поле белоцветного бельгийского льна в Италии близ Крема (по снимку проф. D. Carbone).

качеству волокна и семени стоит довольно низко, если не считать Италии, где климатические условия позволяют выводить вполне хороший лен во второй культуре.

Посевное количество Определение количества посевного материала зависит от многих факторов. Прежде всего, оно находится в зависимости от того, какую цель преследуют при разведении льна. Если лен засеян редко, то стебель его дает много разветвлений, и получаются хорошие семена, но плохое волокно и много древесины. Если желают получить тонкое волокно, то сеют лен как можно гуще. Тогда стебель не дает разветвлений и остается тонкий, прямой, с большим количеством нежного волокна. Кроме того всегда приходится помнить, что на тяжелой почве количество семян, остающихся непроросшими, бывает больше, чем на легкой земле. То же надо сказать и о ранних посевах. Поэтому ранние посевы требуют больше семян, чем поздние; на тяжелой почве сеют гуще, чем на легкой.

Всеми этими соображениями руководствуются, когда готовятся к посеву. В Бельгии, где лен разводят для волокна, посевы делают густые. Бельгийский льновод засеивает в сред-

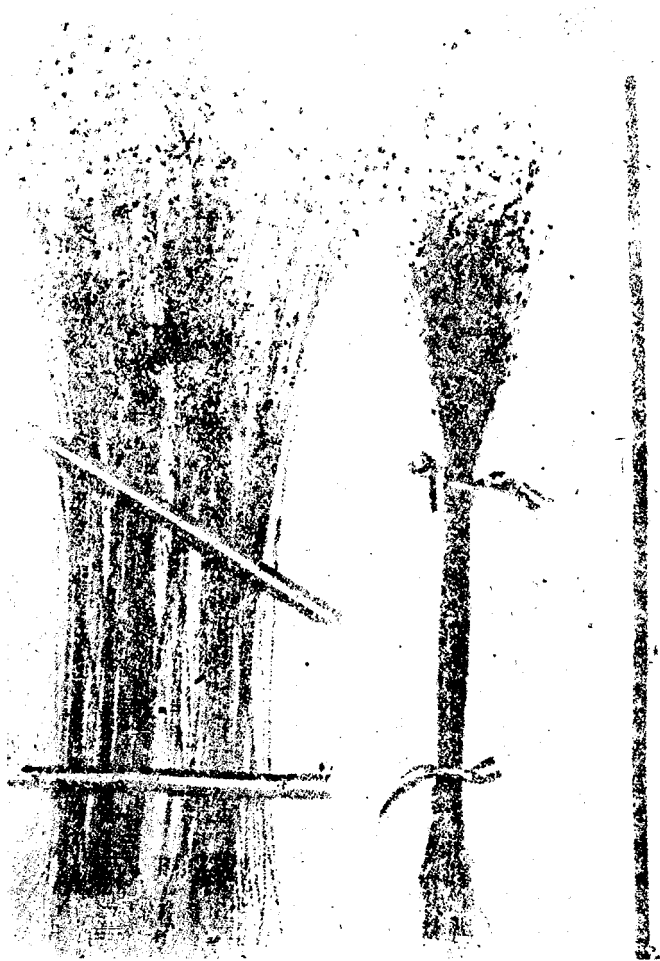


Рис. 8. Белоцветный бельгийский лен, выведенный в Италии.
(С. Samoggia.)

нем от 175 до 200, нередко даже до 250 кг¹ на 1 га раннего посева.

В Бельгии и в области Балансьен, во Франции, не так давно разводили так называемый „лен с подпорками“; он предназначался для получения тончайшего, самого нежного

¹ 1 кг составляет 2,44 русск. фунта; 1 га равен 0,91 десятины (см. в приложении сравнит. таблицу мер и весов).

волокна, из которого потом готовились высшие сорта дорогих кружев и самые тонкие батисты. Такой лен засевался самой ранней весной, посевом исключительной густоты, в 300 и 350 кг на 1 га.

Тонкие стебли такого льна не могут выдержать собственного веса и нуждаются в особом рода подпорках, откуда и происходит его название (*lin ramé*). По льняному полю, вскоре после посева, расставляют колья, к которым, на высоте 50 см, прикрепляют натянутую проволоку, просмолен-



Рис. 9. Приготовление поля для льна „с подпорками“.

(Бельгия).

ную веревку или древесные прутья. Получается род горизонтальной решетки, в отверстия которой проходят растущие стебли льна. Лен с подпорками требует огромных затрат и большого ухода. Его можно разводить только небольшими участками. В настоящее время в Бельгии его можно встретить только изредка, как исключение (рис. 9).

Густо засеянный лен в дождливые годы страдает от полегания; при этом он часто загнивает, и волокно его теряет свою ценность. С другой стороны, в сухие годы густой лен скорее погибает, чем редкий, от недостатка в почве влаги и питательных веществ. Поэтому в последнее время стали стремиться делать более редкие посевы, чтобы стебель, при достаточной степени густоты, не терял все же своей крепости и устойчивости. К этому присоединяется появившееся в последнее время у льноводов стремление производить, на ряду

с хорошим волокном, еще и здоровое семя. Поэтому в последние годы стали практиковать менее густой посев. Теперь в Бельгии нередко засевают 110—130 кг на 1 га легкой почвы и 140—160 кг на 1 га более тяжелой. При таком посеве стебель получается крепкий и легко может устоять при ветре и дожде; в то же время он достаточно нежен, чтобы дать тонкое и хорошее волокно; семя при этом получается здоровое, нормальное.

Голландия, которая производит лучшие, после бельгийских, льны, довольно давно избрала этот путь. На тяжелых маршевых полях близ Грёнингена теперь засевают 140—180 кг семени на 1 га. Во Франции сеют 150—200 (чаще — 200) кг; в Ирландии — 120—160 кг на 1 га.

В Германии, как и в других странах, долгое время предпочитали делать густые посевы и засевали до 250 кг на 1 га. В последние годы Германским Льняным Обществом была сделана специальная анкета, которая показала, что более редкий посев не только предохраняет лен от полегания, но, кроме того, дает гораздо больший выход волокна. При более редком посеве волокно получается, быть может, несколько грубее, но вес его намного увеличивается по той причине, что в здоровом и крепком стебле развивается здоровое, более крепкое, а значит и более тяжелое, волокно. В Германии для такого посева употребляют 130—150 кг на 1 га.

В Северной Италии засевают 150—180 кг семени на 1 га как при посевах „зимнего“ льна, так и при ранних весенних посевах, а также и тогда, когда лен выводится в качестве „второй культуры“.

По мнению опытных льноводов, при хорошем разбросном посеве, на 1 м² легкой земли должно попадать не более 3.000 зерен, а при рядовом посеве — не более 2.500 зерен. Для раннего посева это количество должно быть увеличено приблизительно на 10%. На тяжелой почве густота посева тоже должна быть соответственно увеличена.

Пользуясь этими данными, можно определить количество посевного материала на 1 га поля. Определение это делается очень просто, если известны чистота семени, его энергия прорастания и вес 1.000 зерен.

Пример. Требуется определить количество семени на 1 га посева при следующих данных:

Чистота	99,5%
Энергия прорастания	95%
Вес 1.000 зерен	4,5 г

Посевная пригодность семени:

$$= \frac{99,5}{100} \times \frac{90,5}{100} = 94,5\%$$

При этих условиях в 1 г содержится пригодных зерен:

$$945 : 4,5 = 210.$$

а) При разбросном способе посева требуется на 1 м²:

$$3.000 : 210 = 14,4 \text{ г},$$

или на 1 га — 144 кг.

б) При рядовом посеве требуется на 1 м²:

$$2.500 : 210 = 12,0 \text{ г},$$

или на 1 га — 120 кг.

При раннем посеве и в случае тяжелой почвы количества соответственно увеличиваются.

Из сказанного с достаточной ясностью видно, что установить раз навсегда посевное количество для льна является невозможным. Величина эта должна меняться в зависимости от энергии прорастания, от веса 1.000 зерен, от качества почвы; качество семян (происхождение, чистая порода), точно так же, как климатические условия места, имеет здесь большое значение.

Приведенные выше данные о посевном количестве являются результатом главным образом практических наблюдений. За последние годы в этой области появились научные исследования (А. Герцога, В. Клебергера, К. Опица, А. Штробеля, Р. Векка, В. Мюллера и др.), которые укрепили в Германии практику предпочитать сравнительно редкие посевы и избегать слишком густых. Особенно показательными в этом отношении надо считать недавно опубликованные работы В. Мюллера (1926 г.), сотрудника Экспериментального Института по исследованию волокна в Зорау.

Производя густые посевы, льноводы исходят обычно из того предположения, что при этом получается длинный и тонкий стебель, дающий наибольший выход хорошего волокна. Чтобы установить соотношение между толщиной стебля и всеми теми качествами, которые интересуют льновода, В. Мюллер воспользовался льном, снятым в июле 1923 г. с хорошего льняного поля (в Силезии), которое было засеяно рядовым способом при нормальных условиях удобрения и обработки. Хотя поле казалось однородным и стебель одинаково ровным, но, при более близком рассмотрении, в иных местах посев был гуще, в других — реже. Это, конечно, отразилось на толщине стеблей, которая была найдена от 0,5 до 2,0 мм при чем преобладали стебли от 1,2 до 1,5 мм. Из взятой, наудачу связки было выделено по 100 стеблей для каждой толщины от 0,5 до 0,2 мм, и у них были сняты головки осторожным срезыванием при помощи ножниц (чтобы не повредить боковых ветвей). Толщина измерялась на середине каждого стебля при помощи микрометра Цейса.

В приготовленных таким образом растениях были сделаны измерения, чтобы определить, какая длина соответствует различной толщине. При этом для каждого стебля делалось по два измерения длины: одно — от семядольных припухлостей (находящихся над самым корнем) до первого разветвления (продуктивная часть стебля), а другое — от семядольных припухлостей до крайней верхушки. При этом получились следующие средние числа:

№№ по порядку	Толщина стеблей в мм	Средняя длина продуктивной части стеблей в см	Средняя длина стеблей с разветвлениями в см	Отношение длины разветвлений к общей длине в %	Среднее число разветвлений
1	2,0	63,9	77,6	17,6	8
2	1,9	66,0	74,5	16,8	8
3	1,8	72,1	82,2	12,3	7
4	1,7	70,6	80,7	12,4	6
5	1,6	70,4	80,7	12,3	6
6	1,5	67,2	76,7	12,4	5
7	1,4	63,6	70,9	10,3	5
8	1,3	63,5	71,6	10,1	4
9	1,2	62,9	70,2	10,5	4
10	1,1	61,4	66,8	8,1	3
11	1,0	58,7	63,0	6,8	2
12	0,9	57,7	—	—	—
13	0,8	57,1	—	—	—
14	0,7	54,1	—	—	—
15	0,6	50,3	—	—	—
16	0,5	49,1	—	—	—

Эти цифры представляют интерес в двух отношениях. Прежде всего, они показывают, что наибольшую длину имели стебли толщиной от 1,5 до 1,8 мм. Более тонкие и более толстые стебли не обнаруживали прибавления в росте.

Кроме того эти данные показывают, что в отношении разветвленности и длины продуктивной части стебля лен толщиной до 1,8 мм надо считать вполне пригодным для мочки, т.е. для получения из него вполне хорошего волокна. Более толстые растения, от 1,8 до 2,0 мм, не были плохими, но они имели уже более жесткий стебель, что при уборке должно вызывать значительное количество потери вследствие ломкости боковых ветвей.

А. Герцог довольно давно показал, что более тонкие стебли содержат в процентном отношении больше волокна, чем более толстые. До последнего времени это правило существовало в его общем виде. Чтобы его проверить, В. Мюллер извлекал химическим путем волокно из стеблей различной толщины, взвешивал его и сравнивал с весом стеблей. Здесь он получил следующие весьма интересные результаты.

№№ по порядку	Толщина стебля в мм	Вес 100 стеблей, высушенных на воздухе, в г	Вес 100 стеблей, высушенных при 110° С, в г	Содержание сухого волокна в стебле, высушенном при 100° С, в %
1	2,0	91,13	83,54	18,4
2	1,9	74,77	68,41	20,1
3	1,8	62,54	56,87	20,6
4	1,7	57,84	52,25	21,0
5	1,6	50,47	45,16	21,9
6	1,5	41,64	37,63	23,0
7	1,4	35,38	31,81	23,1
8	1,3	30,42	27,46	23,4
9	1,2	24,01	21,48	23,2
10	1,1	21,43	19,18	23,2
11	1,0	18,47	16,48	23,8
12	0,9	12,95	11,98	23,6
13	0,8	10,25	9,41	23,8
14	0,7	7,95	7,41	23,2
15	0,6	6,30	5,82	24,5
16	0,5	5,23	4,80	24,5

На первый взгляд эта таблица только подтверждает правило Герцога: более толстые стебли содержат относительно меньше волокна, чем тонкие. Но если подвергнуть эти цифры более подробному изучению, то сейчас же бросается в глаза то, очень важное, обстоятельство, что с увеличением толщины вес стебля быстро возрастает, тогда как уменьшение содержания волокна идет го

раздо медленнее. Стебли толщиной в 2,0 мм оказались в 17 раз тяжелее, чем стебли в 0,5 мм, между тем как процентное содержание волокна уменьшилось всего только на $\frac{1}{4}$.

Поэтому, в смысле практическом, более толстые стебли, в известных пределах, имеют преимущество перед более тонкими, так как эти последние требуют гораздо больше труда и забот, чем более толстые. Это преимущество становится

№№ по порядку	Толщина стеблей в мм	В 100 кг входит стеблей:		100 кг стеблей содержат волокна в кг
		высушенных на воздухе	высушенных при 110° С	
1	2,0	109.733	119.704	18,4
2	1,9	133.743	146.178	20,1
3	1,8	159.897	175.839	20,6
4	1,7	172.890	191.387	21,0
5	1,6	198.137	221.435	21,9
6	1,5	240.154	265.746	23,0
7	1,4	282.645	314.366	23,1
8	1,3	328.731	364.169	23,4
9	1,2	416.493	465.549	23,2
10	1,1	466.635	521.376	23,2
11	1,0	541.418	606.796	23,8
12	0,9	772.200	834.724	23,6
13	0,8	975.609	1.062.699	23,8
14	0,7	1.257.861	1.349.528	23,2
15	0,6	1.587.301	1.718.213	24,5
16	0,5	1.892.925	2.083.333	24,5

еще более ясным из следующей таблицы, где показано, какое число стеблей разной толщины необходимо взять, чтобы составить вес в 100 кг, и рядом поставлены цифры содержания в них волокна.

Приведенные здесь цифры говорят сами за себя. Если взять крайние их пределы, то можно видеть, что на 100 кг приходится в 17 раз больше тонких стеблей, в 0,5 мм тол-

щиной, чем стеблей в 2,0 мм. Из этого одного можно заключить, насколько больше работы требуют тонкие стебли по сравнению с более толстыми, что не всегда может быть вознаграждено сравнительно небольшим избытком волокна. Уборка более густого льна требует больших затрат, так как приходится иметь дело с большим количеством растений; кроме того тонкий лен всегда дает много потери в виде лома и представляет большие трудности при мочке и при трепании.

Здесь приходится принять во внимание также и то обстоятельство, что чем больше стеблей приходится на вес в 100 кг, тем больший процент потери надо считать в виде больных и порченных стеблей, не говоря уже о том, что густые льны всегда дают много недороста.

Все это говорит против слишком густых посевов, дающих тонкие стебли, и в пользу более редких посевов с более толстыми стеблями. Но здесь практика ставит известные пределы. В. Мюллер считает, что в практическом отношении наиболее выгодными являются стебли толщиной в 1,3—1,7 мм: они дают хорошее волокно для изготовления средних и довольно тонких номеров пряжи. Стебли толщиной 1,8—2,0 мм дают вполне хорошее, но менее нежное, более грубое и более крепкое волокно, пригодное для фабрикации крепкой крученой нитки.

Ниже, в главе о мочке и о строении стебля, мы покажем, что в слишком тонких стеблях волокнистые пучки расположены вблизи поверхности стебля тонким кольцом; эти пучки при обработке легко разрываются, что влечет потерю волокна. В более толстых стеблях волокнистые пучки углубляются внутрь стебля в радиальном направлении и образуют замкнутые скопления волокон, которые легко выдерживают механические и иные воздействия.

Для получения стеблей в 1,3—1,7 мм толщиной посевное количество в 120—150 кг на 1 га признается вполне достаточным; повидимому, это количество является и практическим пределом редких посевов, хотя некоторые считают его тоже слишком большим.

Однако, как это показал Ф. Тоблер (1927 г.), чрезмерно редкие посевы (70 кг на 1 га) часто дают стебель рыхлого строения, в котором клетки волокна вырождаются настолько, что из них можно получить только плохую кудель, почти непригодную для прядения.

В настоящее время признается возможным и желательным добиваться получения длинных стеблей без разветвлений и с большим содержанием волокна не при помощи густых посевов, а путем выведения соответствующих пород льна и посевного семени. В этом направлении ведутся теперь работы, которые уже дали в Германии и в Англии вполне хорошие результаты.

Способы посева

Посев льна почти всюду производят руками. Это представляет большие неудобства, так как нет никакой возможности добиться вполне равномерного распределения семени, даже если посев поручается самому опытному специалисту.

В последнее время в Голландии, Бельгии и Ирландии довольно большим успехом пользуется голландский инстру-

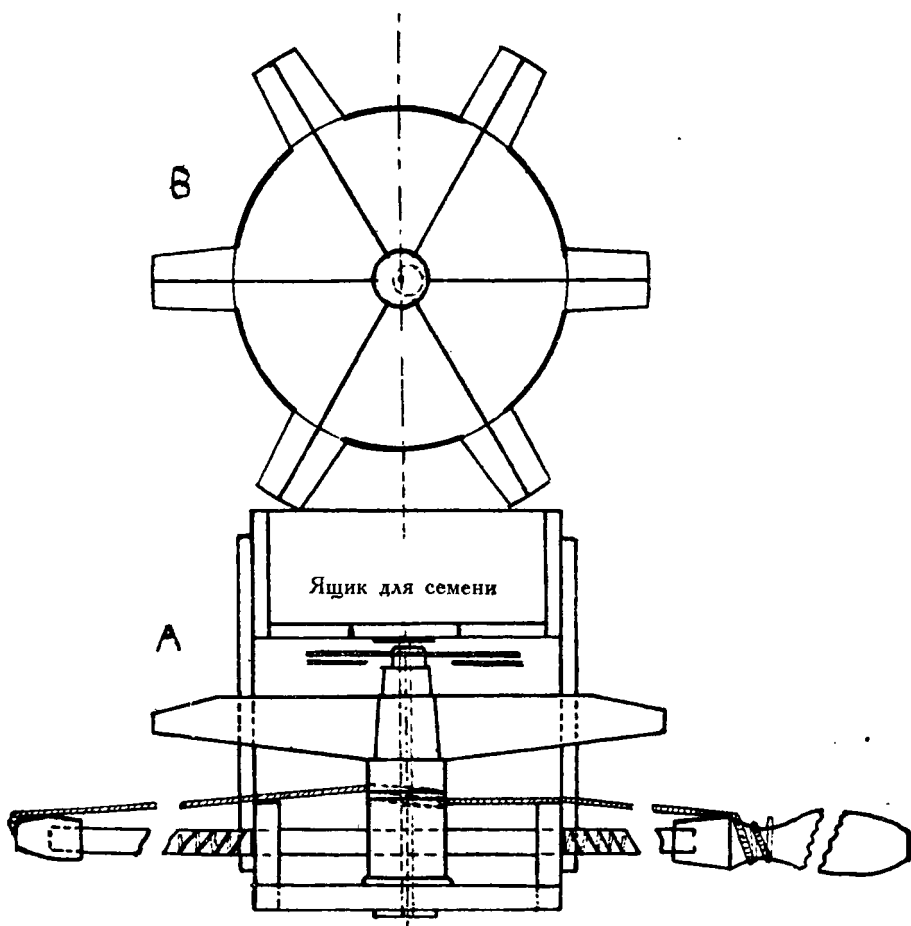


Рис. 10 и 11. А — „голландская скрипка“; В — лопастное колесо.

мент, который носит название „скрипки“. Он представляет из себя небольшую коробку, которую носят на ремне, перекинутом через плечо. В коробке имеется помещение для семени с отверстием, закрываемым задвижкой; через отверстие семя падает на колесо, снабженное лопастями; колесо обвито кожаным шнурком, оба конца которого прикреплены к противополо-

ложным концам палки или „смычка“. Сеятель держит „скрипку“ под левой рукой, а правая его рука двигает „смычок“ горизонтально вперед и назад. Этим он приводит во вращательное движение лопастное колесо и разбрасывает „семя по окружности диаметром приблизительно в 6—7 м.

Выступая ровным шагом и равномерно двигая смычком, сеятель проходит по полю взад и вперед по прямым линиям,

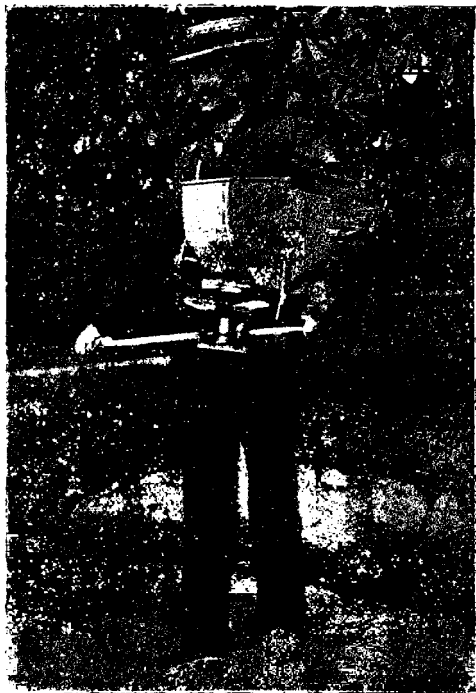


Рис. 12. Сеятель с „голландской скрипкой“.
(Frost.)

на расстоянии около 2 м одна от другой, и разбрасывает семя с довольно большой равномерностью. В Голландии такие „скрипки“ изготавливаются местными крестьянами и поступают в продажу по очень невысокой цене (рис. 10—12).

Посеянное взброс семя должно быть сделано очень легкой бороной, которой проходят не более одного раза. При тяжелой бороны и при повторном боронении семя ложится слишком глубоко. Льняные зерна не должны находиться глубже, чем на 2 см от поверхности, так как иначе они прорастают с трудом. На глубине около 8 см лен совсем не прорастает. Поэтому прилагают все старания к тому, чтобы

зерно лежало равномерно на одинаковом расстоянии от поверхности и не глубже 2, самое большее — 3 см. Такая правильность может быть достигнута только при условии прекрасной предварительной подготовки почвы, ее идеального измельчения. После легкой бороны по засеянному полю проходят катком, который тянет человек, чтобы не портить почвы лошадиным копытом (рис. 13).

В последние годы стали с большим успехом пользоваться для льняных посевов рядовыми сеялками. Изредка рядовые сеялки применялись для льна и раньше во Франции и Бельгии; в Германии, в больших хозяйствах, их применяют уже более лет 25.

Посев рядовыми сеялками имеет столько преимуществ, что разбросной способ будет оставлен, повидимому, в близком будущем. Сеялка укладывает зерна на одинаковой глубине, почему всходы выходят ровные, а это, мы знаем, имеет огромное значение в льноводстве. Рядовой лен представляется возможным обрабатывать при помощи мотыги; это, с одной

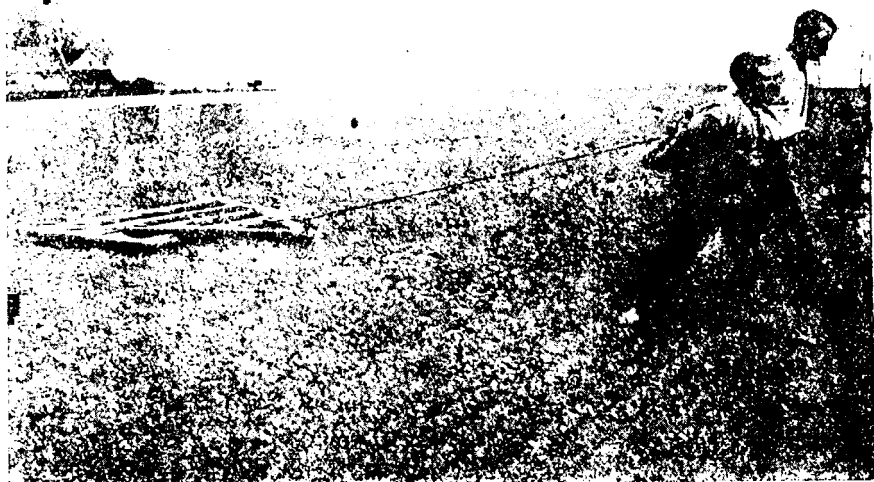


Рис. 13. Обработка льняного поля легкой бороной после посева.
(Бельгия.)

стороны, очень облегчает очищение посева от сорных трав, а с другой—дает возможность задерживать испарение влаги из почвы взрыхлением ее поверхностного слоя.

Расстояние между посевными рядами делают от 4 до 12 и даже до 16 см. Опыт показал, что, при расстоянии в 8 см, стебли имеют еще достаточную тонкость, чтобы давать хорошее волокно. Для льняных посевов приспособляют обыкновенные рядовые сеялки, с тем только изменением, что при каждом отверстии делают два выхода. При работах с сеялкой внимательно следят, чтобы желобки входили в почву не глубже, чем на 2 см. Если пользуются сеялками, которые прикрывают ряды землей, то дальнейшая бороныба и укатывание являются излишними.

VI. УХОД ЗА ЛЬНОМ ВО ВРЕМЯ РОСТА

1. Риск, связанный с погодой

Если почва была надлежащим образом подготовлена, если семя было чистое и посев сделан правильно, то льняное поле не требует многочисленных забот и ухода. Во всяком случае, при соблюдении указанных условий, дальнейший уход за льном много облегчается.

Состояние погоды имеет большое влияние на исход урожая льняного посева. Дождливая и холодная весна всегда вредит льняному полю; не менее вреда приносит сухая погода в мае месяце, без тепла и без дождей; слишком ранняя жара и продолжительная засуха в мае и июне тоже вредно отражаются на посеве. Замечено, что северный майский ветер делает лен ветвистым и грубым. Обильный град может ломать и изуродовать растения или даже совсем уничтожить льняное поле.

Побитые и не вполне уничтоженные градом стебли могут потом оправиться и продолжать развиваться, но они всегда дают разветвления, изгибы и т. д. в зависимости от степени постигшей их порчи. Из такого льна нельзя получить ценного длинного волокна; он дает только одну короткую малоценную кудель.

Все эти несчастья посылаются самой природой и не могут быть предотвращены силами человека.

Тем не менее хороший хозяин не оставляет своего поля без присмотра и оказывает свое вмешательство каждый раз, как только находит это возможным и необходимым. Мы уже упоминали о том, что весной иногда приходится дополнительно удобрять поле по проросшему льну чилийской селитрой. Делают это, когда замечают, что развитие молодого растения идет слишком медленно из-за недостатка питательного материала. Случается также, что тотчас после посева льна идут дожди, отчего потом на поверхности земли образуется крепкая корка, и нежные ростки льна не могут пробить себе путей. В таком случае хозяин спешит разбить корку при помощи легкой дисковой бороны.

К уходу за льном надо отнести также работу, которую приходится производить, когда сеют очень густой лен, или „лен с подпорками“. Об устройстве таких подпорок говорилось выше.

Но из всех забот о льняном поле на первом плане всегда стоит борьба с растительными вредителями или сорными травами, с болезнями льна, а также с его животными вредителями.

2. Борьба с сорными травами

Сорные травы вредят культуре льна, как и всякого иного растения. Они заглушают растение, отнимают у почвы ценный питательный материал и в особенности влагу, в которой растущий лен всегда так нуждается. Но льняной культуре сорные травы приносят много вреда еще тем, что они сильно затрудняют уборку льна и дальнейшие операции мочки и трепки.

Поэтому весной сорные травы приходится удалять. Там, где посев производился вразброс, их выпалывают руками. Полку льняных полей производят, когда лен достигает роста в 5—7 см. Для этого выбирают подходящую погоду и такое время, когда земля достаточно суха, чтобы по полю можно было ходить; она должна быть в то же время достаточно влажна, чтобы легко было выдергивать травы. Эта работа поручается обыкновенно женщинам и подросткам; они проделывают ее босиком, чтобы не очень портить посев, и проходят поле в направлении против ветра, чтобы примятые стебли легко могли потом выпрямиться. Выдернутые травы всегда уносятся и никогда не оставляются на льняном поле.

Полка — очень дорогая и утомительная операция, а между тем ее приходится проделывать иногда два и даже три раза. Она требует от 25 до 35 дней работы одной женщины или подростка на 1 га посева.

Если посев сделан рядовым способом, то это дает возможность избежать полки, так как рядовой лен очищают от сорных трав мотыжением. Работа мотыгой несравненно легче и обходится много дешевле. При расстоянии между рядами в 8 см работа мотыжением представляется уже вполне возможной. При мотыжении достаточно бывает „пройти“ между рядами, чтобы тем самым были удалены сорные травы в рядах.

Но ни полка ни мотыжение не могут помочь делу, если поле слишком засорено вредными травами. Для того чтобы избежать этого, имеется только два средства: 1) выбирать чистое семя и 2) правильно готовить поле, начиная его обработку с осени. Осенняя вспашка и повторная многократная бороньба весной делают поле чистым и создают условия, при которых сорные травы удаляются и погибают, как только успевают прорасти.

Труднее всего, конечно, бороться с теми сорными травами, семена которых плохо отделяются от льняного семени обыкновенными способами очистки. К таким относятся, например:

1) Льняной плевел (*Lolium linicola* Sond). Почти всегда сопровождает льняные посевы и нередко размножается в большом количестве. Его семя изображено на рис. 14—16: *a*—в натуральную величину, *b* и *c*—в увеличенном виде.

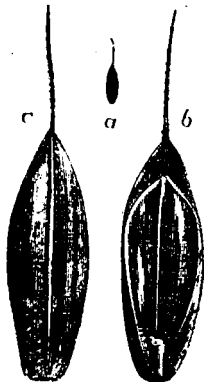


Рис. 14—16. Льняной плевел; *a* — семя в натуральную величину; *b*, *c* — увеличено.

2) Гречишник развесистый (*Polygonum lapathifolium* L.). Многолетнее растение из семейства гречишных, с узловатым стеблем, с продолговатыми ланцетовидными листьями и



Рис. 17—20. Гречишник развесистый; *a*, *b*, *c* — семя в натуральную величину; *d* — увеличено.

утонченным кверху соцветием. В сырые годы и на сырой почве появляется иногда в больших количествах. Семя с большим трудом отделяется от льняного. Рис. 17—20 изображает семя: *a*, *b* и *c* — в натуральную величину и *d* — в увеличенном размере.

3) Василек (*Centaurea Cyanus* L.).

Существует много сорных трав, которые хотя и довольно легко отделяются от льняного семени, тем не менее часто нападают на льняные посевы и причиняют нередко много вреда. Мы назовем здесь несколько наиболее характерных примеров.



Рис. 21. Молодые льняные растения с прорастающими побегами повилики (Peth., Laff.).

Рис. 21. Молодые льняные растения с прорастающими побегами повилики (Peth., Laff.).

4) Повилика льная (*Cuscuta Epilinum* Weihe *C. densiflora* Soy—Will). Это—самый серьезный и самый страшный враг для льняных посевов из всех сорных трав. Повилика—настоящий паразит. Ее слабый корень отмирает вскоре после прорастания; росток прикладывается к стеблю льна, обвивает его и присасывается к нему многочисленными присосками; лен, на котором паразитирует повилика, медленно погибает или очень ослабевает и дает плохое, короткое паклевидное волокно.

Борьба с повиликой, когда она появилась на льняном поле, чрезвычайно трудна, почти невозможна. Применяемые в таких случаях средства не дают вполне хороших результатов. Зараженное повиликой поле обрызгивают слабым раствором серной кислоты, посыпают золой, срезают растение и т. д., но все это—паллиативы. Единственным верным средством против появления повилики можно считать только употребление чистых семян. Семя повилики сравнительно легко отделяется



Рис. 22. Те же растения, что на рис. 21, но на 8 дней позднее; быстрое развитие побегов повилики (Peth., Laff.).

от льняного, и поэтому всегда можно иметь посевной материал, не содержащий повилики. Осторожные и предусмотрительные льноводы никогда не употребляют посевного материала, в котором находят хотя бы самое незначительное присутствие семян паразита (рис. 21—23).

5) Полевая горчица (*Sinapis arvensis* L.). Однолетняя трава, достигающая роста в 60—70 см, с желтыми цветами, со стручковым плодом и черным семенем. Очень

неприятная сорная трава; она быстро размножается и упорно держится; дает огромное количество семени, которое созревает и засеивается до уборки посевов. Семена обладают большой живучестью и засоряют поле на многие годы (рис. 24).

Небольшие количества полевой горчицы удаляют выпалыванием. Но иногда она нападает на поле огромными массами и тогда представляет серьезную опасность: тогда борьба с нею ведется особыми средствами. В Германии для ее удаления поле



Рис. 23. Повилика на льняном стебле (справа—ее семя).



Рис. 24. Полевая горчица (*Sinapis arvensis* L.).

обрызгивают раствором железного купороса (концентрация раствора — 17 — 25%; количество — около 500 л на 1 га). Результаты получаются очень хорошие при условии, если

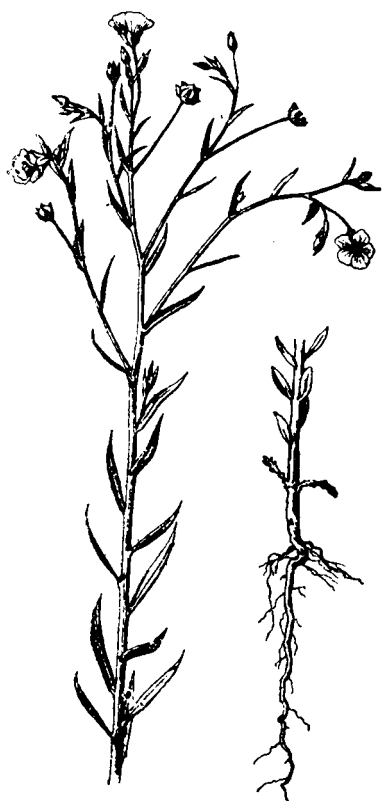


Рис. 25. Рыжик посевной (*Camelina sativa* Granz).

обрызгивание поля купоросом производится тотчас после всхода, когда лен имеет высоту около 5 см. В Ирландии обрызгивают поле раствором медного купороса, когда лен достиг роста 13—15 см; концентрация раствора—от 2 до 4‰ (не крепче); количество—около 250 л на 1 га.

6) Рыжик посевной (*Camelina sativa* Granz). Однолетнее растение из семейства крестоцветных с бледно-желтыми цветами. Оно погибает вместе с горчицей при действии купороса (рис. 25).

7) Почечуйная трава (*Polygonum persicaria* L.) (рис. 26). Однолетняя трава из семейства гречишных;



Рис. 26. Почечуйная трава (*Polygonum persicaria* L.).



Рис. 27. Поповник посевной (*Chrysanthemum segetum* L.).



Рис. 28. Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.).

появляется на сырых полях (в Ирландии приносит большой вред).

8) Поповник посевой (*Chrysanthemum segetum* L.) (рис. 27). На легких торфяных полях появляется в большом количестве и тогда представляет опасность; обладает большой живучестью.

9) Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.). Обвивается вокруг стеблей и задерживает их рост; в большом количестве очень вреден; при удалении сжигают (рис. 28).

Кроме названных здесь сорных трав льноводу часто причиняют большие неприятности дикий щавель, сурепица, осот, куколь, торица и многие другие.

3. Животные вредители

В Бельгии, во Франции, в Ирландии и в особенности в Германии и в Богемии на льняные посевы нередко нападают так называемые земляные блохи. Это — маленькие тем-

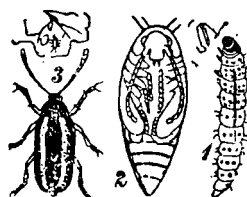


Рис. 29—31. Земляная блоха (*Haltica nemorum* L.).

ные жучки в несколько миллиметров величиной из родов *Haltica*, *Aphthona*, *Longitarsus*. В большие жары и при засухе они появляются в огромном количестве и могут причинить значительные повреждения.

Земляные блохи представляют опасность главным образом для очень молодых льняных всходов, когда они еще не успели окрепнуть. В это время блохи могут им не только

повредить, но и уничтожить. Позднее, когда растение достигло известного возраста, большинство из них вредить ему не может.

Эти насекомые появляются обыкновенно тогда, когда уже установились теплые дни. Ранней весной их не бывает. Поэтому ранние посевы обычно мало от них страдают, так как они успевают пройти период нежной молодости до того времени, когда блохи успели появиться в большом количестве.

В различных странах разные виды земляных блох имеют неодинаковое распространение. В Германии встречается в наибольшем количестве и приносит наибольший вред *Haltica nemorum* (рис. 29—31); в Бельгии, во Франции, в Ирландии чаще наблюдаются *Longitarsus*

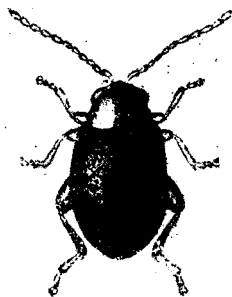


Рис. 32. Льняная блоха (*Longitarsus parvulus* Payk); увеличено около 10 раз. (Rhy n.)

parvulus Payk и *Aphthona euphorbiae* Schrank, известные здесь под именем „льняной блохи“ и биологически сходные между собой.

Круг жизни льняной блохи проходит следующим образом. Мы его проследим по развитию *Longitarsus parvulus* Payk, описанному Райнегардтом (1922 г.). Насекомое, в виде взрослого жучка, проводит зиму в спящем состоянии в трещинах земли, в рывтинах, в межах с сорняками, в густой траве, в кустарниках. С наступлением установившегося весеннего тепла жучок просыпается и перебирается на льняное поле, которое он уже

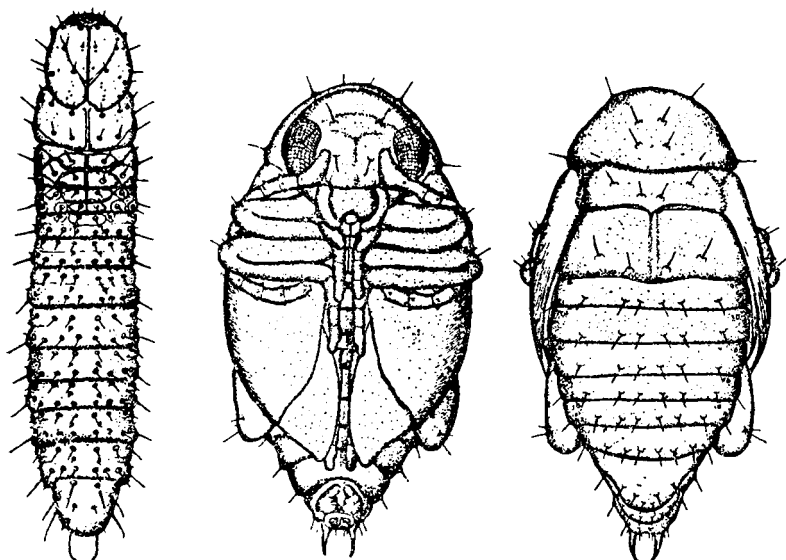


Рис. 33—35. Слева направо: личинка льняной блохи; куколка льняной блохи снизу и сверху. Сильно увеличено.
(R h y n.)

не покидает; здесь проходит вся его жизнь и все стадии его развития (величина жучка — около 1,5 мм) (рис. 32).

В течение весны и ранним летом льняная блоха кладет в земле, поближе к льняному растению, свои маленькие (величиной в $\frac{1}{2}$ мм) светло-оранжевые яйца, из которых через 15—18 дней выходят белые личинки с темной, сравнительно большой, головой, с тремя парами ножек и сильными челюстями. Тотчас после своего появления личинки начинают грызть льняной корень (на глубине 3,5—5 см) и делают это в течение 28—30 дней, во время которых они подрастают (взрослые личинки имеют в длину около 5 мм) и два раза меняют свою шкурку; на 28-й—30-й день личинки окукливаются здесь же в земле, и из них потом, через 12—15 дней, выходит жучок — льняная блоха. Молодые жучки появляются около времени уборки льна или созревания, и в это время

их находят даже на стеблях выдернутого льна, расставленных для просушки. После уборки льна жучки перебираются на другие растения, где только можно найти молодые и нежные побеги. Осенью, как только прекращаются сухие и теплые дни, льняная блоха засыпает и в этом состоянии остается всю зиму до нового появления полного тепла следующей весной.

Погода играет большую роль в жизни льняной блохи. Прохладная и сырая погода задерживает ее развитие; зато

при жаркой и сухой весне она может размножиться в огромном количестве, и тогда жучки и личинки ее могут уничтожить все льняное поле.

Больше всего вреда льняная блоха может принести весной, когда она нападает на молодые побеги только что проросшего льна; здесь она обгрызает семядольные листочки и часто совершенно уничтожает молодые растеньица. Личинки блохи, подгрызающие корни льна, приносят сравнительно меньше вреда, но, появляясь в большом количестве, могут сильно испортить посев, особенно если льняные растения не успели еще достаточно развить свою корневую систему. Нападая на взрослые растения, жучок не может принести ему большого вреда, так как здесь он только соскабливает эпидерму более нежных частей стебля.

Для борьбы со всеми видами земляной блохи предлагают много средств. Бельгийцы рассыпают для этого по полю древесную или каменноугольную золу. Иногда

Рис. 36. Молодой проросток льна, изъеденный льняной блохой. Увеличено.
(R h y n.)

засевают вблизи льняного посева кресс-салат или белую горчицу; земляная блоха с жадностью их пожирает и, отравляясь, погибает. В Германии применяют десятки рецептов, в состав которых входит полынь в том или ином виде. Запах полыни, повидимому, не переносится земляной блохой. Для примера мы приведем здесь два таких рецепта:

1. Средство Вудрама: поливать поле отваром полыни — горсть полыни на ведро воды, кипятить 12 часов.

2. Средство для посыпания: 1 часть перуанского гуано, 1 часть гипса и 4 части древесной золы перемешать с гу-

стым отваром мелко нарезанной полыни; посыпать, когда просохнет.

Эти, как и все другие, рецепты страдают двумя недостатками: они требуют много хлопот и, главное, не достигают цели. Все применявшиеся до сих пор средства давали очень слабые результаты.

Для того чтобы льняные посевы не страдали от блохи, есть одно более или менее надежное средство, — это применение предупредительных мер общего характера, к которым относятся, между прочим, следующие: 1) сеять лен как можно раньше, чтобы он взшел ранней весной, еще до появления

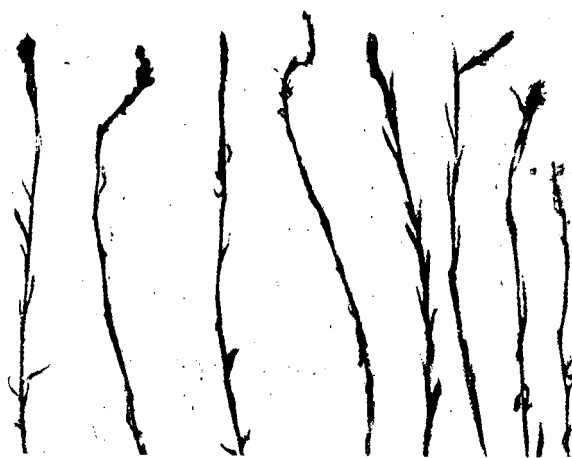


Рис. 37. Верхушки льняных стеблей, поврежденных пузыреножкой.

(E. Schilling.)

блохи, и чтобы успеть его убрать до размножения личинок; 2) хорошо обрабатывать и удобрять почву, чтобы всходы происходили быстро и энергично; 3) в случае слабых всходов применять удобрение чилийской селитрой по проросшему льну; 4) после уборки раннего льна следует тотчас перепахать поле мелкой вспашкой (около 7,5 см глубины); при этом личинки льняной блохи выбрасываются на поверхность и отдаются на съедение птицам. Затем следует пройти катком и тем раздавить и уничтожить куколок.

Случается, что на льняные поля нападает пузыреножка или „льняная муха“ (*Thrips linarius* Uzel., *Th. lini* Lad., *Th. physapus* L.). Эти крошечные насекомые из семейства *Physopoda*, точно так же, как и их личинки, питаются соком растений, прокалывая наиболее нежные части

стеблей. Появляясь в большом количестве, они могут принести серьезный вред льняному полю.

Нападению подвергаются наиболее молодые участки верхушек стебля, где пузыреножка прокалывает верхние покровы, высасывает сок, разрушает ткани и здесь же кладет свои яйца. Вскоре у основания листьев и цветов появляются маленькие (длиной в 1—2 мм) светло-желтые личинки (рис. 38).

Верхние части подвергшихся нападению стеблей искривляются, поникают, почки чернеют; при более сильном нападении растение вянет и умирает; иногда целые пространства посевов выглядят увядшими, и весь урожай может потерять ценность вследствие порчи стеблей и задержки их роста.

Взрослое насекомое—крылатое, но самостоятельно летать не может; когда стебель, на котором оно сидит, становится для него слишком жестким, оно выползает на верхушку, распускает крылья, предоставляет себя силе ветра и таким образом переносится с одного растения на другое. Лапки его заканчиваются пузырьками со светлой жидкостью, что позволяет ему скользить и довольно быстро передвигаться по поверхности листьев.

Пузыреножка считается очень вредным разносителем всякой заразы, особенно ржавчины. Кроме того уколы этого насекомого облегчают проникновение в льняной стебель различных вредных грибков (*Botrytis* и др.).

Если сеять часто лен на том же поле или даже в близком соседстве с прошлогодним льняным посевом, то пузыреножка и ее личинки часто появляются в огромном количестве и тогда могут совершенно испортить целые поля.

Радикальные средства борьбы с льняной мухой пока не выработаны, так как не изучена еще биология насекомого. Во Франции и в Бельгии пользуются табачным настоем в качестве опрыскивателя.

Среди клопов тоже имеется два довольно серьезных вредителя. Первый из них, *Calocoris bipunctatus* F., — желтовато-зеленый, довольно крупной величины (длина 7—8 мм) клоп, имеющий два черных пятнышка на передне-груди и покрытый сверху короткими черными волосками; ножки — грязно-зеленого цвета. Он является вредителем для картофеля, бобовых, капусты, хмеля и др. растений.

Другой клоп, *Lygus pratensis* L., — известный луговой клоп зеленого, бурого и черного цвета, несколько меньший чем первый (длина 6—7 мм), паразитирующий на очень многих,



Рис. 38. Личинка
льняной мухи.
Сильно увеличено.
(E. Schilling.)



Рис. 39. Верхушки молодых льняных стеблей: слева — здоровый лен; справа — три стебля, искусанных клопом *Calocoris bipunctatus*. Несколько увеличено.

(Laff., Rh., Peth.)

растениях (картофель, репа, капуста, табак, пшеница, хмель и мн. др.).

Оба клопа встречаются на льне, в особенности в Ирландии, и нередко причиняют льняным посевам немало вреда. По-

являются они на льне незадолго до цветения и прокалывают верхушку стебля в том месте, где происходит рост, вследствие чего растение перестает расти и верхушка его особенным образом загибается (рис. 39).

Как последствие остановки роста, на стебле начинают появляться боковые ветви. Искусанные клопами стебли легко заражаются паразитными грибами (*Botrytis* и др.).

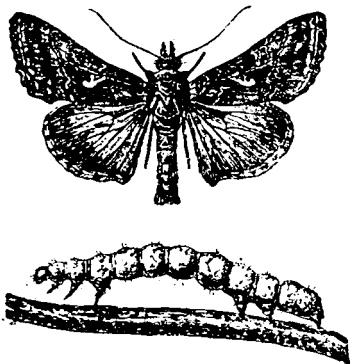


Рис. 40—41. Совка-гамма (*Plusia Gamma* L.).

Во времени созревания льна клопы оставляют льняные стебли и перелетают на другие растения, в особенности на сорняки, среди которых наиболее излюбленными являются: рыжик, полевая горчица, почечуйная трава. На этих сорных травах они откладывают свои яйца в тканях стеблей, прокалывая их своим яйцекладом. В стеблях сорняков яйца зимуют, и из них следующей весной (апрель—май) выходят маленькие бескрылые клопы.

Для борьбы с этими (и другими) вредителями следует тщательно очищать поле от сорняков и никогда не оставлять стеблей сорных трав на поле после уборки льна, а собирать их и сжигать.

Иногда на льне появляется бабочка совка-гамма (*Plusia Gamma* L.; рис. 40—41), кладущая свои яйца на конце стебля; незадолго до цветения выводится небольшая гусеница, которая поедает цветы и верхушечные листья. Эта гусеница нападает на лен сравнительно редко, но если появляется в большом количестве, то может причинить много вреда. В 1820 г. она уничтожила на полях Пруссии все посевы льна, конопли и стручковых овощей. Как средство против нее применяют обрызгивание смесью медного купороса с известковым молоком.

Личинка (винно-желтого цвета с черной головой, длиной в 6—7 мм) другой бабочки — льняной листовертки (*Conchylis* (*Tortrix*) *epilana* Zell.) — пробуравливает зеленые капсулы льна, съедает внутри зеленое семя, закусывается и ко времени уборки развивается во взрослое насекомое (рис. 42 и 43).

В последнее время многие льноводные страны отмечают вредное действие стеблевых угрей (*Tylenchus devastatrix* Kühn).



Рис. 42. Листовертка льняная (*Conchylis* (*Tortrix*) *epilana* Zell.).

Это — черви-нематоды, длиною около $1-1\frac{1}{2}$ см, живущие в тканях льняных стеблей. В случае их появления лен отличается коротким ростом; стебель его желтеет, покрывается утолщениями и скручивается.

При сильном распространении угрей необходимо сжечь пораженные стебли; советуют не разводить после такого льна овес, ячмень, рожь, клевер, люпины, горох, бобы, картофель.

В некоторых льняных районах приходится вести серьезную борьбу с кротом, который взрывает землю у самой поверхности и может причинить немало вреда. Это животное пользуется кровительством и любовью сельских хозяев, так как несомненно приносит пользу полям тем, что поедает вредных личинок. С льняного поля его стараются согнать, затыкая главные его ходы тряпкой с керосином или с иным веществом. Вообще говоря, крот приносит пользу льноводу, так как помогает ему уничтожать личинки майского жука; в большом количестве эти личинки много вредят льняному полю, подгрызая корни растений.

Среди животных врагов необходимо упомянуть также медведку (*Gryllotalpa vulgaris*; рис. 44). В тех местах, где медведка появилась, она обгрызает корни льна и тем приносит много вреда. Уничтожать ее приходится разрушением гнезд, где она кладет около 200 штук своих небольших зеленоватых яиц. Гнездо медведки не трудно найти, так как над этим местом она обгрызает корни растения, стебли его желтеют и отмирают; образуются пятна на зеленом поле, которые не трудно заметить.

Среди животных врагов необходимо упомянуть также медведку (*Gryllotalpa vulgaris*; рис. 44). В тех местах, где медведка появилась, она обгрызает корни льна и тем приносит много вреда. Уничтожать ее приходится разрушением гнезд, где она кладет около 200 штук своих небольших зеленоватых яиц. Гнездо медведки не трудно найти, так как над этим местом она обгрызает корни растения, стебли его желтеют и отмирают; образуются пятна на зеленом поле, которые не трудно заметить.

4. Болезни льна

Еще совсем недавно болезни льна были мало изучены, и им не придавали большого значения. Но во время войны и тотчас после нее в странах Западной Европы сильно рас-



Рис. 43. Льняные капсулы, пробуравленные личинкой льняной листовертки. Посередине видна личинка.

(E. Schilling.)

ширилась площадь льняных полей, которые обрабатывались часто неумелыми и неопытными руками. Вследствие этого появилось много „утомленных“ полей, на которых болезни льна уже более не только не составляют исключения, но часто принимают эпидемическую форму.

В настоящее время изучению болезней льна придают большое значение, и этим заняты ученые специалисты в Бельгии, в Ирландии, в Голландии, в Германии, в Америке, а также и у нас в СССР.

В Германии эти вопросы разрабатывает главным образом Экспериментальный Институт в Зорау (Тоблер, Шиллинг, Рушмани); в Ирландии в 1919 г. была учреждена правительством специальная лаборатория для изучения болезней льна; во главе этой лаборатории находятся три ученых специалиста (Г. Г. Петибридж, Г. А. Лафферти и И. Г. Райнегарт),

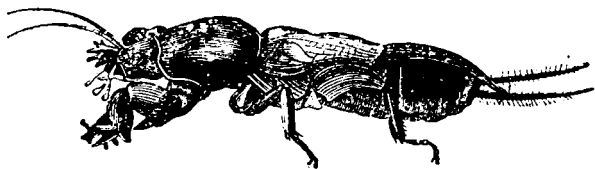


Рис. 44. Медведка (*Gryllotalpa vulgaris*).

работы которых имеют огромное научное и практическое значение и которые внесли в эту область много научной ясности.

Теперь можно считать установленным, что причиной большинства болезней льняного растения являются различные паразитические грибки. Одни из этих болезней хорошо изучены, другие находятся теперь в процессе изучения.

1) Выгорание льна (ожог). Эта болезнь, давно известная в Бельгии под именем „brûlure“ или „vlasbrand“, была изучена раньше других. Ее надо считать одной из самых опасных для льна. Встречается она довольно часто в Бельгии, несколько реже во Франции, в Голландии, в Германии.

Внешние признаки этой болезни следующие: весной, когда растение достигает вышины от 5 до 15 см, а иногда и больше, стебель его становится сначала желтым, потом темнеет, делается темно-коричневым и умирает. Начинается это обыкновенно на каком-нибудь незначительном пространстве, потом „пятно“ распространяется все больше и скоро захватывает все поле.

Эта болезнь появляется обыкновенно на низких и влажных недренированных полях и на слишком тучной почве. Слишком большое содержание в почве извести способствует развитию болезни. В местах, где были брошены большие куски извести,

болезнь возобновляется даже через 20 лет. Вообще же там, где болезнь появилась, она держится потом долгие годы.

Впервые эта болезнь была подвергнута изучению в Бельгии, сначала де Вильдеманом, а потом проф. Агрономического Института в Жамблю Е. Маршалем. Наблюдения этих исследователей показали, что выгорание льна происходит вследствие нападения на него паразитического грибка *Asterocystis radialis* de Wild., который может быть обнаружен только микроскопом (рис. 45—48).

Паразит поселяется на корне, главным образом в области корневых волосков, где он образует эллиптические мешки-

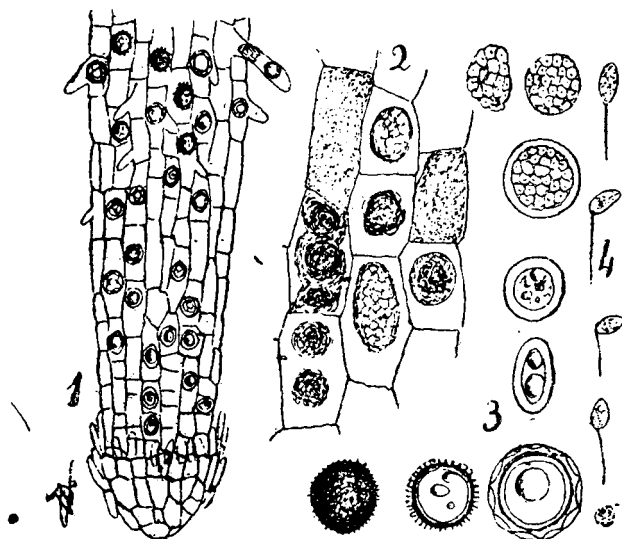


Рис. 45—48. *Asterocystis radialis*: 1) Льняной корень, пораженный паразитом. 2) Паразит в различных стадиях развития. 3) Спорангии (Duccomet). 4) Зооспоры (Marchall).

спорангии; в спорангиях находятся зооспоры и толстостенные споры. Споры обладают способностью очень долго сохраняться, чем они обязаны своей толстой оболочке (цисте), часто образующей звездообразные утолщения. Они сохраняются в почве после уборки льна до следующего урожая. Прорастая в соседстве с молодыми корнями льна, споры нападают на них и вызывают болезнь растения.

Присутствие влаги способствует прорастанию спор и развитию грибка; щелочная среда тоже способствует развитию паразита; кислая среда его задерживает. Этим объясняется, что болезнь чаще встречается на влажных и плотных полях. Этим объясняется также и то, что прибавление большого количества суперфосфатов (кислые соли) обыкновенно служит

предупредительным средством против болезни, тогда как, наоборот, присутствие извести способствует ее развитию.

Сырая и дождливая погода благоприятствует распространению заразы при помощи подвижных зооспор; но, с другой стороны, при сырой погоде быстро крепнут льняные растения и энергичнее оказывают сопротивление болезни. При сухой погоде задерживается распространение заразы, но в то же время уменьшается сопротивляемость растений в борьбе с уже появившейся болезнью. Поэтому выгорание производит наибольшие опустошения, когда за очень сырой весенней погодой (апрель — май) следует засуха; в этом случае зооспоры рас-

пространяются во время дождей повсюду, и потом, во время засухи, болезнь уничтожает все поле. В течение одного дня, иногда даже на протяжении нескольких часов, можно наблюдать, как все растения желтеют и вянут.

Радикальные средства для борьбы с выгоранием неизвестны. Поэтому хозяину ничего не остается, как перепахать свое поле, сжегши предварительно пораженные стебли. На пораженном поле не сеют льна 10—12, а иногда и 20 лет, пока грибок не исчезнет со-

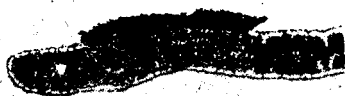


Рис. 49. Скопление летних спор грибка *Melampsora lini* на поверхности растения.
(Peth., Laff.)

вершенно. При новом посеве влажную почву дренируют, избегают известкового удобрения и обильно удобряют суперфосфатом (1.000 кг на 1 га).

Когда болезнь появляется на льняном поле в виде небольшого пятна, иногда удается остановить ее распространение. Для этого старательно вырывают с корнями и сжигают все подозрительные растения.

Сделать это необходимо чем раньше, тем лучше, чтобы не дать образоваться спорам.

Полное уничтожение паразита едва ли возможно, так как он водится и на других растениях, как подорожник, вероника, клевер, брюква, редька. Зараза передается через почву и может быть занесена льняным стеблем с остатками почвы.

Замечено, что лен с белыми цветами менее подвержен заболеванию, чем голубой.

2) Ржавчина льна вызывается грибом *Melampsora lini* Tul. На листьях и на стебле льняного растения, в период цветения или незадолго до него, появляются желто-красные и оранжевые пятна, представляющие из себя небольшие скопления (рис. 49) летних спор (уредоспоры). Приблизительно через 25 дней после их появления, т.-е. около времени созревания или уборки льна, появляются

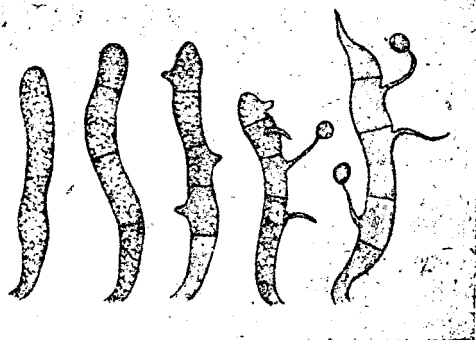


Рис. 50. Прорастание зимних телеитоспор грибка *Melampsora lini*. (Peth., Laff.)



Рис. 51. Темные пятна на льняных стеблях, происходящие от сидящих внутри стеблей скоплений зимних спор грибка *Melampsora lini*.

(P., L.).

на стеблях, на коробочках, на чашелистиках продолговатые или овальные пятна зимних спор (телеитоспоры).

Весь цикл развития этого паразита, имеющий несколько стадий, проходит на льне, т.-е. без перемены „хозяина“. Продолговатая телеитоспора легко переносит зиму и весной прорастает; при этом тело ее вытягивается, делится на четыре клетки (рис. 50), и каждая такая клетка образует тонкий отросток, на конце которого выделяется круглая, так называемая, базидиоспора.

Базидиоспора прорастает и нападает на молодой росток льна; дальнейшее развитие паразита, имеющее еще несколько стадий, проходит на льне нового урожая и вновь заканчивается образованием зимних телеитоспор; те-

лейтоспоры располагается радиально в гнездах внутри стебля вблизи его поверхности (рис. 51 и 52).

Мицелий грибка поселяется в паренхиме коры стебля, затем он опутывает клетки волокна и еще позднее появляется внутри этих клеток. При этом клетки волокна испытывают постепенное перерождение, стенки их делаются тонкими и иногда совсем исчезают. Поэтому, при большом развитии болезни, стебель становится ломким, и волокно может быть совершенно испорчено или даже уничтожено.

Ранние льны менее страдают и меньше портятся от ржавчины, чем поздние, так как более взрослые растения лучше сопротивляются болезни

и, кроме того, на ранних льнах паразит не имеет достаточного времени для своего полного развития. На поздних льнах болезнь часто получает огромное развитие и может распространиться и погубить все поле.

Интересно отметить, что мицелий грибка предохраняет опутываемые им клетки от действия мочки. Поэтому льняное волокно, не вполне уничтоженное ранней стадией болезни, часто отделяется после мочки от древесины в виде крупных лент не подвергшихся мочке и поэтому спаянных между собою волокон, на которых крепко сидят черные остатки споровых гнезд. Эти черные

пятна часто резко выступают при трепке льна или при ческе и носят название „чернильных“ или „дегтярных брызг“ (рис. 53). Эти брызги потом не выводятся и не исчезают даже при химическом белении волокна. Льняное волокно с пятнами при ческе рвется на этих местах и дает очень мало чесанного длинного волокна и много плохой путанной кудели.

Радикальные средства борьбы с этой болезнью не найдены. В качестве предупредительных мер рекомендуется: сеять лен на том же поле не ранее чем через 7—8 лет; тщательнейшим образом очищать льняное семя от всяких обломков стеблей, листьев, коробочек; засевать лен ранним посевом; пораженные стебли лучше уничтожать.



(Р., 1.)

3) Увядание льна. Эта болезнь была впервые описана в 1901 г. проф. Г. Л. Боллеем, который наблюдал ее в Северной Америке и впервые указал на нее как на одну из главных причин льноутомления почвы американских полей. Возбудителем ее является грибок *Fusarium lini* Boll., очень страшный и вредный для льна паразит, нападающий как на молодые побеги, так и на взрослые растения.

С внешней стороны болезнь проявляется в следующем виде: растение начинает вянуть, как если бы ему не доставало влаги, верхушка его поникает, затем листья желтеют у основания стебля, и на верхней части корня появляется загнивание, стебель темнеет и умирает (рис. 54 и 55).

Зараза попадает в почву вместе с семенами, на поверхности которых прикрепляются споры паразита. В почве споры прорастают, паразит нападает на молодые ростки льна и часто не дает им

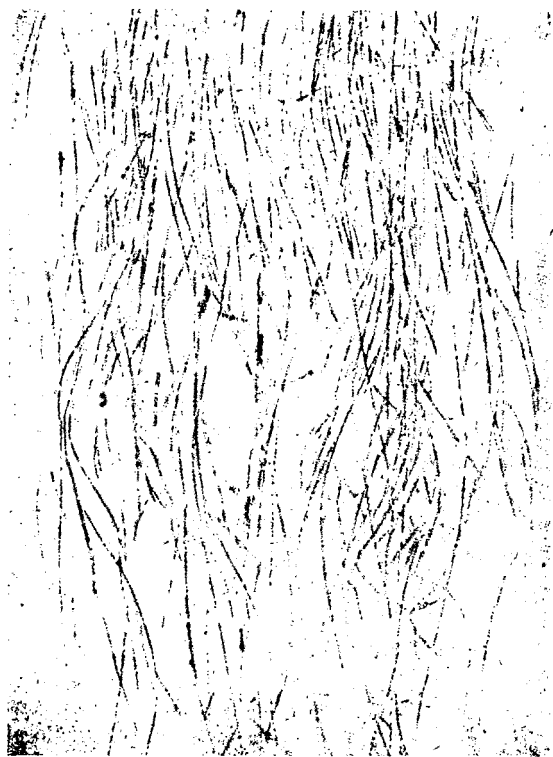


Рис. 53. Волокна чесанного льна с «чернильными брызгами». (Р., 1.)

даже развиваться; но он может нападать и на взрослые растения. Мицелий паразита проникает в корень и в стебель льна, производит закупорку сосудов (причина увядания) и может уничтожить все ткани растения. Если больной стебель льна выдернуть из земли и поместить в теплое и влажное место, то через пару дней грибок появляется на поверхности стебля в виде белого налета, видимого простым глазом, а при помощи микроскопа можно видеть также многочисленные споры (конидии), имеющие характерную веретенообразную форму. На стеблях, где началось загнивание, можно видеть бледно-желто-розовые студенистые пятна, представляющие из себя скопления конидий.

От одного растения к другому грибок распространяется по почве; он проникает через корень в стебель и затем в головку льна. Всюду он оставляет многочисленные споры. Поражение посева начинается небольшим округлым пятном, которое потом довольно правильно увеличивается и распространяется во все стороны.

Мицелий грибка продолжает жить и в мертвом стебле, а его споры, оставаясь в земле, сохраняют способность про-



Рис. 54. Верхняя часть льняного растения, зараженного грибом *Fusarium lini*.

(E. Schilling.)

растания в течение нескольких лет. Споры, находящиеся в стебле, отлично переносят мочку и могут заразить почву при сушке льна после мочки.

Fusarium предпочитает слегка кислую среду и плохо переносит щелочную. Поэтому в присутствии извести развитие его задерживается. Мокрая, дождливая погода способствует его развитию.

Если почва сильно заражена этой болезнью (утомленная почва) и содержит много спор паразита, то лен на ней может прорасти, но погибает в очень раннем возрасте.

Эта болезнь считается очень распространенной в Америке. О существовании ее в русских льноводных областях известно по семенам, которые прибывают за границу с заразой. В Ирлан-

дии она наблюдалась только в единичных случаях на отдельных стеблях. В других странах Европы она до сих пор составляла, повидимому, редкость. В Германии она до послед-



Рис. 55. Нижняя часть льняного растения, зараженного грибом *Fusarium lini*.

(E. Schilling.)

него времени не наблюдалась, однако признаки ее недавно найдены Гентнером на баварском льняном семени, а Е. Шиллинг нашел споры *fusarium*'а на силезском се-

мени; Г. Рушманн наблюдал эту болезнь на утомленных опытных полях Экспериментального Института в Зорау.

В качестве борьбы с этой болезнью следует рекомендовать: 1) обеззараживать, протравливать посевное семя; 2) сжигать зараженные участки, обливая их керосином; сжигание стеблей — обязательное условие, чтобы болезнь не была занесена спорами на соседние участки; 3) удобрение известью зараженного участка и глубокая вспашка поля; 4) не сеять льна на том же участке, по крайней мере, 8—10 лет (лучше не сеять льна также на участке, непосредственно примыкающем к зараженному полю).

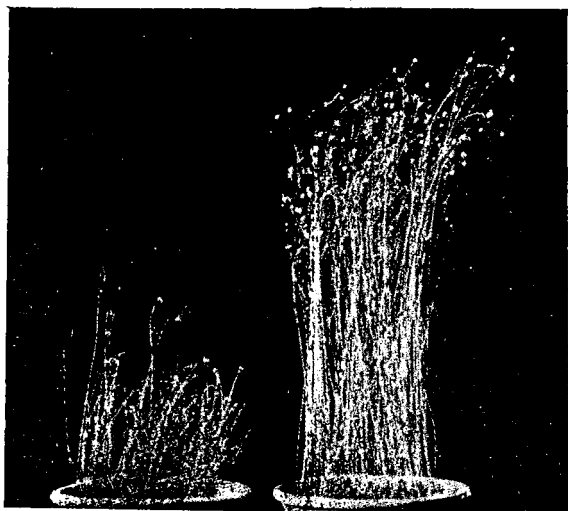


Рис. 56. Справа—здоровый лен; слева—лен, посеянный на почве, сильно зараженной грибом *Fusarium lini*.

(Р., L., R.)

В Америке теперь выводят породы льна, которые способны сопротивляться болезни увядания.

4) Заболевание всходов льна. Болезнь эта находится в периоде изучения и выяснения свойств и образа жизни ее возбудителя. Впервые ее описал американский проф. Г. Л. Боллей в 1912 г., назвав ее „рак льна“ (*flax cancer*), и причину ее приписал грибку *Colletotrichum lini* Boll. Вскоре после этого (1915 г.) наблюдала аналогичное заболевание льна в Голландии проф. Вастердийк, назвала его „антракнозом“ льна и считала, что болезнь вызывается паразитным грибом *Gloeosporium lini*. В Ирландии она изучается с 1918 г. Г. Г. Петибриджем и Г. А. Лафферти, названа ими „заболевание всходов“ льна и припи-

сывается грибку *Colletotrichum linicolum* P. et L. По всей вероятности здесь дело идет об одном и том же паразите, вызывающем аналогичные явления.

Мицелий грибка гнездится в наружной оболочке семени льна; попадая вместе с семенем в почву, он дает начало огромному количеству спор, которые прорастают и нападают на молодой проросток льна. На семядолях проростка появляются бледные водянистые пятна, иногда с буроватым ободком, а проросток имеет при этом бледный больной вид; пятна постепенно увеличиваются, в этих местах ткани отмирают, и вскоре росток погибает. В это же время на корешке можно видеть красно-бурые, оранжевые или желто-красные пятна, представляющие собой не что иное, как скопления спор грибка.

Особенно часто эти пятна помещаются на шейке корешка, где пораженные ткани сморщиваются, отмирают, корешок ослабевает, не может более поддерживать семядоли, и росток опрокидывается. Часто также бывает, что проросток погибает, не отделившись даже от оболочки семени, когда семядоли не успели еще развернуться.

В самом молодом возрасте, приблизительно 2—3 недели после посева, лен погибает в огромных количествах, и болезнь часто принимает совершенно эпидемический характер, уничтожая целые поля.

Развитие болезни зависит главным образом от состояния погоды. При теплой и очень влажной погоде рост мицелия грибка и образование спор идут с очень большой быстротой. Но в то же время влага и тепло придают льняному растению большую способность сопротивляться.

Поэтому случается, что даже зараженные ростки потом оправляются, выживают и продолжают расти.

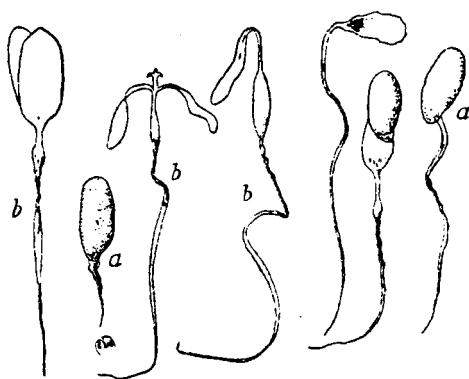
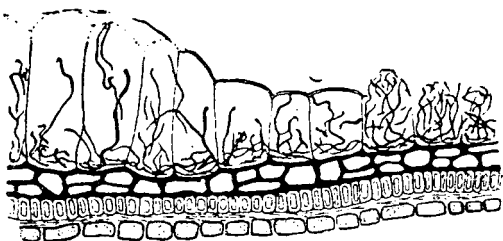


Рис. 57—58. Сверху: мицелий грибка *Colletotrichum lini*—в оболочке льняного семени; внизу: молодые проростки льна, зараженного грибом *Colletotrichum lini*.
(E. Schill ng.)

В этом последнем случае на молодых стебельках появляются темные черно-коричневые пятна, углубления, а также темные трещины, в особенности в нижней части у основания стебля. Эти пятна и трещины тоже представляют из себя гнезда спор. Причиняемые ими повреждения часто ведут к тому, что молодой лен желтеет, листья его свертываются, потом стебель его принимает бурую окраску и умирает. В этом виде льняное поле напоминает картину выгорания

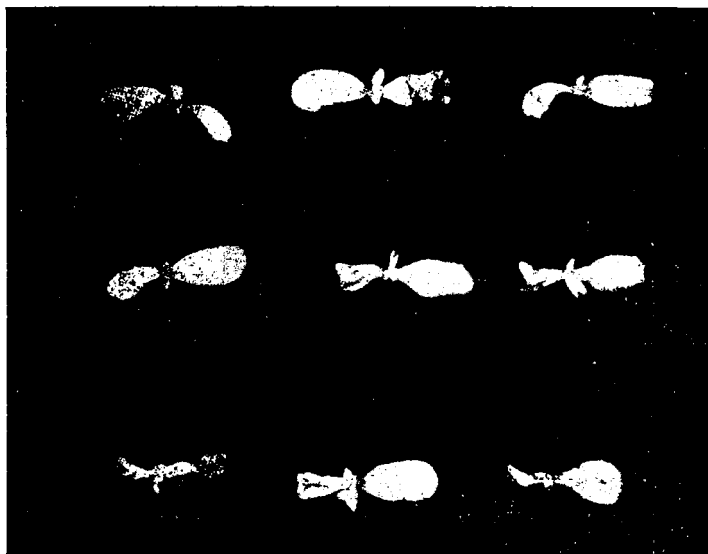


Рис. 59. Зародышевые листья проросшего льна, пораженного паразитом *Colletotrichum lini*.
(Peth., Laff.)

льна, причиняемого грибом *Asterocystis radices* de Wild. При поверхностном наблюдении эти две болезни нередко смешивают.

Но первое же более внимательное рассмотрение прежде всего обнаруживает характерные красно-бурые пятна на корнях растений, а также мицелий и споры грибка болезни „заболевание всходов“.

На более взрослых растениях, кроме черно-коричневых пятен, трещин, раковин на стебле, появляются также пятна, беловатые с красной каемкой, на листьях и на семенных головках. Достигнув головки льна, мицелий грибка проникает в верхний покров семени и поселяется в нем до следующей весны, чтобы проделать вновь тот же круг своего развития.

Зараза может передаваться не только при помощи семени. Она передается также через прикосновение растений друг

к другу, особенно во время мокрой и теплой погоды, когда спорообразование идет с огромной быстротой. Возможно также распространение заразы через почву, где споры могут выживать не менее одного года.

Из указанного видно, что этой болезнью может быть причинен огромный вред льну во всех стадиях его развития. Поселившийся в семях мицелий паразита чрезвычайно понижает его энергию прорастания; могут целиком быть уничтожены молодые проростки льна; если этого не случится, то льняной посев может погибнуть, весь или отчасти, в более взрослом возрасте или дать наполовину испорченный, недоразвитый урожай.

Борьба с болезнью возможна в настоящее время только следующими способами: 1) не вносить в почву заразы с семенами; посылать посевное семя на специальную станцию для испытания; не употреблять его, если оно окажется заражен-



Рис. 60. Молодые льняные растения, зараженные грибом *Colletotrichum lini*.
(Peth., Laff.).

ным; 2) менее надежно: протравливать семена перед посевом; 3) делать промежутки между посевами льна на том же поле не менее чем через 7—8 лет.

Эта болезнь распространена в русских льняных районах и давно наблюдалась проф. Ячевским в Смоленской губ.

5) Ломкость стеблей и побурение (*Polyspora lini* Laff.).

Паразит этой болезни открыт, описан и определен совсем недавно (1920—1921 гг.) ирландским ученым Г. А. Лафферти. По образу жизни он имеет много сходного с возбудителем болезни „заболевание всходов“, но проявляет себя иначе и имеет такие особенности в строении органов, которые, по мнению Лафферти, отличают его от всех известных родов грибов; поэтому он выделен названным автором в особый род *Polyspora*.

Как в той болезни, так и здесь, мицелий грибка находится в оболочке семени, и зараза этим путем заносится в почву. При прорастании льна паразит тоже развивается и нападает на молодой льняной проросток. В отличие от предыдущей болезни, здесь проростки редко погибают; сначала семядоли имеют бледный, больной вид, но растение продолжает, в большинстве случаев, развиваться. Первое заметное проявление болезни появляется уже потом, у более взрослого льна, и состоит оно в том, что стебли льна делаются хрупкими, особенно в нижней части, и часто ломаются вблизи шейки корня. Если растение было заражено в раннем возрасте, т.-е. при прорастании или до того, как начала откладываться древесина, то стебли по большей части искривляются, потом ломаются и падают (рис. 61). Если же грибок нападает на растение в более взрослом возрасте, то оно продолжает стоять более или менее прямо.

Микроскопическое изучение ломких стеблей показало, что наружные ткани стебля, опутанные мицелием грибка, отмирают, а соседние с ними клетки волокна перерождаются, древеснеют, волокнистые пучки вытягиваются, стенки клеток волоконца становятся тонкими и часто совсем исчезают. Стебель, у которого волокнистые ткани одревеснели или исчезли, становится хрупким и ломким.

Другое проявление этой болезни наблюдается обыкновенно незадолго до уборки. На льняном поле появляются небольшие места бурого цвета, резко выделяющиеся среди остального посева, имеющего здоровый золотисто-желто-зеленый цвет. Эти бурые места иногда — чаще в сырую погоду — разрастаются с поразительной быстротой и нередко распространяются по всему полю. На стеблях бурые пятна появляются сначала в верхних частях и имеют иногда фиолетовый оттенок; потом они постепенно спускаются по стеблю вниз, буреют. При микроскопическом наблюдении можно видеть,

что бурые пятна представляют из себя скопление бесчисленных спор паразитирующего грибка. В этой стадии болезнь напоминает собой и нередко принимается за ржавчину.



Рис. 61. Льняные стебли, пораженные болезнью
„ломкость стеблей“ — *Polyspora lin. Laff.*
(L a f f).

Наблюдения Лафферти установили, что ломкость стеблей и побурение вызываются одним и тем же паразитом и представляют из себя разные проявления одной болезни.

Зараза может передаваться не только семенем; она распространяется при посредстве спор ветром и насекомыми (льнаной блохой, пузыреножкой и др.). В иные годы, при сырой погоде, она принимает характер эпидемии, быстро поражающей поля целого района. Оставаясь в почве, споры сохраняют способность прорасти не менее 2—3 лет и вероятно дольше.

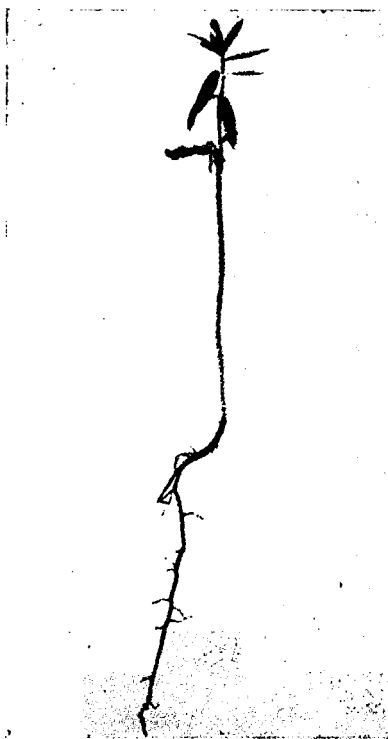


Рис. 62. Льняное растение, зараженное болезнью „корневая гниль“ (*Thielavia basicola*); можно видеть побурение корневой системы.
(Laff., Rh., Peth.)

Болезнь эта распространена, повидимому, во всех льноводных странах. Лафферти находил заразу на семенах льнов русских, голландских, французских, канадских, японских.

До сих пор (1929 г.) не найдено пород льна, которые могли бы сопротивляться этой болезни.

Существует предположение, пока еще недоказанное и оспариваемое, что ломкость стеблей с побурением вызывается тем же паразитом, что заболевание всходов.

Меры борьбы с этой болезнью — как с предыдущей.

б) Корневая гниль вызывается грибом *Thielavia basicola* Zopf. и наблюдалась раньше на корнях многих растений, как культурных, так и диких (табак, горох, хрен, лебеда, фиалка и мн. др.). На льне она была обнаружена сначала в Ирландии (1922 г.), а потом (1923 г.) и независимо от этого ее наблюдал проф. А. Н. Клетчиков на льняных растениях Льняной Опытной Станции в Москве.

Болезнь обычно появляется на очень молодых стебельках

льна через 3—4 недели после посева, когда образовалось несколько настоящих листочков. Растения начинают бледнеть, потом желтеют, затем засыхают сначала семядоли, потом листья, и растение часто погибает.

Если извлечь из земли заболевшее растение, то сейчас же можно видеть (рис. 62), что причиной болезни является поражение корня, который становится бурым, отмирает; побурение и отмирание наблюдаются часто в виде пятен на корне, показывающих, что поражению подверглась только часть корневой

системы. Такие растения могут жить более или менее продолжительное время, но развиваются очень плохо, пока болезнь не погубит их совершенно (рис. 63).



Рис. 63. Часть почвы с льняными растениями, страдающими болезнью „корневая гниль“.
(Laff., Rh., Peth.).

При сильном заражении (утомлении) почвы могут заболеть все или почти все растения. В опыте проф. Клечетова заболели все 95 растений, посаженных в зараженной

почве; между тем из 107 растений, служивших ему для контроля и посаженных в почву, взятой из восьмипольного севооборота, только одно имело незначительные признаки болезни¹.

Паразит *Thielavia basicola* изучен и известен довольно давно. Некоторые виды его спор способны несколько лет сохранять в почве свою жизнеспособность.

В качестве борьбы с паразитом на первой очереди должно стоять тщательное очищение поля от сорных трав, которые могут являться „хозяевами“ паразита. Кроме того следует в севообороте избегать растений, подверженных этой болезни, и делать промежутки между льняными посевами через 7—8 лет.

„Мертвые стебли“. Довольно часто среди льняного посева, имеющего вполне здоровый вид, можно видеть мертвые стебли, которые стоят то здесь, то там в одиночку или небольшими группами. Такие отмершие стебли в большом количестве наблюдаются на льняных полях, в особенности в Северной Голландии, в Ирландии и в др. странах. Недавно (1921—1922 гг.) они были подвержены внимательному изучению правительственной лабораторией в Ирландии, и среди них было найдено три различных группы стеблей, пострадавших от трех различных грибов-паразитов: *Phoma*, *Botrytis*, *Sclerotinia*.

7) Загнивание ножки льна. При внимательном рассмотрении одной из групп таких стеблей было установлено, что они в своей нижней части покрыты бурой или черной сыпью огромного количества мелких телец (рис. 64), которые представляли из себя плодовые тела (пикнидии) грибка *Phoma*; внутри пикнидий находились в бесчисленном количестве споры, которые высыпались наружу через отверстия.

При микроскопическом рассмотрении тканей стебля в том месте, где находятся пикнидии, был найден мицелий, гнездившийся в клетках коры, вызвавший перерождение соседних клеток волокна и закупорку сосудов в древесине (рис. 65).

Род *Phoma* содержит большое количество видов грибов, из которых одни являются паразитами, т.-е. живут на живых „хозяевах“; другие относятся к числу сапрофитов, т.-е. живут на теле умерших растений и питаются продуктами их разложения.

Чтобы выяснить характер данного случая, был сделан (в Ирландии) следующий опыт. Из спор, взятых в пикнидиях на мертвом стебле, была выведена чистая культура грибка, и этой культурой была заражена здоровая стерилизованная почва, на которой спустя неделю были посеяны здоровые льняные семена. Рядом в такой же, но не зараженной, почве

¹ А. Клечетов. Болезни льна, связанные с ними убытки и некоторые мероприятия. „Лен—пенька“, I—II, 1925 г., стр. 25—33.

был сделан контрольный посев таких же семян. Через три недели на зараженной земле было обнаружено несколько больных и погибших растений. Микроскопическое обследование тканей у основания стеблей показало присутствие болезни, но пикнидии пока отсутствовали. Еще через три недели большое количество стеблей начало желтеть, и вскоре они погибли.

На этот раз на всех пораженных стеблях, у их основания, были найдены характерные пикнидии. Еще через некоторое время на зараженной почве погибло большинство растений, и посев имел очень жалкий вид, тогда как контрольный посев был рослый и вполне здоровый.

Этот опыт показал, что в данном случае *Rhoma* является настоящим паразитом, способным произвести большое опустошение, и что зараза может передаваться почвой через



Рис. 64. Нижняя часть льняного стебля, зараженного грибом *Rhoma*; можно видеть многочисленные пикнидии паразита.
(P., L., R.)



Рис. 65. Часть разреза льняного стебля в области расположения плодового тела гриба *Rhoma*; можно видеть перерождение соседних клеток волокна.
(P., L., R.)

споры. С другой стороны, установлено (Гентнер, Шиллинг), что зараза может находиться на семени льна и распространяться с посевным материалом.

Точная и полная картина жизни и развития грибка еще не установлена. Неизвестно также еще в точности, с каким из видов *Rhoma* мы здесь имеем дело. Во всяком случае

теперь эта болезнь известна в двух ее проявлениях: на молодых льняных растениях, как это описано выше в опыте Ирландской лаборатории; на взрослых стеблях, которые отмирают (мертвый стебель) за две-три недели до уборки льна. В настоящее время нельзя точно сказать, является ли стадия мертвого стебля результатом заразы уже взрослого растения, или здесь имеет место случай, когда болезнь появилась в раннем возрасте и гнездилась в оказавшем сопротивление растении, чтобы окончательно убить его во взрослом состоянии.

Не вполне ясным представляется влияние погоды на развитие и распространение болезни. Тем не менее многое заставляет предполагать, что заражению молодых ростков должна способствовать сырая погода, а появлению мертвых стеблей может благоприятствовать засуха.

В качестве предупредительной меры здесь может дать хорошие результаты сухая протрава семян.

8) **Гор я щ и й л е н**. В других случаях омертвление отдельных стеблей имеет следующий вид. На стебле появляется небольшое буровато-красное пятно, которое потом увеличивается; верхняя часть стебля над пятном вянет и отмирает; потом погибает и все растение. При рассмотрении в микроскоп был найден мицелий и споры (конидии) грибка *Botrytis cinerea* Pers. Паразит разрушает ткани льна и в сырую погоду образует на поверхности омертвевших стеблей черные наросты (рис. 66), представляющие из себя плодовые тела (склеротии), или мешки, наполненные спорами. В этих склеротиях споры остаются до следующей зимы. Подобные же образования склеротий появляются иногда на семенных головках и даже на семени льна.

Выделенный в чистой культуре и взятый с льняного стебля грибок потом послужил для опыта на заражение почвы; опыт был сделан в Ирландии совершенно так же, как это было описано для *Rhoma*. Отдельные экземпляры растений на зараженной земле начали гибнуть уже через 11 дней, и вскоре погиб почти весь посев. На больных стеблях появились сначала красно-бурые пятна конидий, а потом, на мертвых стеблях, вырастали склеротии. Грибок *Botrytis*, как это видно из предыдущего описания, паразитирует на льняном растении и вредит ему на всех стадиях его развития, от прорастания семени до взрослого стебля. Но повторность его появления и сила распространения подвергаются большим колебаниям, зависящим, повидимому, от погоды. Наиболее благоприятным условием для распространения заразы и для развития болезни являются длительные дожди при очень теплой погоде во время прорастания и раннего периода роста льна. Во время дождливого и жаркого лета 1926 г. можно было наблюдать случаи в Германии, Голландии, когда от этой бо-

лезни погибали значительные участки, а иногда даже целые льняные поля, которые издавна можно было узнать по красной окраске (горящий лен).

Зараза может распространяться через почву, может быть занесена с семенами; кроме того возможно, повидимому, заражение взрослых растений во время сырой погоды. Замечено, что легко подвергаются заболеванию стебли, искусанные или поколотые насекомыми (клопы, пузыреножки).

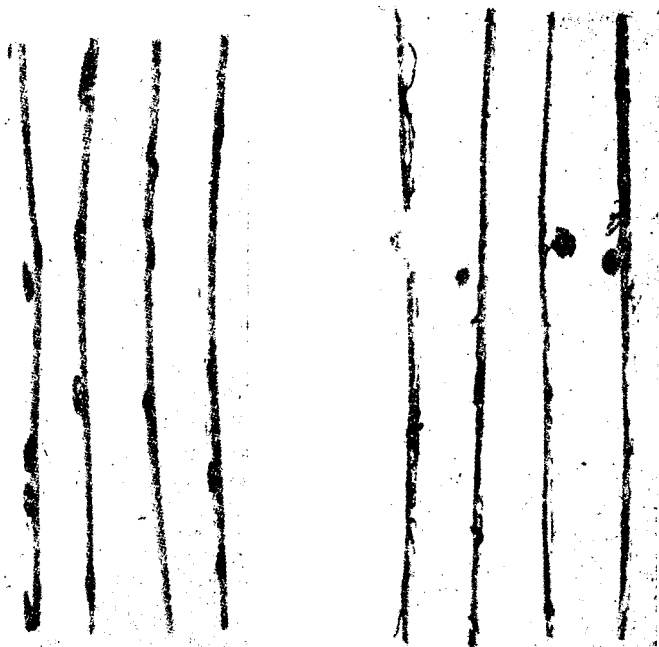


Рис. 66. Льняные стебли, на поверхности которых находятся черные склеротии грибка *Botrytis*.
(P., L., R.)

Рис. 67. Склеротии грибка *Sclerotinia* на льняном стебле.
(P., L., R.)

Протрава семян не всегда дает результаты, т. к. грибок проникает, повидимому, глубоко в ткани семени. Поэтому, чтобы избежать заразы, необходимо подвергать семена испытанию на зараженность в соответствующих лабораториях.

9) Склеротиния. На третьей серии мертвых стеблей были найдены небольшие склеротии разного цвета, от белых (более молодых) до черных (вполне развитых), наполненные спорами (рис. 67). Выведенная из этих спор чистая культура грибка показала, что он является для льна энергичным паразитом. Изучение склеротий и спор, а также наблюдение над

развитием грибка убедили в том, что здесь мы имеем дело с *Sclerotinia sclerotiorum* Mass. (*Sclerotinia libertinia* Fuck), т.е. с грибом, очень близким к *Botrytis* и известным паразитом, который часто находят на картофеле.

Исследования обнаружили, что грибок, взятый с льняного стебля, хорошо прививается на картофеле и вызывает там все явления болезни. Этим было показано, что один и тот же вид склеротинии одинаково может паразитировать на обоих растениях.

Вопрос о том, какое распространение может иметь склеротиния и насколько большой вред она может причинять льняным полям, является спорным. Во всяком случае массового заражения полей до сих пор, повидимому, не наблюдалось.

10) Мучнистая роса. Поздним летом иногда появляется на листьях льна тонкий белый налет (мучнистая роса), происходящий от появления грибка *Erysiphe*. Болезнь может усилиться после длительного периода сырой и теплой погоды. Однако серьезные повреждения этот грибок может причинить только поздним льнам, появляясь в большом количестве на молодом льне в дождливое и жаркое время. В таком случае грибок понижает деятельность листьев, задерживает рост растения, стебли искривляются и иногда погибают.

Лучшим средством, предупреждающим болезнь, надо считать ранний посев льна.

Кроме описанных выше микробов известны еще и другие паразитные грибки, которые способны причинять болезни льняному растению. В числе их можно назвать: *Pythium*, *Euscladium*, *Alternaria*, *Macrosporium*, *Rhizoctinia* и др. До сих пор не было замечено, чтобы названные здесь микроорганизмы давали эпидемические явления массовых заболеваний льняных полей.

11) Набухание стеблей. Иногда на льняных стеблях появляются узловатые припухлости и наросты, нередко имеющие отверстия и щели, ведущие внутрь стебля. Эти наросты часто имеют темно-бурую или коричневую окраску. Чаще всего количество узлов бывает от одного до трех на стебле; четыре узла встречаются реже (рис. 68). Нередко лен, имеющий подобные припухлости, отличается в то же время большой ветвистостью.

Причина этих ненормальностей не выяснена, и здесь исследование не обнаружило никакого паразита. Вместе с тем внутреннее строение тканей в данном случае бывает настолько ненормальным, что такой лен не может годиться для получения длинного волокна и с трудом может быть предназначен для приготовления кудели.

Микроскопическое исследование тканей в набухших местах показало, что здесь ткани развиваются неправильно, уродливо

перемещаются; древесина, неправильно размещаясь, часто сдавливает, сжимает клетки волокна и сдвигает их с обычного места; в других местах клетки волокна меняют форму, уродливо разбухают и увеличиваются, стенки их становятся тонкими и часто совсем исчезают; кроме того все уцелевшие волокнистые клетки более или менее деревенеют.



Рис. 68. Стебли льна с набухшими узлами.

(E. Schilling.)

Изменение в строении тканей и одеревенение волокон наблюдается не только в местах узловатых вздутий; оно в известной степени распространяется также и на другие части стебля. Лен, заболевший набуханием, часто не обрабатывают, не пускают ни в мочку, ни в трепку.

12) Поникшие стебли. Очень странный и весьма интересный случай наблюдался в Ирландии (1921 г.) на льне одной

из чистых линий, выведенных заботами Департамента Земледелия. Незадолго до цветения верхняя часть стебля начинает слегка желтеть; сначала желтеют листья, а потом это пере-



Рис. 69. Слева — стебли поникшего льна; справа —
здоровый лен.

(L., R., P.)

дается и верхней части стебля; затем побледневшая часть поникает на одну сторону; оставшая, нижняя, часть стебля остается вполне нормальной, но на ней часто вырастают боковые ветви из пазух листьев, непосредственно прилегающих

к поникшему месту. Растения имеют вид, как это показано на рис. 69. Вскоре после цветения поникшая верхушка стебля отсыхает и буреет.

Самые тщательные поиски причин этого явления не обнаружили никакого паразита. Микроскопическое исследование тканей растения показало, что в больном месте, со стороны вогнутости, волокнистые ткани постепенно перерождаются, слабеют и часто совсем исчезают; интересно отметить, что на стороне выпуклости ткани стебля имеют вполне нормальный вид.

Чем вызывается такое одностороннее изменение тканей, выяснить до сих пор не удалось. Имеется предположение, что эта ненормальность может проявляться в некоторых чистых линиях льна, отличающихся чрезвычайной тонкостью волокна.

VII. УБОРКА ЛЬНА

Время уборки

В зависимости от состояния погоды и от климатических условий лен требует для своего развития в среднем от 80 до 100 дней. Его снимают в разное время его зрелости в зависимости от того, какую цель имеют в виду при его разведении.

В Восточной Фландрии, в Ирландии, в Голландии лен по большей части снимают в стадии так называемой „зеленой зрелости“. Это как раз то время, когда лен недавно отцвел и только что начала формироваться его головка; стебель его имеет совершенно зеленый цвет, и только нижние листья начинают вянуть; семя еще совсем не готово и представляет из себя мягкое зерно молочно-белого цвета.

В этой стадии волокна льна еще очень нежны; они не успели еще приобрести большой крепости, легко отделяются друг от друга и могут дать самую тонкую пряжу.

В стадии зеленой зрелости в Бельгии, в Ирландии и в Голландии снимают лен для того, чтобы его в тот же день уложить в мочильную яму. Таким именно образом в Бельгии получается тонкий, но не отличающийся большой крепостью, так называемый „голубой лен“.

Зеленый лен снимают обыкновенно ранним утром; в течение дня отделяют семенные головки при помощи железного гребня, связывают стебли в снопы и к вечеру закладывают в мочильную яму. Иногда закладку в яму делают, не обрывая головок.

Изредка снятый зеленым лен тотчас поступает для мочки в реку Лису. Так поступают с весьма тонкими льнами специальной культуры, которые идут для приготовления тонких батистов и брюссельских кружев.

Огромное большинство льноводов Бельгии, Франции, Ирландии, Голландии и других стран снимают свой лен в стадии „желтой зрелости“, т.-е. в то время, когда его стебель и головка пожелтели и нижние листья опали. В это время волокно уже вполне сформировалось и приобрело большую крепость, но не успело еще одревенеть и поэтому в полной мере сохраняет свою эластичность; находящийся в стебле мас-

лянистый сок быстро засыхает, благодаря чему волокна приобретают чрезвычайную крепость и в то же время прибавляются в весе.

Бельгийцы предпочитают снимать лен в состоянии так называемой „ранней желтой зрелости“, т.е. когда нижние листья только начинают опадать; в других странах ждут „поздней желтой зрелости“, которая определяется моментом, когда все или большинство листьев на стебле только что опали. При ранней желтой зрелости волокно получается более нежное и тонкое, но зато почти всегда приходится жертвовать семенем. Оно развивается только наполовину, содержит много сока, впоследствии ссыхается и годится только для корма или, в лучшем случае, идет на масло.

В состоянии поздней желтой зрелости лен дает, кроме хорошего, нормального и крепкого волокна, еще и здоровое семя, которое может годиться не только для масла, но и для посева.

При поздней желтой зрелости капсули льняной головки только что пожелтели, и семя еще не созрело, но оно уже вполне сформировалось и может созреть потом в отделенных от стебля капсулах или на стебле, когда лен будет разложен в крышеобразные башни для сушки.

Уборка льна в стадии поздней желтой зрелости представляет таким образом большие выгоды, давая возможность иметь и хорошее волокно, и хороший посевной материал. Правда, волокно здесь получается не такое тонкое, как при ранней желтой зрелости, но оно всегда выигрывает в том отношении, что отличается гораздо большей крепостью при вполне достаточной эластичности.

За последние годы к такому методу культуры льна — для волокна и для семени — начинают присоединяться в своем большинстве льноводы всех стран, в том числе и Бельгии. Еще недавно бельгийские льноводы стремились исключительно к получению высоких сортов тонкого волокна и совсем пренебрегали семенами; теперь, с поднятием цен на семя, получение хороших семян сделалось в хозяйстве выгодной статьей, пренебрегать которой было бы неблагоприятно. Поэтому в настоящее время в большинстве случаев уборка льна производится в стадии поздней желтой зрелости.

Если лен оставляют необранным, то, после стадии желтой зрелости, через некоторое время наступает период „полной зрелости“. Эта стадия характеризуется тем, что стебель и головка приобретают коричневый цвет, семя темнеет, становится блестяще-коричневым и твердым. Такой лен дает волокно только низкого качества; оно успело сильно задеревенеть, сделалось жестким; семена убрали из ствола весь сок, и волокна потеряли свою эластичность и способность легко отделяться друг от друга; выход волокна получается гораздо

более низкий вследствие образования больших количеств древесины; одревенелое волокно легко ломается и при трепке дает одну только паклю.

В стадии полной зрелости лен убирают только в тех хозяйствах, где хотят вывести хороший посевной материал, а получение волокна рассматривают как побочную статью. Во всех же других случаях никогда не допускают, чтобы лен оставался на корню до полной зрелости.

Надо заметить, что для получения хорошего семени нет надобности ждать полной зрелости льна. При целесообразном и умелом обращении со снятым льном семя хорошо дозревает в капсулах, и этим путем можно получить прекрасный, вполне нормальный посевной материал.

Более того: многое говорит за то, что желто-зрелый лен может дать лучшее посевное семя, чем полно-зрелый.

Об этом, между прочим, говорят опыты известного немецкого ученого Г. Бредманна (1925 г.), который занимался специальным исследованием и испытанием семян льнов, убранных в различных стадиях зрелости. Исследованию были подвергнуты 7 сортов льна в 1923 г. и 4 сорта — в 1924 г.; были получены следующие средние результаты для поздне-желтой и для полной зрелости:

	Вес 1.000 зерен		Прорастание (10 дней)	
	1923 г.	1924 г.	1923 г.	1924 г.
Желтая зрелость . .	4,31 „	5,10 „	96,51%	97,81%
Полная „ . .	4,47 „	5,08 „	96,00 „	97,31 „

Эти цифры показывают, что семена желто-зрелого льна не только не уступают, но превосходят семена полно-зрелого; вес 1.000 зерен у них почти не отличается, а по прорастанию семян желто-зрелый лен стоит выше полно-зрелого.

Здесь уместно будет упомянуть о результатах опытов других немецких исследователей — К. Опица и А. фон Пандера, произведенных в 1922 г. на больших посевных площадях поместья Осдорф. Эти опыты дали интересные и весьма поучительные цифры для энергии прорастания семян, полученных от льна, убранного в периодах поздне-желтой и полной зрелости:

	Энергия прорастания (3 дня)
Желтая зрелость	94,50%
Полная „	90,25 „

Все приведенные здесь данные показывают, что семя желто-зрелого льна более подходит для посева, чем семя льна, снятого в стадии полной зрелости.

В тех случаях, когда имеют дело с полегшим льном, его снимают, не дожидаясь его зрелости, как можно раньше. Полегание происходит, как мы знаем, от слишком большого злоупотребления азотным удобрением или при дождливой погоде. Чаще всего лен полегает около времени его цветения. Если такой лен оставить надолго в поле, то он начинает гнить, и тогда из него ничего хорошего не получается. Поэтому полегший лен убирают зеленым и пускают в мочку тотчас же, не подвергая его предварительной просушке.



Рис. 70. Теревление льна (Бельгия).

Теребление льна

Во всех странах уборку льна производят руками. Появившиеся для этой цели машины до сих пор большого распространения не получили. Самую операцию дергания льна или его теребления производят известным всем способом: захватывают обеими руками небольшое количество стеблей, вырывают их и держат над землей в левой руке; правой рукой захватывают еще небольшое количество, прикладывают их к выдернутым, обхватывают все обеими руками и снова дергают; когда образовалась полная горсть, ее встряхивают, чтобы очистить корни от приставшей земли и придать им всем параллельное положение; готовую горсть кладут аккуратно на землю, сохраняя параллельность стеблей.

При тереблении льна обращают большое внимание на то, чтобы вместе со льняным стеблем не выдергивались сорные

травы. Кроме того стараются отделять попадающиеся короткие стебли от длинных и складывают их отдельно. Такая сортировка льна — отделение коротких стеблей от длинных, тонких от более толстых — имеет большое значение для последующих работ — мочки и трепки.

В Германии, еще во время посева, льняное поле разделяют на полосы, ширина которых зависит от ширины рядовой сеялки: они бывают шириною в 6 м, при сеялке — в 2 или 3 м, или в 5 м — при ширине сеялки в 2,5 м. Разделение поля на полосы производят таким образом, что проводят борозду в соответствующем месте по следу колеса сеялки.

Такое разделение позволяет при уборке льна поставить между бороздами 5 или 6 рабочих и таким образом выделить каждому работнику отдельную полосу в 1 м шириной.

Рядовой посев и указанное разделение поля на полосы чрезвычайно облегчают и ускоряют дергание льна. Чтобы вытеребить 1 га льна разбросного посева в один день, необходимо от 15 до 20 человек, в зависимости от плотности почвы, чистоты поля и густоты посева. При рядовом посеве 1 га может быть убран 8—10 рабочими.

Установка льна в крышеобразные башни

Хорошие хозяева никогда не сушат лен расстилкой на земле. Такой способ очень портит волокно, и оно теряет половину своей ценности; кроме того это очень плохо отражается на семени, так как свет, солнечная теплота и воздух различно действуют на семена, которые лежат сверху, и на те из них, что находятся внизу. Головки, расположенные внизу, созревают медленнее, чем те, которые находятся под непосредственным влиянием лучей солнца. Семя получается при этом неровное; часть его ценности теряется.

Поэтому выдернутый лен оставляют на земле 12 часов или сутки, чтобы он привял, после чего его тотчас устанавливают в крышеобразные башни или капеллы (рис. 71 и 72). Капеллы устраивают чаще всего при помощи особого станка; если станка не имеется, то складывают их, устанавливая последовательно по две горсти льна на земле на расстоянии около 45 см и опирая их верхушками друг на друга.

В капеллах стебли и головки одинаково доступны действию света и воздуха, капсули одинаково подсыхают, а семена равномерно созревают. В капеллах лен остается 10—12 дней, пока семенные коробочки не станут совсем сухими.

В Бельгии, в Голландии, в Германии капеллы делают длиной в 1 м; во Французской Нормандии они имеют длину в 3 м, а в иных местах, в Пикардии, достигают даже 15 м длины и имеют вид длинных крышеобразных рядов (рис. 73). Длинные капеллы менее удобны с точки зрения правильной и более быстрой просушки льна; капелла в 1 м имеет еще то большое преимущество, что она может быть потом свя-



Рис. 71. Уборка льна. Установка в крышеобразные башни (капеллы).

зана непосредственно в сноп, так как по своей величине она как раз для этого подходит.

При установке льна в капеллы стараются придать им направление с севера на юг, чтобы обе стороны были одинаково подвержены действию лучей солнца; иногда их устанавливают по направлению господствующего ветра, чтобы стебли легко обвевались не только снаружи, но и изнутри.



Рис. 72. Уборка льна. Установка в крышеобразные башни.

Установка 1 га льна в капеллы в один день требует работы 5—7 человек.

Когда головки приобрели необходимую сухость и семя созрело, лен связывают в снопы обхватом в 80—90 см и весом в 5—6 кг. Перед вязкой снопов стебли предварительно встряхивают, освобождают от пыли и от сухих листьев и затем связывают при помощи шпагата или жгутов, скрученных из льняного стебля.

Снопы спешат как можно скорее перевезти в хорошую погоду в крытое помещение. Если этого сделать почему-либо нельзя, то их складывают в стоги; при этом первый слой снопов кладут не прямо на землю, а устраивают деревянную

площадку на сваях и выводят стог на площадке. Снопы располагают в стогу таким образом, чтобы головки одного не попадали на головки другого. Сверху стог покрывается толстым слоем соломы для защиты от непогоды.

Очень важно бывает убрать капеллы и свезти снопы, пока стоит хорошая погода. Продолжительные дожди, в то время когда выдернутый лен находится еще в поле, могут принести много вреда и причинить много порчи.



Рис. 73. Уборка льна. Длинные крышеобразные ряды (север Франции).

Уборкой льна заканчиваются обычно заботы о нем сельского хозяина-льновода. Льняной стебель в снопах вместе с семенами поступает затем на льнообделочную фабрику для дальнейшей обработки.

Механическая уборка льна

Ручной способ уборки льняного урожая составляет одно из самых слабых мест льняной культуры. Теребление льна обходится слишком дорого и требует большого количества рабочих рук, которые должны быть энергично мобилизованы на сравнительно короткое время. Из-за недостатка рабочих часто происходит опоздание с уборкой, которое может испортить и погубить весь урожай.

Необходимость дергать лен руками представляет одно из тех препятствий, которые не позволяют льняной культуре занимать в хозяйстве значительные площади.

Во Франции, где льноводством занимаются зажиточные собственники среднего типа, засевающие нередко 5, 10 и более га льняного поля, этому вопросу придают настолько большое значение, что в 1921 г. Французский Льняной Комитет объявил конкурс машин для дергания льна и назначил для этого значительную премию.

Попытки ввести машину для уборки льняных полей насчитывают уже не один десяток лет, но все они неизменно терпели неудачу. Только за самые последние годы в Ирландии, в Америке и в Бельгии появились машины, которые повидимому уже подошли к практическому разрешению этого вопроса.

Ирландская машина (рис. 74) изобретена и патентована фирмой The Fibre Corporation Ltd (Дромара, Ирландия). Выдергивание стеблей производится с помощью движущихся стальных гребней, прикрепленных к бесконечной металлической цепи, движущейся на катках из мягкой стали. При помощи особого приспособления гребни очищаются от застрявших в них сорных трав.

Гребни захватывают льняной стебель под машиной. В то время, как машина идет вперед, движение гребней совершается в обратном направлении; этим уменьшается риск обрывания головок у перезревших растений. Вытащенный из земли лен не переносится через верхнюю часть машины, а укладывается на земле рядами.

Каждый из гребней выдергивает растение и подвергается очистке независимо от остальных. Степень натяжения бесконечных цепей может быть регулирована. Управляющий работой машины человек может со своего места пустить в ход гребни или вывести их из действия при помощи особого рычага.

Машина захватывает ряд стеблей шириною в 0,9 м. Она приводится в движение трактором или парой сильных лошадей. При лошадиной тяге она может выдернуть в день 1—2 га льняного поля. Весит машина около 900 кг и легко проходит в ворота шириной в 3 м.

Американская машина для уборки льна носит имя ее изобретателей и конструкторов—Пуш-Томбилль (Push-Tombyll). Она появилась впервые в Нью-Йорке в 1918 г. В 1920 г. она была испытана Экспериментальным Институтом в Зорау в Германии, после чего Германское Общество Льноводства признало возможным не только рекомендовать ее для германских льноводов, но и сделало заказ сразу на целую серию в несколько десятков штук.

Машина имеет очень простое устройство, состоящее из нескольких пар каучуковых вальцов, наклоненных к земле под углом в 45°; вальцы зажимают лен между собой и выдергивают его из земли.

Характерной особенностью машины Пуш-Томбилль надо считать то, что она представляет из себя самостоятельный

дергательный аппарат, который присоединяется к обыкновенной сноповязалке, для чего с этой последней снимается режу-

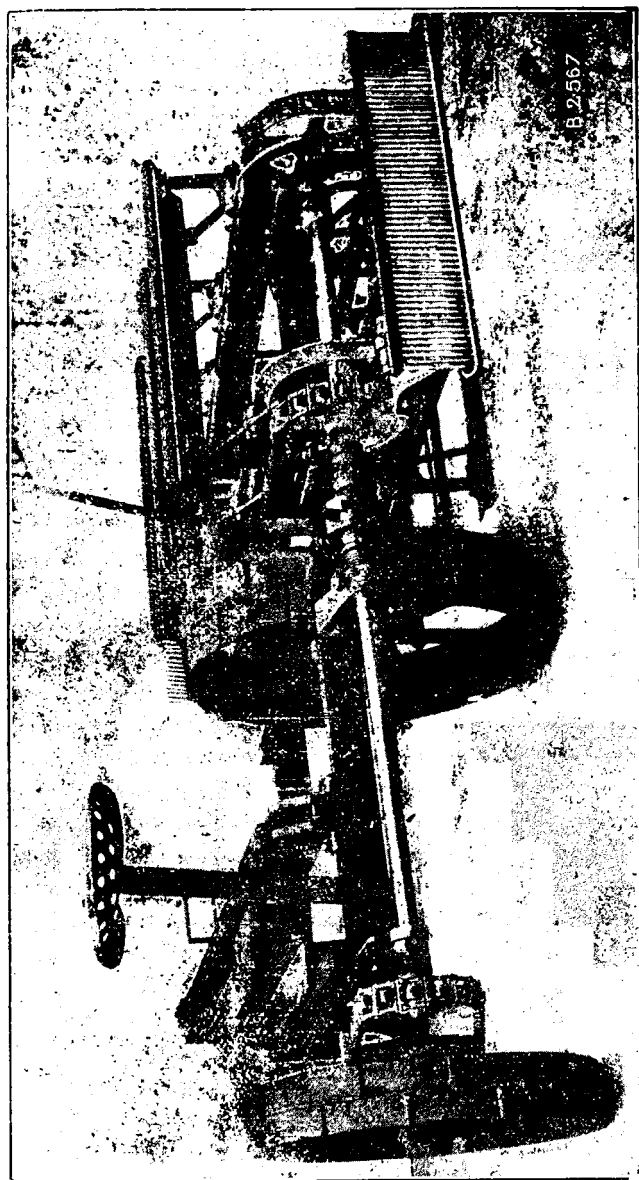


Рис. 74. Машина для дергания льна конструкции The Fibre Corporation Ltd.

щий аппарат. Выдергивающие валы складывают льняные стебли прямо на полотно сноповязалки.

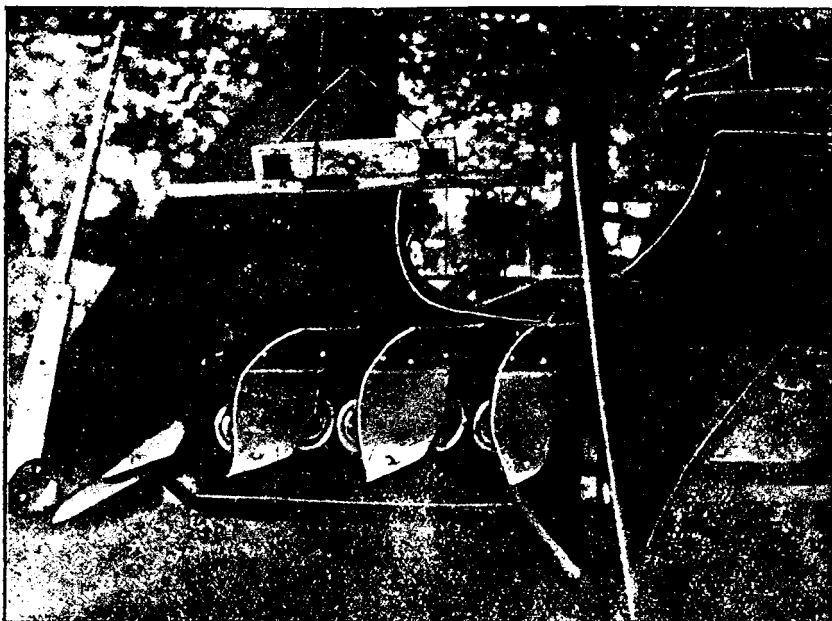


Рис. 75. Машина для дергания льна Пуш-Томбиль.
Дергательный аппарат.

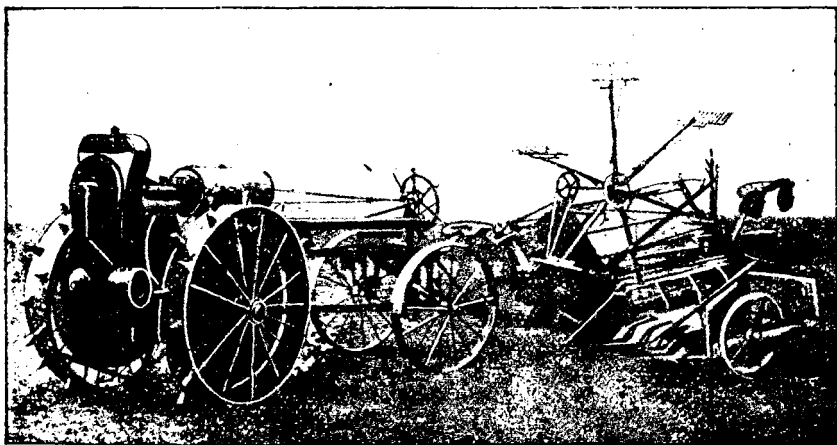


Рис. 76. Машина для дергания льна Пуш-Томбиль. Дергательный аппарат,
присоединенный к сноповязалке Мак-Кормика.

Число валов сначала было 6 или 7 пар; впоследствии количество их постепенно уменьшали и теперь делают всего три пары. Большое количество валов повышало производи-

тельность машины, но в то же время представляло то неудобство, что засорение одной пары вызывало остановку всех остальных. Даже и при трех парах валов задержки происходили довольно часто, пока в 1919 г. Пуш не поставил позади резиновых валов еще особые деревянные ролики.

Короткая сорная трава не захватывается вальцами; длинная выдергивается, конечно, вместе со льном. Льняные стебли перевязываются шпагатом в снопы легкой, нетугой вязкой. Сноповязалка может и не связывать стеблей, а сбрасывать их на землю небольшими кучками.



Рис. 77. Машина Сунена для дергания льна.

Машина приводится в движение трактором или двумя лошадьми. Средняя ее производительность при конной работе — 1 га в день; при работе с трактором — раза в полтора больше.

При дергании длинного стебля достаточно бывает шести граблей в сноповязалке; при коротком льне лучше употреблять звезду в 12 граблей.

Бельгийская машина Сунена. Эта машина (рис. 77 и 78) состоит из двух частей: первая из них приподнимает и выпрямляет льняной стебель; вторая — выдергивает.

Первая часть состоит из 32 стальных игл, находящихся на расстоянии 12 см одна от другой; они расположены горизонтально на особом приспособлении таким образом, что при движении машины внедряются в льняной посев возле корней,

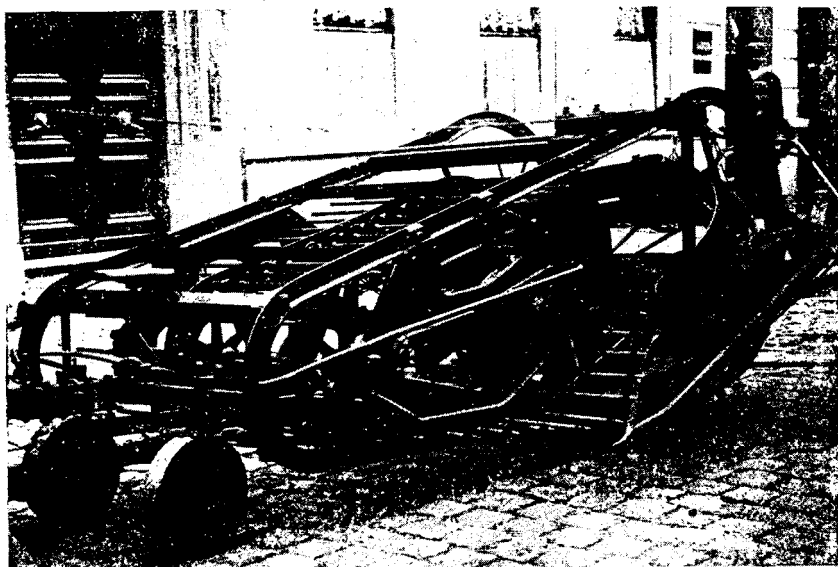


Рис. 78. Машина Сунена для дергания льна.



Рис. 79. Машина Сунена в работе (Бельгия, июль 1927 г.).

подымают и выпрямляют стебли и подносят их к дергательной части машины.

Дергательный аппарат имеет весьма простое устройство и состоит из двух резиновых ремней, натянутых на два шкива и зажимающих льняные стебли. Первый шкив имеет вид большого колеса, диаметром в $1\frac{1}{2}$ м, наклоненного к горизонту на 30° ; второй шкив, в виде небольшого колеса, надавливает на первый при помощи пружин.

Зажатый между ремнями лен выдергивается и переносится на наклонную площадку, откуда сталкивается руками в виде

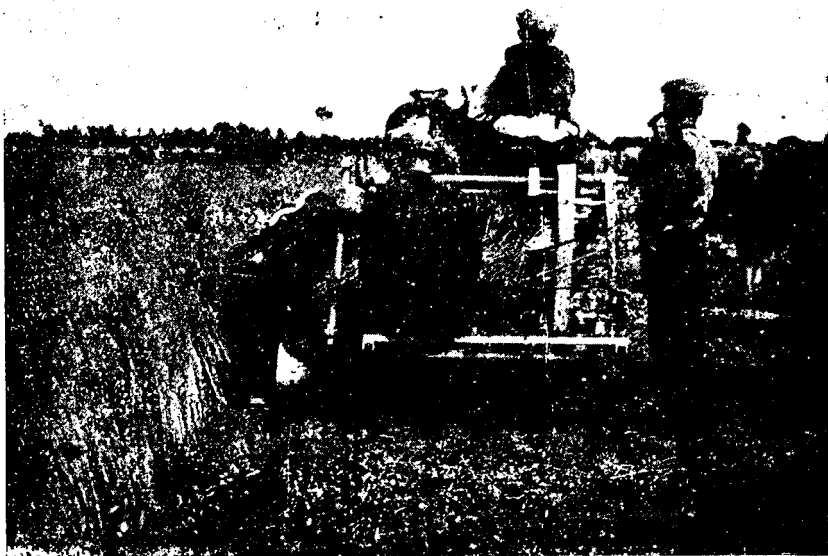


Рис. 80. Машина Сунена в работе (Бельгия, июль 1927 г.).

горстей или (при большем наклон площадки) падает на землю ровными рядами (рис. 79 и 80).

За 8 часов работы машина выдергивает от $1\frac{1}{2}$ до 2 га льна при двух лошадях и двух рабочих. Она весит 1.200 кг.

Дергательная машина Сунена ежегодно получает первый приз на конкурсах Французского Льняного Комитета, начиная с 1923 г. Интересно отметить, что призы ей присуждались несмотря на то, что на конкурсах принимала участие машина Пуш-Томбилль.

За последние два года машина Сунена получила большое распространение и применяется в многочисленных хозяйствах Бельгии, во Франции, в Голландии и в Италии.

VIII. ПОЛУЧЕНИЕ И ОЧИСТКА СЕМЕНИ

Отделение льняного семени от стебля производят в разное время. Зеленый лен, убраный в период зеленой зрелости и предназначенный для немедленной мочки, освобождают от семени в самый день уборки. Более зрелый лен, убраный в стадии желтой зрелости, не требует такой спешности. Одни оставляют эту работу до зимы или до следующей весны, другие предпочитают удалить семя тотчас после уборки, как только лен увезен с поля.

Освобождение стебля от семени в настоящее время предпочитают делать таким образом, чтобы головка или семенная коробочка оставалась целой. Удаление семенных коробочек без разрушения капсюль достигается при помощи обрывания головок.

Обрывание головок является единственно возможным средством освобождения стебля от семени, если оно делается тотчас после уборки льна. В это время головки еще не высохли, и семя в них еще не созрело; оно дозревает (доходит) потом в капсюлях.

Лен, с которого головки не были сняты, простоявши несколько месяцев в защищенном месте, высыхает; его коробочка делается твердой, и семя достигает полной зрелости. От такого стебля семя может быть удалено как обрыванием головок, так и путем молочения льна, при котором коробочка разрушается и раскрывается.

Практика и наблюдения последних лет показали, что лен, убраный в периоде желтой зрелости, может дать здоровое и годное для посева семя, которое вполне дозревает в коробочках. При этом установлено, что дозревание происходит одинаково хорошо как в капсюлях, которые были оторваны от стебля тотчас после уборки, так и в том случае, когда капсюли остаются высыхать на стебле.

Обрывание головок имеет перед молочением очень много преимуществ, из которых мы здесь укажем на главные.

Молочение льна, как бы тщательно оно ни производилось, всегда в большей или меньшей степени задевает стебель и портит волокно, чем понижает качество и ценность этого про-

дукта. Сохранение в целости капсюль позволяет произвести основательную и надежную очистку льняного семени от сорных трав на том основании, что льняные капсюли, по своей величине и по весу, значительно отличаются от семян и от коробочек сорняков (об этом подробнее будет сказано ниже). В случае выбора посевного материала семенные коробочки дают возможность судить о том, имеем ли мы дело с семенем чистого племени или со смешанными породами различного происхождения.

Так как молочение льна понижает качество как волокна, так и семени, то его стараются избегать, несмотря на то, что

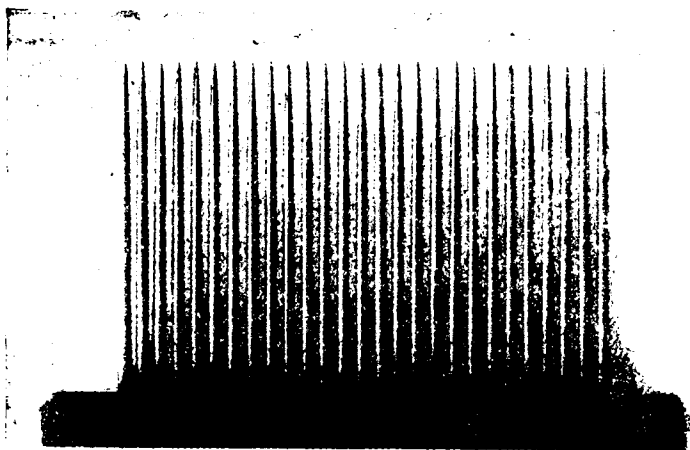


Рис. 81. Гребень для обрывания льняных головок.

стоит оно много дешевле обрывания головок. Молочение применяется только в тех случаях, когда имеют дело с плохим льном, стебель которого годится только для переработки на кудель, а семя пойдет не для посева, а на масло и на корм скоту.

До недавнего времени льноводы Западной Европы сами занимались отделением семени от льняных стеблей и его очисткой. Теперь все чаще наблюдается стремление льноводов продавать льняной стебель вместе с семенем. Поэтому все работы по удалению семени от стебля и по очистке семенного материала теперь выходят из домашнего хозяйства и все больше сосредоточиваются или на специальных зерноочистительных пунктах, или еще чаще составляют одну из частей современных льнообделочных заводов.

Обрывание головок Обыкновенно для этой цели служит стальной гребень, укрепленный на деревянной доске с тонкими коническими зубьями, имеющими в длину 30—40 см (рис. 81). Рабочий держит горсть стеблей

головками вперед в обеих руках, опускает их на гребень, чтобы стебли вошли между зубьями гребня, и тянет их к себе (рис. 82 и 83).

На первый взгляд работа с гребнем кажется очень простой. На самом же деле это очень утомительный труд, требующий большого внимания и известного навыка. Рабочий



должен обрывать головки таким образом, чтобы концы стеблей не ломались и чтобы обрывание было, по возможности, полным. При этом стараются, чтобы каждая горсть касалась гребня не более двух-трех раз. Хороший рабочий обрывает в среднем за 8 часов около 320 кг льна (считая вес соломы и головок). Ему обыкновенно помогают подростки, которые подносят льняную солому, готовят горсти стеблей, убирают головки, уносят очищенные стебли и исполняют всякую другую мелкую работу.

Метод ручного обрывания головок, при всей своей примитивности, имеет громад-

ные преимущества. При этом способе семенные коробочки остаются целыми и нетронутыми; рабочий легко замечает присутствие сорной травы, тут же ее удаляет, и таким образом семя и соломка выходят более чистыми. При умелом обрывании стебель подвергается минимальному риску порчи. Кроме того при этом способе производится одновременно выравнивание стеблей и сортировка льняной соломки, что, как мы увидим ниже, имеет большое значение для заводской практики.

Размеры гребней для обрывания головок в разных странах применяются различные. Во Франции, в Бельгии и в Ирландии зубья имеют в длину 30 — 40 см при толщине их у основания около 8 мм. На германских заводах последние годы

Рис. 82. Обрывание головок (ручной способ).

более всего применяют железные гребни с 27 зубьями, имеющими свободную длину от 20 до 23,5 см (чаще 21,5 см) и толщину у основания 8 мм; зубья бывают прикреплены к основанию, имеющему форму железной полосы (размеры в мм: $400 \times 45 \times 15$ или $400 \times 55 \times 22$). Такой гребень вместе с основанием весит около 4,5 кг (см. рис. 145—147). На ряду с этими гребнями на германских заводах для тех же целей применяют также гребни и иных размеров, с иным количеством зубьев.

Машины для обрывания головок

Работа на ручном гребне дает прекрасные результаты, но она в высшей степени утомительна и стоит слишком дорого. Поэтому всегда было стремление построить такую машину, где обрывание головок производилось бы механически.

За последнее время появилось довольно много машин этого рода. Из них мы остановимся только на нескольких, немногих.

Ирландская машина. Машина для обрывания головок, предназначенная для крупного производства, построена не так давно в Ирландии фирмой The Fibre Corporation Ltd. Она имеет очень несложное устройство, которое хорошо можно видеть на рис. 84 и 85.

Льняной стебель захватывается двумя системами движущихся ремней, натянутых на колеса; соломка крепко зажимается между ремнями. Как только стебель прошел за колесо, он подвергается действию стального гребня, положение которого перпендикулярно к направлению стебля. Гребень расположен на эксцентрическом валу и, двигаясь вверх и вниз,

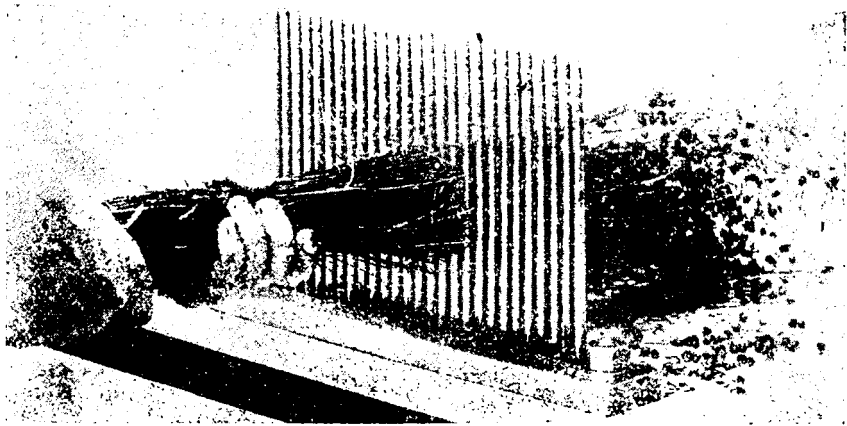


Рис. 83. Обрывание льняных головок путем очесывания на ручном гребне.



Рис. 84. Ирландская машина для обрывания льняных головок.

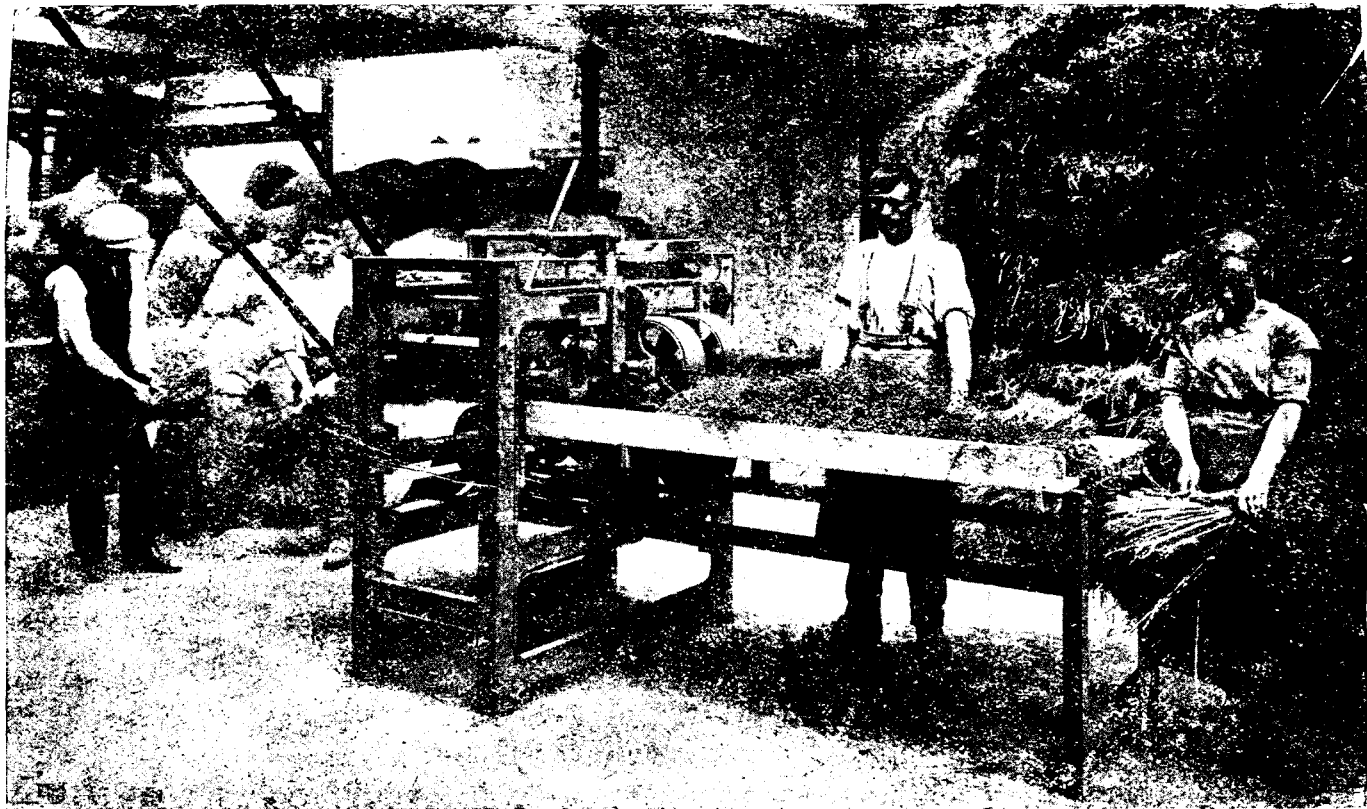


Рис. 85. Ирландская машина для обрывания льняных головок.

обрывает головки, которые затем падают в ящик под машиной. Особое приспособление очищает гребень от застрявших в нем обрывков.

Машина обрывает головки вполне чисто и совсем не портит стебля. Помимо непосредственной цели обрывания головок она полезна еще тем, что выпрямляет соломку. Этой машиной часто пользуются только для того, чтобы выпрямить стебель.

За 10 часов она перерабатывает 8 т стебля и требует двигателя в 5 лошадиных сил.

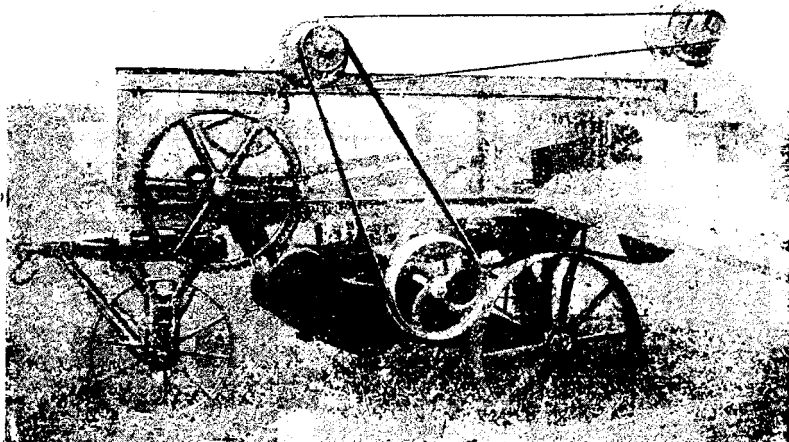


Рис. 86. Бельгийская машина для обрывания головок льна системы Ванстенкиста.

Машина Ванстенкиста. Совсем недавно, в 1926 г., в Бельгии появилась машина для обрывания головок, построенная Ванстенкистом и предназначенная как для небольших предприятий, так и для крупного производства. Очень простое устройство ее можно видеть на рис. 86 и 87.

Льняной стебель захватывается и зажимается между двумя резиновыми ремнями, натянутыми на две пары колес, и подводится к подвижному гребню, прикрепленному к подвижной раме. Гребень имеет движение сверху вниз и потом спереди назад; при этом он счесывает и обрывает головки льна.

Гребень имеет 10 толстых зубьев (в 2 см толщиной у основания) и 25 более тонких, с толщиной у основания в 1 см. Во время своего прохождения через машину стебель очесывается сначала более грубой частью гребня и потом подвергается действию более тонких зубьев.

В нижней своей части машина имеет приспособление из двух пар валов для разламывания капсюль. Это приспособление может быть включено в работу или выключено по желанию.

Машина поставлена на колесах и в таком виде весит около 1.800 кг, при длине в 3,6 м и ширине в 2,25 м.

Работает машина вполне хорошо, не уводит в путанину лишних стеблей и обрывает головки чисто и хорошо; при

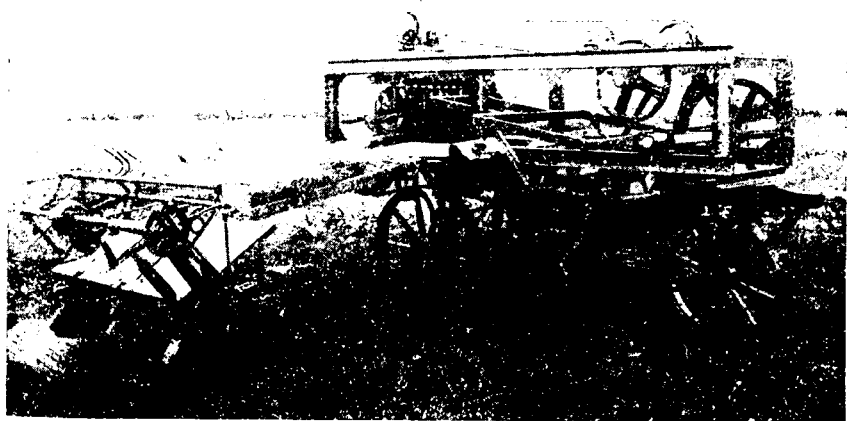


Рис. 87. Бельгийская машина для обрывания головок льна системы Ванстенкиста.

этом она выпрямляет стебель. Производительность машины — 5—7 тыс. кг льняной соломы за 8 часов работы.

Иногда к машине присоединяют сноповязалку, которая связывает стебли в снопы одной или двойной вязкой.

Без сноповязалки она требует 3 лош. силы; со сноповязалкой требуется 4 лош. силы.

В Бельгии, где всюду можно иметь электрический ток, машина Ванстенкиста продается с прикрепленным к ней электромотором.

Машина Хаазе. Эта машина была изобретена в Германии в 1922 г. директором льнопрядильной фабрики в Уллерсдорфе — Хаазе (рис. 88). Основная ее часть состоит из вращающегося барабана, снабженного на поверхности иглами. Льняной стебель раскладывается на подвижном полотне; здесь он зажимается и подносится к вращающимся иглам, которые

пронизывают стебли и счесывают головки. Особые гребни одновременно прочесывают корневую часть стеблей.

При работе семи женщин машина вырабатывает в среднем около 4—5 тыс. кг льняной соломы за 8 часов работы.

Она требует двух лош. сил и занимает место в $4,0 \times 1,6$ м².

Машина Кюхенмейстера. Здесь основной частью машины является вращающийся цилиндр, имеющий на своей

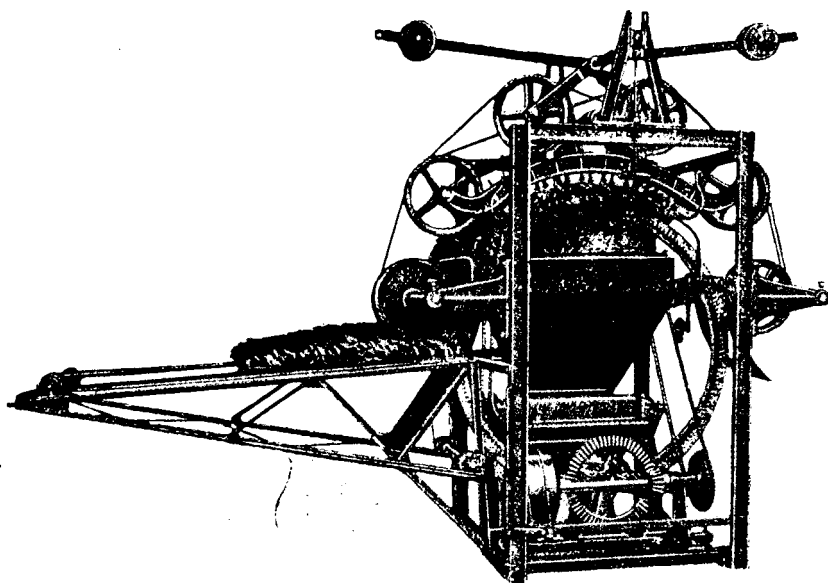


Рис. 83. Германская машина для обрывания головок льна системы Хаазе.

поверхности иглы, счесывающие льняные головки. У одной стороны барабана расстояния между иглами больше, чем у другой стороны. Стебель зажимается между двумя ремнями (рис. 89), натянутыми на две пары колес, и подается к цилиндру с той его стороны, где находятся редкие иглы. Подвигаясь вперед, стебель подвергается действию более густых игл. Иглы устроены таким образом, что за время полного оборота барабана они опускаются, скрываясь внутри полого цилиндра, и потом вновь поднимаются как раз в тот момент, когда игла должна подойти к льняному стеблю. Это автоматически очищает машину от застревающих капсуль и путанины.

Эта машина появилась в 1925 г. и способна обработать 5—8 тыс. кг льняной соломы за 8 часов при 4—5 рабочих.

Она весит 1.700 кг, занимает место в 3×7 м² и требует 3,5 лош. сил.

**Сохранение головок
с семенем**

Оборванные льняные головки должны быть высушены. Для этого их сначала выставляют на солнце, потом держат в совершенно сухом месте, подвергают проветриванию и следят, чтобы капсулы не слеживались и не запревали. При этом коробочки медленно, но хорошо подсыхают, а семя легко и нормально дозревает.

Если имеют дело с капсулями, снятыми с очень зеленого льна, то сушение приходится доканчивать искусственным путем, например в хлебной печи. При этом строго наблюдают,

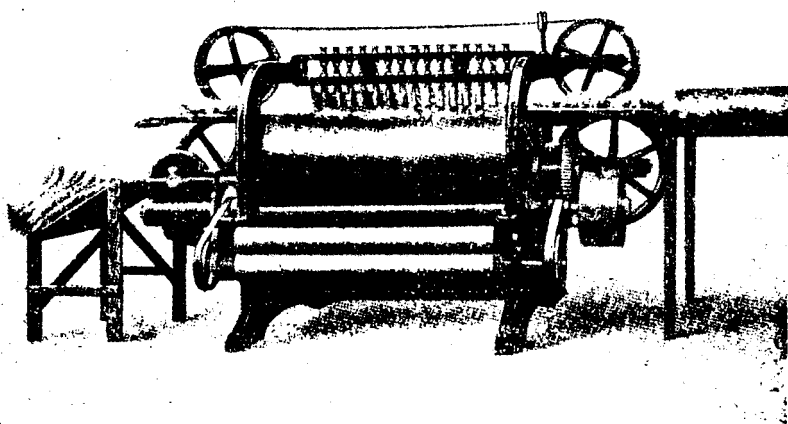


Рис. 89. Германская машина для обрывания головок льна системы Кюхенмейстера.

чтобы температура не превышала $22 - 23^{\circ} \text{C}$, так как иначе семя будет испорчено. Из капсуль зеленого льна почти невозможно получить сколько-нибудь сносный посевной материал. Обычно такое семя употребляется для корма скота или для получения масла.

Если же лен был убран в стадии желтой зрелости, то из его капсуль может быть получен хороший, здоровый и вполне пригодный посевной материал. Для этого соблюдают все указанные выше предосторожности и стараются не вынимать семени из капсуль как можно дольше. Обычно капсулы сохраняются до следующего посева.

Применением такого именно метода получают знаменитое голландское семя. Таким же путем добывают теперь посевной материал в Ирландии и в других странах.

Разламывание капсуль

Когда семенные головки вполне высохли, из них можно извлечь льняное семя. Извлечение семени в прежнее время производили при помощи обмолачивания чеботом. Теперь это де-

лают машинным способом. Типом этого рода машин может служить небольшая машинка, изображенная на рис. 90 (конструкция—The Fibre Corporation Ltd).

— Льняные головки насыпаются в деревянную воронку, имеющую вид жолоба, откуда они постепенно падают на вертикальный металлический рифленый цилиндр; этот последний находится в соприкосновении с вогнутой металлической пластиной, тоже снабженной нарезками. Расстояние между цилиндром и пластиной может меняться и устанавливается таким образом, что разламываются только капсули, а семя остается нетронутым.

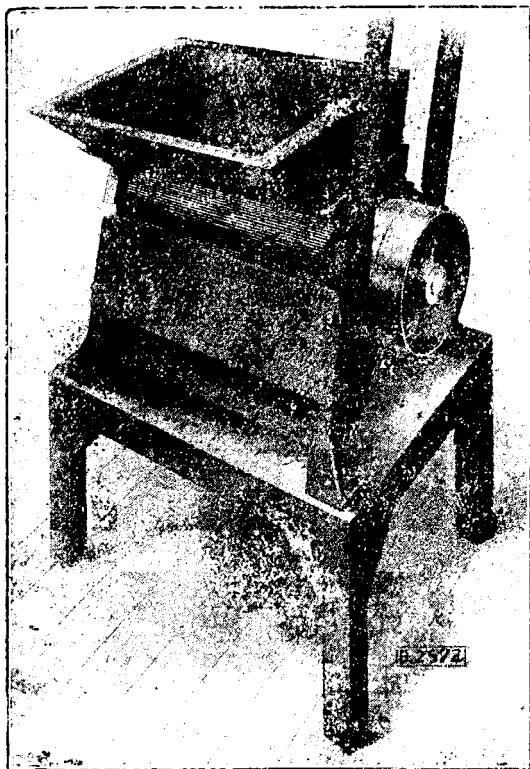


Рис. 90. Машина для разламывания семенных головок.

Машина требует энергии около 4 лощ. сил.

Молочение льна

Еще очень недавно лен молотили при помощи деревянного чебота. Этот способ долгое время практиковался всюду, хотя все знали, что он разбивает верхушку стебля и портит волокно. В настоящее время он почти везде оставлен и уступил место обрыванию головок или механической молотбе льна при помощи специальных молотилок.

Наиболее примитивная молотилка для льна встречается в настоящее время на севере Франции, где она носит название „пианино“ (рис. 91). Работающие ее части состоят из не-

скольких деревянных брусев, которые попеременно ударяют по льну, разбивая головки. В этом виде пианино сохраняет все недостатки ручного способа молотбы при помощи чебота.

Более совершенные молотильные машины были довольно давно построены в Бельгии и в Ирландии. По большей части они состояли из пары стальных валов, между которыми льняной стебель пропускали в длину. Главным недостатком этих машин было то, что валы раздавливали более толстую нижнюю часть стебля и этим портили волокно. Кроме того производительность их была очень низка.



Рис. 91. Французская молотилка для льна — „пианино“.

В настоящее время машины для обмолачивания льна состоят из одной или нескольких пар гладких стальных валов; строятся они таким образом, что лен вводится в них боком и притом так, что валы захватывают только верхнюю часть стебля. Основная задача такой молотилки состоит в том, чтобы головки льна были раздавлены, капсулы раскрыты, но чтобы стебель оставался наименее поврежденным.

Одним из первых, построивших молотилку по этому типу, был Герман Фрейтаг. Его машина теперь является в Германии наиболее распространенной и, с небольшими изменениями, применяется германскими льнообделочными заведениями.

Производительность машины Фрейтага такова, что пятью рабочими, при восьмичасовой работе, может быть обмолочено

около 5.000 кг льна, т.-е. более 600 кг в час; это составляет на каждого рабочего в 3 раза больше, чем можно сделать ручным способом. Конечно, производительность бывает различная, в зависимости от того, какую длину имеет лен. Производительность в 600 кг в час считается средней для этой машины.

Что касается качественной стороны работы, то стебель выходит из нее мало поврежденным, все капсулы бывают оборваны, а коробочки раскрыты, так что потом их пропускают только через веялку, одну-две сортировки, и семена бывают готовы к отправке на маслобойный завод.

Машина эта требует очень небольшой затраты силы и может быть приведена в движение любым мотором или приводом с одной лошады.

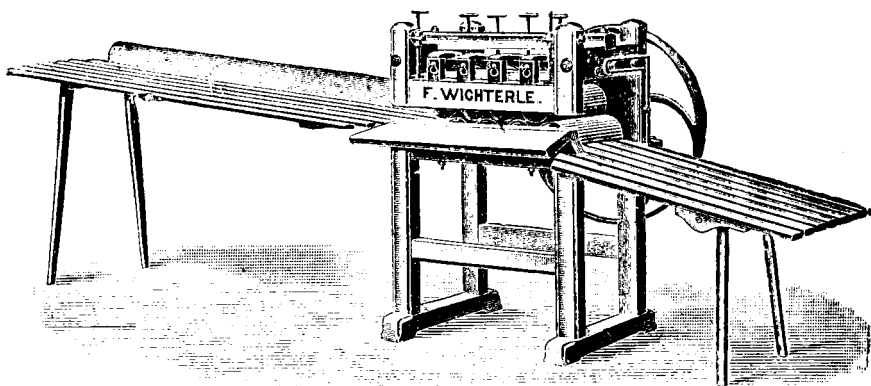


Рис. 92. Молотилка для льна германского образца.

Все изложенные здесь качества машины говорят за то, что она может быть вполне пригодной для фабричного производства.

По такому же принципу строятся теперь машины в Германии и в Чехословакии; примером их может служить машина Бауха в Германии и молотилка Вихтерле в Чехословакии, имеющие одинаковое устройство. Машина Бауха (и Вихтерле) легче фрейтаговской, более портативна и устроена таким образом, что может быть приведена в действие не только любым двигателем, но и руками.

Основной механизм машины состоит из четырех пар небольших валов, раздавливающих льняные головки. При нормальной работе она требует одного взрослого работника и 3—4 подростков; за 8 часов работы она перерабатывает около 2.000 кг льняного стебля; для нее необходим источник энергии около $\frac{1}{2}$ лош. силы.

Машина весит всего 300 кг, и ее легко перевозить с места на место.

В Англии и Ирландии молотилки для льна строятся по тому же типу, но с той разницей, что валы делаются гораздо массивнее и располагаются с двух боковых сторон машины, как это видно на прилагаемых рисунках. Такое расположение

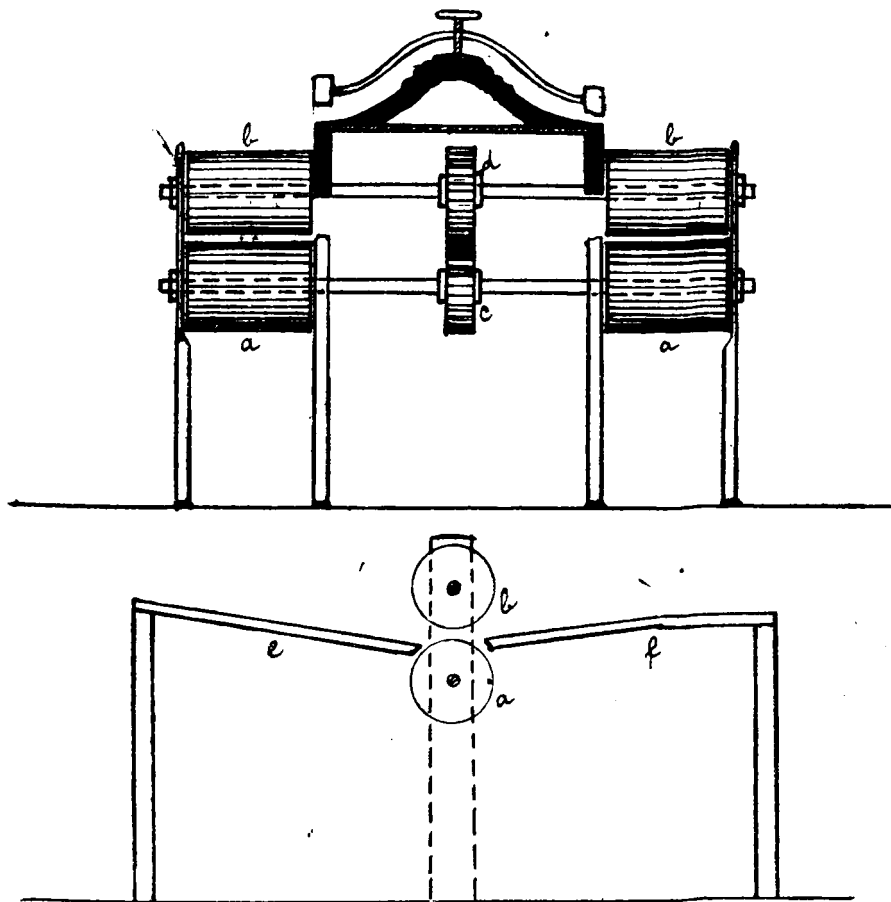


Рис. 93 и 94. Схема молотилки ирландского образца.

имеет то удобство, что, при сравнительно малой затрате силы и при большом сохранении места, можно вести работу одновременно с двух сторон и таким образом получать двойную производительность.

Чаще всего в Ирландии применяют молотилки с одной парой валов с каждой стороны. Рис. 93 и 94 представляют схему такой машины в двух разрезах. Валы а и б укреплены на стержнях и приводятся в движение любым мотором или

лошадиной силой. Верхний стержень может подниматься и опускаться при помощи пружины и винта, расположенных наверху. Движение нижних и верхних валов регулируется при помощи нарезных колес с и d, помещенных посередине на каждом из стержней.

Работа производится таким образом, что лен подвигается боком со стороны стола e к столу f. Рабочий подает соломку горсть за горстью и проводит ее между валами вправо и влево два-три раза.

Кроме описанной здесь машины в Ирландии довольно часто можно встретить молотилки с тремя парами валов с каждой

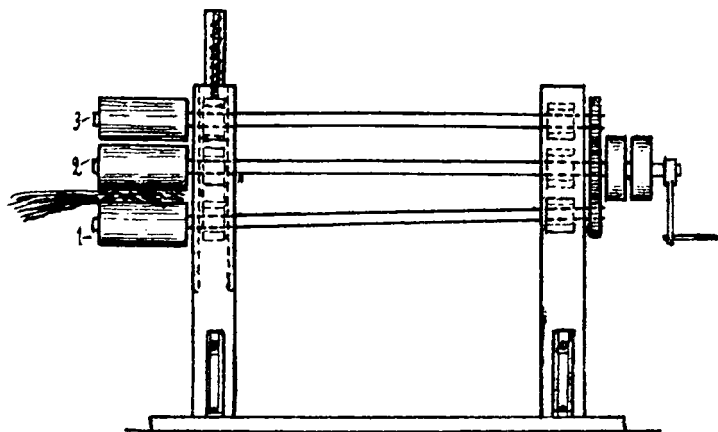


Рис. 95. Ирландская молотилка с тремя валами.

из боковых сторон. Устройство их отличается от предыдущей только числом валов, которые расположены в два горизонтальных ряда.

Ирландские машины работают с качественной стороны хуже германских. Что же касается количественной стороны, то одна ирландская молотилка обмолачивает в среднем 6.000 кг льна за 8 часов работы. Ирландские машины тяжелее германских, но они все же довольно портативны и могут быть приспособлены для передвижения с места на место.

Остается еще указать на ирландские молотилки с тремя валами, которые могут быть приспособлены для ручной работы и для любого мотора. Валы сделаны из дерева и расположены один над другим, как это показано на рис. 95. Иногда валы в этих машинах имеют коническую форму.

Горсть льняных стеблей держат за нижнюю часть, а верхней проводят сначала между валами 1 и 2, потом — в обратном направлении: между 2 и 3.

Очистка семян

За последнее время пришли к убеждению, что когда речь идет о получении хорошего и чистого льняного семени, годного для посева, то

очистку его необходимо начинать еще до того, как оно было освобождено от капсюль. Для этой цели льняные головки сначала пропускаются через веялку и через специальные решёта, и только после этого они поступают на машину для разламывания капсюль. Делают это на том основании, что льняные головки значительно отличаются по величине и по весу от семян сорных трав и от их коробочек и поэтому легко отделяются сначала силой ветра и потом на специальных решётах. Отверстия решёт делаются для этого довольно большие и подбираются таким образом, что задерживают льняные капсюли и вместе с тем пропускают все, менее крупное (рис. 96).

Этот простой способ позволяет сразу же освободить льняное семя от большинства сорняков и получить почти совершенно чистый материал. Он особенно ценен в том отношении, что является в настоящее время едва ли не единственным надежным средством удаления семян таких сорных трав, как плевел, куколь, плюшка, которые почти не отлича-

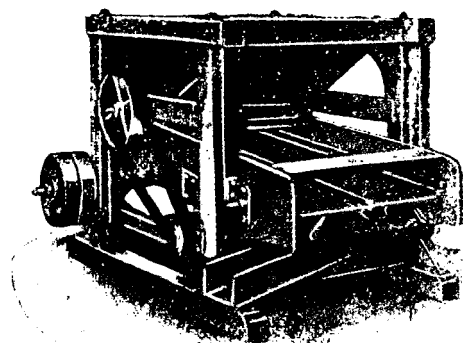


Рис. 96. Машина с решетами для очистки льняного семени в капсюлях.

ются от льняного семени по величине и по весу. А всем известно, какие трудности представляла всегда очистка льняных семян именно от этих сорняков. Теперь можно сказать, что трудности эти хорошо устраняются, если очистку начинать в то время, когда семя находится еще в коробочках.

Семя, пропущенное через машину для разламывания капсюль, подвергается затем дальнейшей очистке от остатков сорных примесей в следующем порядке. Пропусканием через веялку и через сита оно освобождается от мякоти (обломки капсюль) и от крупного сора; дальнейшая очистка идет на сортировках-веялках с ситами и на триерах; наконец, легкие семена от более тяжелых отделяются сортировками, устроенными по принципу бросания, или специальной системой сит.

Когда льняное семя совершенно очищено от сорняков и когда оно предназначается для посева, то выделение наиболее тяжелых семян приобретает особенное значение. В последнее время в Германии (фирма Шуле) стали строить для этой цели специальную сортировку, которая представляет из

себя разгороженный на камеры и слегка наклонный стол. При вибрирующем движении стола льняное семя распре-

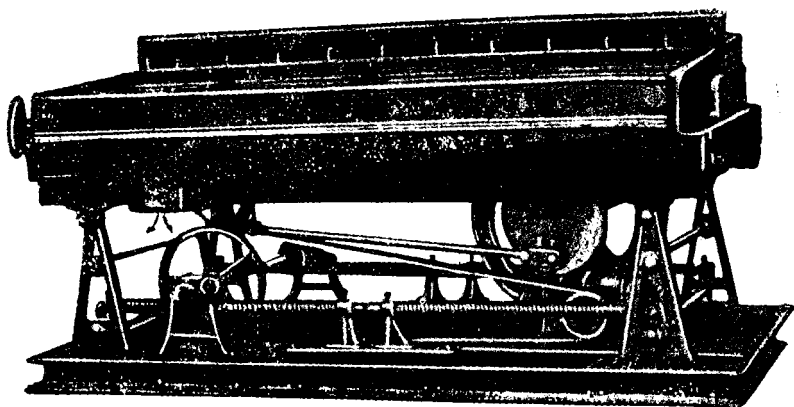


Рис. 97. Сортировочный стол системы Шуле для льняного семени.

ляется по камерам таким образом, что более тяжелые зерна проходят вниз, тогда как более легкие идут вверх. При этом довольно ясно выступает разница между легкими и тяжелыми зернами в их внешней окраске: первые имеют более тусклый вид, вторые отличаются известным здоровым блеском. Вместе с легкими семенами отделяются еще те или иные остатки сорных примесей (рис. 97).

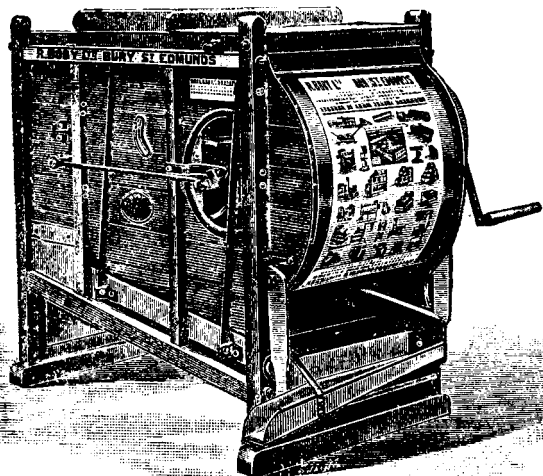


Рис. 98. Английская сортировка-веялка для очищения русского семени.

На крупных льноочистительных пунктах в Германии нам приходилось видеть применение для той же цели небольших круглых решёт, с очень мелкими отверстиями, пропускающими одну лишь

пыль. Эти решёта совершают движение по небольшому кругу в роде того, как это делается в домашней ручной практике. Тяжелое семя собирается при этом внизу и у

краев решета; легкое — подымается вверх и к середине; отсюда оно убирается, вместе со скопившимися остатками сора, руками при посредстве особых ложек-загребалок.

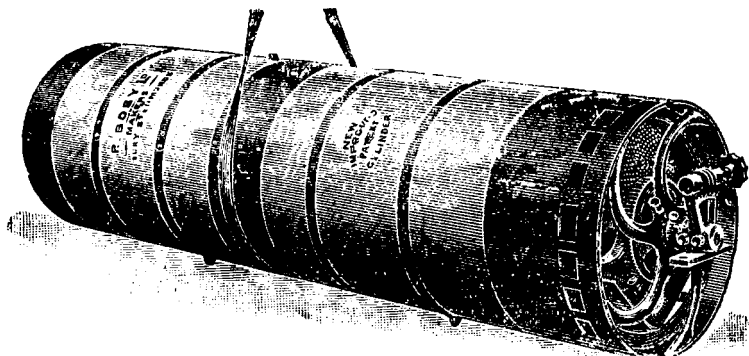


Рис. 99. Цилиндрическая сортировка для очистки льняного семени.

По весьма интересным наблюдениям Ганса Капперта¹ удельный вес льняного семени, при прочих равных условиях, зависит от его толщины и не зависит от длины и ширины.

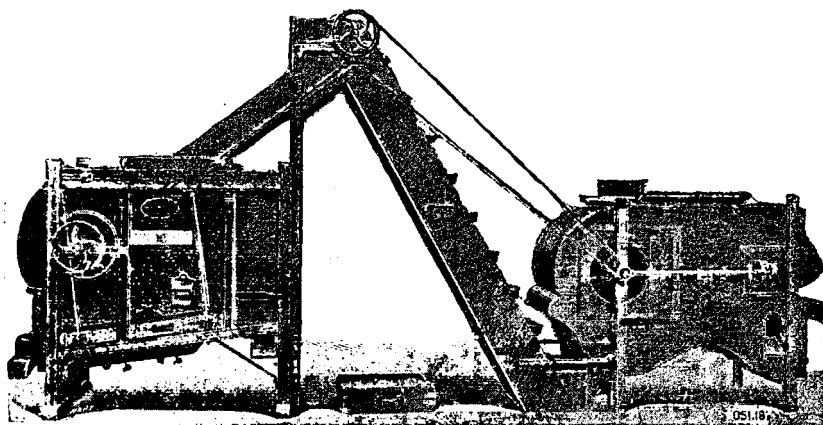


Рис. 100. Système de deux trieuses avec grue pour le nettoyage des graines de lin.

Между плохими и хорошими зернами одного и того же растения нет почти разницы в их длине и ширине; но зато всегда имеется разница в толщине, что именно и отражается на разнице в весе зерен. Это открытие Г. Капперта дает

¹ Faserforschung, Bd. I, 1921 г., стр. 211—222.

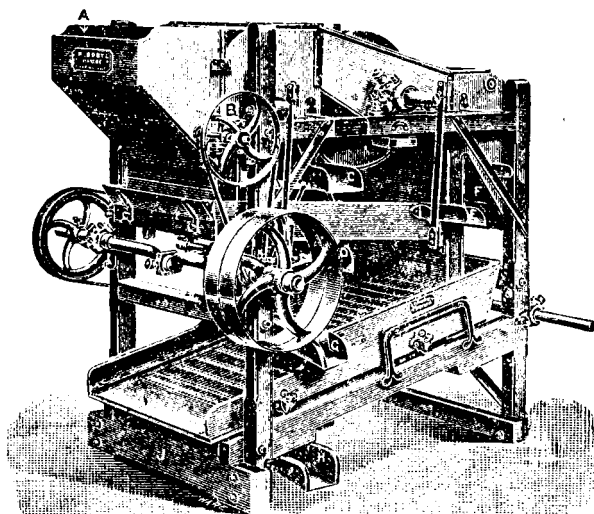


Рис. 101. Передвижная система для очищения льняного семени (завод Боби).

чего семя проходит всю систему очистки, как это изложено выше.

Системы сортировок устанавливаются льно-очистительными заводами по типу и по плану, как это делается при очистке хлебных зерен. Различные части системы бывают расположены в двух, иногда в нескольких этажах.

Английский завод Боби построил ручную сортировку-веялку с ситами, которая приспособлена специально для очистки посевного материала, полученного из России (рис. 98). Она очищает до 50 бушелей (около $1\frac{1}{4}$ т) семени в час.

На рис. 100 изображена система из двух сортировок-веялок с элеватором; такие системы были устроены во время войны более чем на 50 заводах Англии и Шотландии.

возможность отделять тяжелое семя от легкого путем просеивания через ряд сит со специально подобранными отверстиями.

Когда семя готовится не для посева, а для получения из него масла, то операция пропускания цельных капсюль через веялку обычно выпускается. Здесь дело начинается с разламывания корбочек, после

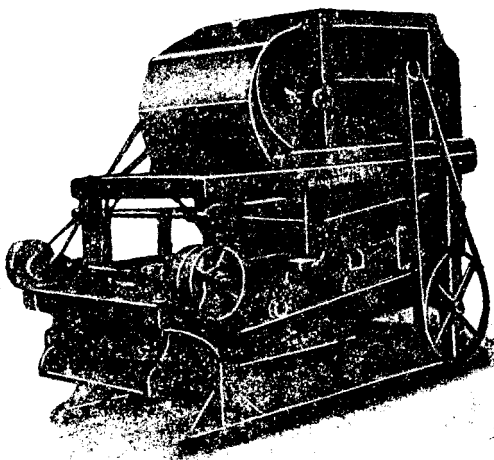


Рис. 102. Портативная система „Энергия“ для очистки льняного семени, содержащая сортировку-веялку и сита (завод П. Любке в Германии).

В настоящее время в Англии и в Германии фабрикуются небольшие семейочистительные системы, содержащие необходимые части в очень портативном виде. Вся система может быть установлена на колеса и перевозиться с места на место (рис. 101, 102 и 103).

**Мякина и жмыхи
как кормовой
материал**

В России часто пренебрегают льняной мякиной или обломками капсюль, а между тем она представляет из себя очень хороший корм для скота. Льняная мякина содержит около 7% белков, 4% жиров, 30% углеводов в виде удобоваримых питательных веществ. Кроме того в ней всегда

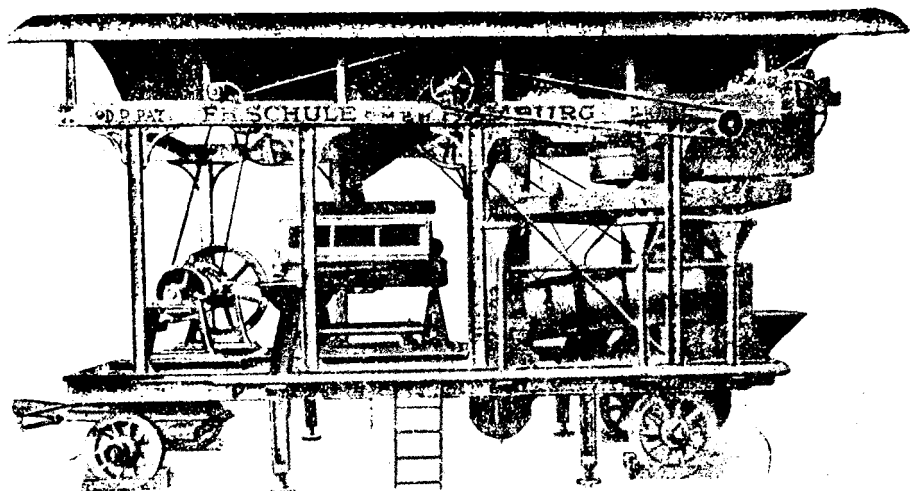


Рис. 103. Портативная система „Фрейя“ для очистки льняного семени, содержащая сортировку-веялку, сито, триер и сортировочный стол (завода Фр. Шуле в Германии)

содержится некоторое количество легкого льняного семени, которое представляет из себя богатый питательный материал. Животные поедают мякину очень охотно. Ее обыкновенно парят и прибавляют к репе, картофелю, к сечке и т. д.

Если семя не предназначено для посева, то его употребляют для выжимания из него масла. Этим обыкновенно занимаются специальные маслособойные заводы. Но некоторые крупные льнообделочные заведения устраивают у себя приспособления с двумя-тремя выжимающими прессами (рис. 104).

Льняное семя содержит от 30 до 38% масла, но все это количество выжать не удастся. Обыкновенно выжимают

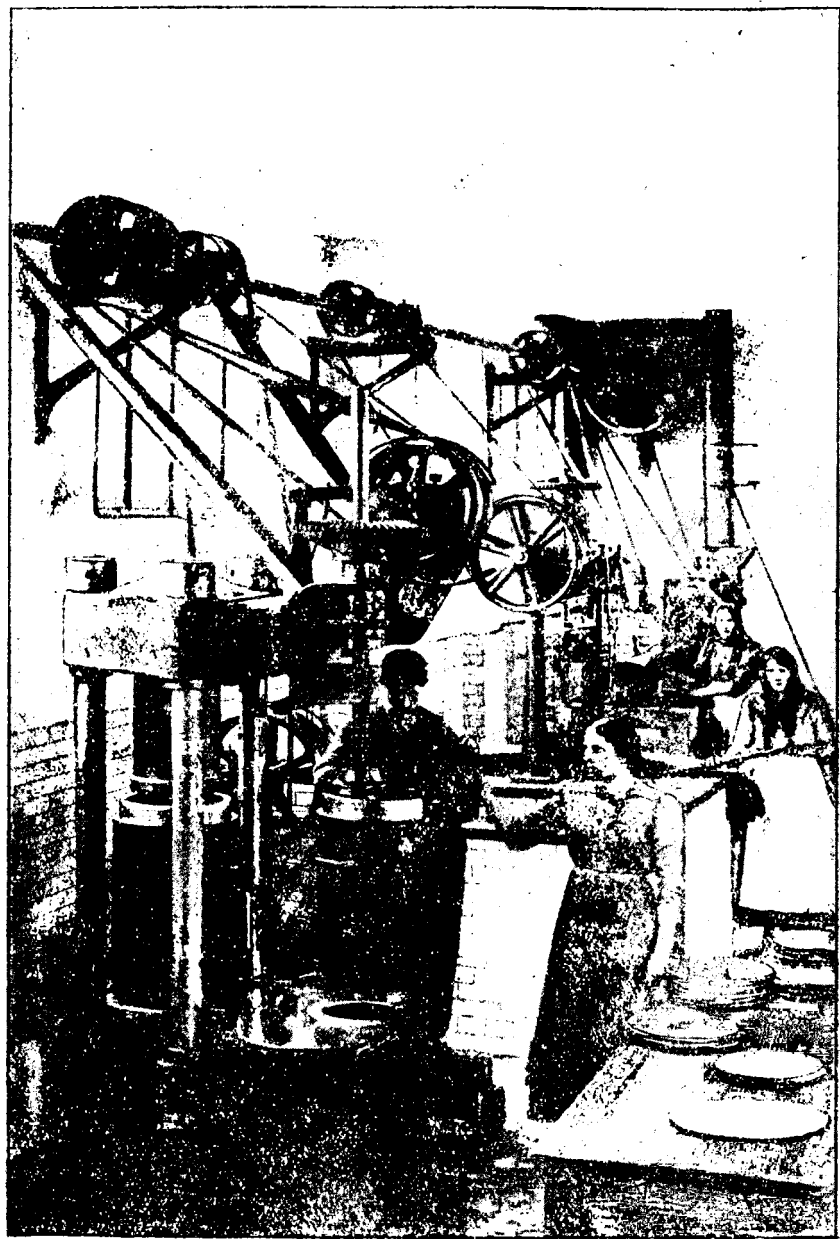


Рис. 104. Маслобойное отделение на льнообделочном заводе в Германии.

около 25%, а остальное остается в так называемых жмыхах, которые, в виде твердых прессованных дисков, выходят из-под пресса.

Кроме масла жмыхи содержат большое количество других питательных веществ. Они употребляются для корма скота (особенно — молочного) и являются ценным продуктом, имеющим большой спрос на рынке.

IX. УРОЖАЙ

Культура ради волокна и семени

Количество и качество урожая зависят от многих обстоятельств. Кроме атмосферных условий, которые могут быть благоприятными или неблагоприятными для льняного посева, большое влияние здесь имеют климат страны и почва. Огромное значение имеет также и способ, каким велась культура, и какие при этом преследовались цели.

Лен культивируют, как известно, тремя способами, которые дают различный характер урожая: 1) ради волокна, 2) ради семян и 3) ради волокна и семян. В большинстве стран Европы до последнего времени льняную культуру вели главным образом ради волокна; семя же рассматривалось как побочный продукт, и ему не уделялось достаточно забот и внимания. Многие льноводы Бельгии и Голландии и большинство льноводов Ирландии убирают лен в период зеленой зрелости и тотчас закладывают стебли в мочильные ямы, нередко даже не удаляя головок. В Бельгии, в Голландии, во Франции огромное большинство льноводов снимают свой урожай в период ранней желтой зрелости, т.-е. в то время, когда семя еще недостаточно сформировалось и не может дать хорошего посевного материала.

Ранней уборкой льняного урожая льноводы преследуют одну цель: получить более тонкое, более ценное волокно. Они предпочитают жертвовать семенем, ценность которого не так велика, ради того, чтобы иметь хорошее волокно. Такой метод культуры основан на убеждении, что лен, давший нормальное семя, будто бы должен иметь плохое волокно.

Но в последнее время такой способ хозяйства уже более не считается рациональным и выгодным. Практика льноводства за самые последние годы в Голландии, Бельгии и в Ирландии показала, что для получения хорошего волокна нет необходимости жертвовать семенем и что при правильной постановке дела можно иметь оба продукта — и волокно, и семя — вполне хорошего качества. Для этого необходимо сеять лен как можно раньше и выдергивать его в период поздней желтой зрелости. Волокно получается при этом не

такое тонкое, как у зеленого льна, но зато оно крепче, и выход его всегда больше. Во всяком случае такой лен всегда дает хозяину гораздо больший доход.

Проф. Ф. Бредбюри приводит следующие примеры из своих наблюдений над льноводством в Ирландии. В 1917 г. один фермер разделил свое льняное поле на два участка. Первый из них он предназначил для получения только одного волокна: он выдернул лен зеленым и тотчас пустил его в мочку; со вторым участком он поступил так, как это требуется для одновременного получения волокна и семени: выдернул лен во время желтой зрелости, оборвал головки и пустил соломку в мочку только весной 1918 г. В результате оказалось, что второй участок дал фермеру вдвое больше дохода, чем первый.

Другой фермер вырастил свой лен таким образом, что получил большой выход волокна и семени; с каждого акра он получил свыше 30 стон (около 190 кг) волокна и 14—15 бушелей (330—354 кг) семени¹; при этом качество волокна было таково, что оно имело цену на 20% выше, чем волокно того же года, но иного способа культуры; семя же представляло из себя первоклассный посевной материал.

Выращивание и получение хорошего семени ничуть не понижает качества и количества волокна, если это делается умелыми руками. Таких примеров в настоящее время можно наблюдать очень много во всех странах. Вот почему в наши дни льноводство Западной Европы начинает постепенно переходить к новому способу льняной культуры — одновременному получению волокна и семени. Голландия была первой страной, решительно избравшей этот путь; за нею теперь следуют Бельгия, Франция и Ирландия. Что касается Германии и Богемии, то местные условия льняной культуры издавна были таковы, что там давно практиковалось разведение льна для одновременного получения семени и волокна.

**Выход волокна
и семени** В Бельгии в хорошие годы лен дает в среднем от 4.500 до 6.700 кг соломы и от 300 до 800 кг семени.

По данным проф. А. Дамзо, занимавшего долгое время кафедру культуры в Агрономическом Институте в Жамбю (Бельгия), средний урожай с 1 га в 6.000 кг сухого льна с корнями и головками дает после умолата:

Соломы	4.500 кг, или 73%
Семени	500—600 " " 10 "
Капсоль и мелкого лома	700 " " 12 "
Отбросов	200 " " 5 "

Что касается количества получаемого волокна, то для простоты можно принять, что со 100 кг соломы получается 20 кг

¹ См. в приложении сравнит. таблицу мер и весов.

волокна. Таким образом в хорошие годы в Бельгии с 1 га получается в среднем 900—1.340 кг волокна.

Само собой разумеется, на практике бывает много отступлений от средней нормы в ту или другую сторону. Отдельные бельгийские хозяйства доводили выход соломы до 8.000 и волокна до 1.600 кг на 1 га; другие в неудачные годы едва получали с гектара 2.000 кг соломы или 400 кг волокна.

Франция только немногим отличается в этом отношении от соседней Бельгии. Здесь в хорошие годы получается в среднем с 1 га:

Соломы	4.500—5.500 кг
Семена	500—600 „
Капсюль	500—600 „

При этих условиях выход волокна с 1 га получается 800—1.000 кг.

В Ирландии количество соломы получается в среднем 2.500—4.000 кг на 1 га, что соответствует 450—750 кг волокна; количество же получаемого семени варьирует от 300 до 800 и даже до 900 кг на 1 га в зависимости от того, как ведут культуру.

Голландия умеет культивировать, на ряду с первоклассным волокном, очень хорошее посевное семя и в этом отношении достигает замечательных результатов. В хорошие годы в этой стране получается в среднем с 1 га:

Соломы	4.000 кг
Семена	500—600 „
Капсюль	500 „

В Германии и в Богемии, при хороших условиях, получается в среднем:

Соломы	3.600 кг
Семян	500 „
Капсюль	500 „

При этом выход волокна составляет в среднем 500—700 кг на 1 га.

Приведенные здесь данные относятся главным образом к довоенному времени. После войны урожайность значительно уменьшилась вследствие многих причин, среди которых важнейшими надо считать: недостаток и дороговизну удобрений, плохое качество семян, плохое состояние земли вследствие неправильной ее обработки. Но надо сказать, что за последние годы культура льна во всех странах делает очень большие успехи в смысле ее качественного улучшения и в особенности в области улучшения посевного материала.

Последние несколько лет были в общем благоприятными для льняной культуры по условиям погоды. После полного неурожая в течение 1917, 1918 и 1919 гг., в 1920 и 1923 гг.

получился урожай, какие случаются, если верить рассказам, лишь раз за 50 лет. Во Франции и в Бельгии льняной стебель этих урожаев достигал 1,2 и даже 1,4 м длины; он был тонкий, гибкий, крепкий и дал в среднем 1.300 кг на 1 га первоклассного волокна. В Германии особенно отличался лен урожая 1923 г., давший льняное волокно, обладавшее всеми лучшими качествами. Начиная с 1920 г., только в 1921 и 1922 гг. были неудачные урожаи льна; в эти годы, вследствие сухой и холодной весны и летней засухи, стебель получился во всех странах короткий, жесткий, с плохим выходом волокна плохого качества; особенно плохим был урожай 1921 г. 1924, 1925, 1926, 1927 и 1928 гг. принесли странам Западной Европы урожаи льна, которые оцениваются как хорошие или выше-средние.

Слишком плохие урожаи в большинстве случаев предпочитают совсем не снимать. Если лен настолько плох, что ко времени цветения он имеет длину всего в 30—40 см, то такое поле предпочитают перепахать и использовать его для чего-нибудь другого. Такие случаи были нередки во всех странах, особенно во Франции и Бельгии в 1921 г. Лен, имеющий в длину во время цветения 30—40 см, не представляет никакого интереса и потребует затрат на уборку и дальнейшую обработку гораздо больше, чем сам он того стоит. На перепаханном льняном поле чаще всего разводят репу.

Приведенные здесь сведения имеют целью показать, какой выход волокна и семени дает льняная культура в различных странах при нормальных условиях. Вопрос о том, как это отражается на общем годовом производстве льняного волокна для каждой страны, мы оставляем пока в стороне и рассмотрим его в одной из следующих глав.

Стоимость культуры Определить стоимость какой-нибудь отрасли сельского хозяйства отдельно от всех других отраслей нет никакой возможности. Урожай любого растения, в том числе и льна, всегда зависит от целой массы условий, при которых взращивались предыдущие урожаи; с другой стороны, посев льна создает массу условий (благоприятных и неблагоприятных) для следующих за ним растений. Поэтому представляется совершенно невозможным рассматривать стоимость культуры льна отдельно от всего цикла культур в сельском хозяйстве.

Однако, для простоты, делают отдельные подсчеты стоимости льняной культуры, которые могут иметь только относительное (практически часто очень важное) значение.

По данным Бельгийского Министерства Земледелия стоимость льняной культуры в этой стране определялась до войны от 550 до 700 франков на 1 га. Следующие два примера дают представление о расходах на 1 га:

		I		II	
		Количество	Стоимость	Количество	Стоимость
		кг	фр.	кг	фр.
Арендная плата		—	110	—	135
Налоги		—	18	—	13,50
Предварительное удобрение	Навоз	20.000	60	30.000	90
	Жижа (в гл)	—	—	340	25,50
	Суперфосфат	—	—	450	12,50
	Хлористый калий	—	—	225	23,60
Жижа (в гл)		340	85	340	102
Серно-кислый аммоний		85	25,50	—	—
Суперфосфат		170	8,50	450	22,50
Хлористый калий		85	17,85	—	—
Каинит		—	—	450	22,50
Вспашка, обработка земли		—	32,70	—	16,75
Семена		215	80,60	180	72
Посев		—	1,25	—	1,25
Полка		—	34	—	75
Теребление, установка в капеллы		—	56,40	—	73
Вязка снопов, укладка в копны		—	16,75	—	—
Перевозка		—	14	—	38
			560,55		723,10
Вычесть часть предварительного удобрения		—	34,45	—	48
Всего расходов на 1 га:		—	526,13	—	675,10
Урожай	семя	500	—	315	—
	стебель	5.640	—	5.416	—

Во Франции расходы по обработке земли обходятся несколько дороже, чем в Бельгии. Мы приводим ниже расчет А. Буателя (график I), помещенный в Анналах Парижского Агрономического Института за 1910 г.¹, а также данные Французского Мин. Землед. (график II), относящиеся к 1912—1913 гг.².

¹ A. Boitel. Annales de l'Institut Agronomique, 2 serie. T. II fascicule 2, 1910, p. 288.

² Labounoux P. Jannin G. Croisé. L'Agriculture dans le Dep. de la Seine Inférieure, 1923, p. 61.

	I	II
Аренда и налоги	123 фр.	120 фр.
Обработка земли	80 "	100 "
Унавоживание	175 "	— "
Искусственное удобрение	97 "	150 "
Семена	96 "	80 "
Посев	— "	30 "
Полка	40 "	40 "
Теребление и установка в капеллы	100 "	75 "
Вязка снопов	10 "	— "
Перевозка	20 "	25 "
Общие расходы	75 "	75 "
Проценты на капитал	— "	25 "

Всего . 816 фр. 720 фр.

I. 6.500 кг льна (стебель и семя) по 0,16 фр. 1 кг . 1.040 фр.

Государственная премия 60 "

Всего: 1.100 фр.

Прибыль льновода: . 284 "

II. Средний урожай льна (стебель и семя) 5.500 кг

Себестоимость 100 кг (стебель и семя) 13,50 фр.

В Ирландии издержки по культуре одного акра льна, по данным Г. Р. Картера, составляли до войны (1910—1913 гг.) 138 шиллингов. Принимая во внимание, что 1 га равен 2,47 акра, получаем стоимость культуры на 1 га: $138 \times 2,47 = 340$ шиллингов, или 14 фунт. стерлингов. Во франках это составляло около 350 фр.

В Германии стоимость культуры считалась до войны в 320 марок на гектар. Переводя на франки, получаем около 384 франков на гектар.

Все приведенные здесь расчеты относятся к последнему периоду довоенного времени (1900—1913 гг.), когда заработная плата и цены на лен не испытывали больших колебаний. После войны цены на удобрения, заработная плата и в особенности арендная плата стали быстро расти и в 1920—1921 гг. достигли громадных размеров. На конгрессе французских льнообделочных фабрикантов, состоявшемся 10—12 марта 1921 г. в Руане, стоимость льняной культуры определялась в 2.000 франков, а для некоторых областей — в 2.800 и даже 3.500 франков на 1 га. В Бельгии только за одну уборку льна (теребление, установку в капеллы и вязку снопов) урожая 1920 г. брали 1.000 франков за 1 га.

По данным доклада, представленного Французскому Льняному Комитету Сельско-хозяйственным Обществом севера Франции (Société des Agriculteurs du Nord), расходы на 1 га льняной культуры оценивались в 1922 г. около 3.000 франков и распределялись в деталях следующим образом¹:

¹ Bulletin mensuel du Comité linier de France, No-
vembre 1922.

Общие расходы

Проценты (6%) на капитал (4.000 фр. на га)	240 фр.
Амортизация инвентаря	115 "
Аренда и налоги	200 "
Оплата государств. рабочих (кузнец, шорник и т. д.)	133 "
Налоги (специальные)	10 "
Дренаж	7,50 фр.
Страхование	35,50 "
Поддержка дорог на ферме	5 "
Разные расходы (во время ярмарки, базаров и т. д.)	10 "
Всего.	758 фр.

Обработка земли

Вспашка, боронование и т. д.	300 фр.
Семена (225 кг по 175 фр. за 100 кг)	362 "
Посев	8 "
Всего.	690 фр.

Удобрение

Суперфосфат (600 кг по 16 фр. за 100 кг)	96 фр.
Серно-кислый аммоний (200 кг по 100 фр. за 100 кг)	200 "
Хлористый калий (200 кг по 52 фр. за 100 кг)	104 "
Азотно-кислый натрий (200 кг по 75 фр. за 100 кг)	150 "
Доставка, перевозка, удобрение поля	100 "
Покрышки	50 "
	650 "
Вычесть 25% предварительного удобрения	162,50 фр.
Всего.	487,50 фр.

Рабочие руки

Полка	210 фр.
Теребление	300 "
Установка в капеллы	150 "
Шпагат для снопов	45 "
Вязка снопов (один день десять рабочих)	150 "
Кладка стогов	40 "
Покрышки для стогов	50 "
Доставка, взвешивание и проч.	100 "
Всего.	1.045 фр.

Сумма расходов

Общие расходы	758 фр.
Обработка земли	690 "
Удобрение	487,50 фр.
Рабочие руки	1.045 фр.
Всего.	2.980,50 фр.

- а) При среднем урожае (стебель и семя) 5.000 кг
 Себестоимость 100 кг (стебель и семя) 59,73 фр.
- б) При среднем урожае (стебель и семя) 5.500 кг
 Себестоимость 100 кг (стебель и семя) 54,30 фр.

С тех пор цены на удобрения и на рабочие руки понизились, что дает возможность Полю Бертрону, редактору журнала „Le Progrès Agricole“, считать, что в 1925 г. стоимость культуры 1 га льна обходилась во Франции около 2.400 франков из следующего расчета¹:

Аренда и налоги	200 фр.
Осенняя вспашка	110 "
Удобрение (в том числе и предварительное)	470 "
Семена	560 "
Весенняя подготовка почвы	120 "
Посев и бороньба	65 "
Каток	20 "
Полка	150 "
Теребление и установка в капеллы	450 "
Связка снопов, установка в копны	75 "
Доставка	80 "
Общие расходы, проценты на капитал, страховка	160 "

Всего 2.460 фр.

В 1923 г. в Западной Фландрии (Бельгия) расходы по культуре 1 га льняного поля составляли по приблизительному подсчету:

Аренда	300—	500 фр.
Удобрение	200	"
Семена	250	"
Обработка поля и посев	300	"
Полка	200	"
Теребление и установка в капеллы	1.100	"

Всего 2.350—2.550 фр.

По подсчету с.-х. федерации севера Франции (Fédération Agricole du Nord de la France) 1 га льняного поля требует в общем 504 часа работы взрослого рабочего, при чем один день работы женщины и подростка считается за $\frac{2}{3}$ рабочего дня мужчины. В деталях этот подсчет представляется в следующем виде:

Обработка земли, удобрение поля, посев, полка	184 часа
Теребление, установка в капеллы, вязка снопов	300 "
Доставка на фабрику или на станцию ж. д.	20 "

Всего 504 часа

В этом подсчете не принята во внимание работа лошади. С другой стороны, здесь предполагается, что полка и теребление производятся руками. При современных методах рядового посева полку можно производить мотыжением, что значительно сокращает и упрощает работу. Вопрос о механическом тереблении льна не разрешен еще окончательно, но надобно

¹ Le Progrès Agricole, 1925, стр. 138.

заметить, что появившаяся недавно теребильная машина Сунена уже может дать удовлетворение в этой области.

В 1914 г. 100 кг сухого льняного стебля с семенами стоили 16—20 франков. В 1920 г., когда на рынке не было русского льна и ощущался большой недостаток в льняном сырье, платили за такое количество стебля 80—120 франков, а цена за 100 кг трепанного льна поднялась с 150 и 200 фр. до 4.500—5.000 фр. и даже выше.

До войны разведение льна было привлекательным и сравнительно выгодным занятием для сельских хозяев некоторых районов; в 1919 и 1920 гг. льноводство очутилось в исключительном положении по тем выгодам, какие оно могло давать. Поэтому во многих районах наблюдалось массовое увлечение сельских хозяев разведением льна. Но надежды на крупные доходы часто не оправдывались. В погоне за барышами сельские хозяева нередко засевали лен на таких участках, которые мало для этого подходили; поэтому они часто не только не получали никакого дохода, но нередко им приходилось терпеть значительные убытки.

Но, начиная с 1921 г., цены на лен начали падать, и льноводство не давало более таких больших выгод, хотя и продолжало оставаться достаточно доходным занятием; на ряду с падением цен на лен понизились также цены на удобрительные соли; но зато стоимость рабочих рук оставалась прежней; в результате получилось, что выгоды льняной культуры более или менее приравнялись к доходам от других культурных растений. Поэтому, начиная с 1921 г., наблюдается постепенное уменьшение площади льняных посевов во всех странах по сравнению с 1920 г.; очень скоро площадь льняных культур в странах Западной Европы (кроме Германии) сократилась до такой степени, что была меньше, чем в 1914 г.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Barker. — A study of wilt resistance in Flax. *Minnesota Agric. Exp. St. Techn. Bull.* 20, 1923.
2. Bateson (W.). — Note on experiments with flax at the John Innes Horticultural Institution. *Journal of Genetics* 1916, p. 199—201; *Zeitschrift f. Pflz.* 1917. S. 325.
3. Blaringhem (L.). — a) Sur le pollen de lin et la dégénérescence des variétés cultivées pour la fibre. *Comptes rendus, Acad. Sc. t.* 172 1921, p. 1603; b) Recherches sur les hybrides de lin. *C. R. Acad. Sc. t.* 173, 1921, p. 329; c) Etudes sur la sélection du lin. I.—Caractères morphologiques utilisés pour la séparation et le contrôle des lignées pures. *Revue de Botanique Appliquée et d'Agr. t.* 3 1923, pp. 3—25. II.—Recherches statistiques sur la dégénérescence des lins à fibres. *Ibidem t.* 4 1924, pp. 633—651, 737—745. III.—Méthodes et résultats des croisements des lins à fibres. *Ibidem t.* 6 1926, pp. 173—204; d) Méthodes et résultats dans l'hybridisation des lins à fibres *C. R. Acad. Sc., t.* 182 1926, pp. 278—279.
4. Bolley (H.—L.). — a) Flax wilt and flax sick soil in North Dakota *Agric. Coll. Gov. Exp. Stat. Bull. №* 50, 1901; b) Flax Cultur. *Farmers Bull.* 2740. Depart of Agricultur, Washington 1907 in 8°, pages 36; c) Seed disinfection and crop production. *North Dakota Agr. Coll. Exp. Stat. Bull.* 1910, p. 89; d) Flax Canker. *North Dakota Agr. Exp. Stat. Bull.* 1912, p. 52; e) Flax wilt report of the North Dakota Station. *Depart. of Biology Bull.* 1924, № 174.
5. Bonanno (G.) e Riccardo (S.). — Lino da fibro e lino da seme, studi anatomici batteriologici con introduzione del. prof. G. Rossi. *Le Staz. Sperimentali Agr. Ital. T.* 56, 1923, p. 48—511.
6. Bonnetat (H.). — Les plantes textiles, Paris, 1919 (Hachette), 44 p. (p. 1—14).
7. Bradbury (F.). — Flax culture and preparation. London, 1920 (Pitman's textile industries series), in 8° XII and 154 pp. (p. 1—100).
8. Bredemann (G.). — a) Die Bestimmung des Fasergehalts in Bast-faserpflanzen bei züchterischen Untersuchungen. *Faserforschung.* Bd. 11, 1922, S. 239—258; b) Schutz der Flachs-Zuchtgärten vor Erdflöhen. *Faserforschung,* Bd. III, 1923, S. 176—177. c) Ergebnisse vergleichender Anbauversuche mit Flachs 1922—1923. *Faserforschung,* Bd IV, 1924, S. 35—43; d) Einfluss der Erntezeit auf die Beschaffenheit der Leinsaat. *Faserforschung,* Bd IV, 1925, S. 239—243; e) Versuche über Ertragssteigerung bei Flachs durch Klimawechsel. *Faserforschung,* Bd VI, 1927, S. 51—72; f) Die Züchtung des Flachses. Der Flachs als Faser-und Oelpflanze. Berlin, 1928 (S. 39—71).
9. Brentzel (W. E.). — a) Disease of flax, caused by a species of *Rhizoctonia*, *U. S. Dpt. Agr.,* 1923; b) Disease of flax not previously reported in the U. S. A. *U. S. Dpt. Agr.,* 1923; c) Further investigation on the Pasma disease of flax. *Phytopatology T.* 14. 1924, p. 48; d) The Pasma disease of flax. *Journ. of Agric. Resurch,* T. 32, 1926, p. 25.

10. Bretignère (L.). — Les plantes industrielles, Paris, 1913 (La Maison rustique), 160 pages (p. 55—77).
11. Buchheim (A.). — Zur Biologie von *Melampsora lini*. *Ber. d. dtsh. botan. Ges.* Bd. 33, 1915, S. 73—75.
12. Busse (W.). — Ertragssteigerung bei Flachs durch Klimawechsel. *Mitt. d. dtsh. Landw. Ges.* Bd 37, 1922, S. 386.
13. Carter (H. R.). — Flax and its products. London, 1920, in 8°, VIII and 311 p.
14. Chemin (E.) et Heriard (L.). — *Cuscuta epilinum* en Calvados. *Bull. cos. linn. de Normandie*, 1920, p. 270—281.
15. Comité Linier de France. — La culture de lin, le rouissage et le teillage. Lille, 1921.
16. Constantin. — A propos de la sélection des lins et de l'action du milieu en agriculture, d'après les travaux de M. Blaringhem. *Cpt. Rend. de Acad. d'Argic. de France*, T. II, 1925, p. 646—652.
17. Counciler (C.). — a) Saatlain. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*, Bd. I, 1919, S. 14—15; b) Die Berwertung des Strohflachs. *Spinner U. Weber*, 1924, № 24.
18. Courier (J.). — Culture et utilisation du lin dans le Lieuvin. Beauvais, 1906.
19. Damseaux (Ad.). — Les plantes de la grande culture. 3-e édition, Namur, 1911 (Lambert de Raisin), in 8°, III—438—IV pages (p. 250—278).
20. Davin (A.-G.) and Searle (G. O.). — A botanical study of the flax plant. *The Journal of Textile Inst. Manchester*, T. XVI, 1925, p. 61.
21. Deutsche Flachsbau Gesellschaft. — a) Zur Dünnsaat von Lein. *Mitt. d. Dtsch. Landw. Ges.* 1923, S. 198; b) Preisausschreiben für Flachsangebauer, 1923; c) Der kleine Flachsführer, 1924.
22. Dorst (I. C.). — Resistance of several strains of white flowering flax to *Melampsora lini*. *Rpt. intern. Conf. Phytopath. Holland*, 1923, p. 33. *Journ. Text. Inst. Manchester*, 1924. A. p. 275.
23. Ducellier (L.). — Culture du lin dans le Nord de l'Afrique. Alger, 1919.
24. Durand (Albert). — Brève étude du lin. *L'Avenir textile*, partie technique. 1920, Août, p. 454—456; Septembre, p. 507—511; Octobre, p. 552—557; Décembre, p. 57—69.
25. Dynes (O. W.). — The branching character in flax. *Rep. Amer. Breed. Assoc.* vol. VIII, 1911, p. 419—452.
26. Eyre (J. Vargas). — Flax seed interim report. Committee on Flax seed and flax growing in the United Kingdom. London, 1925.
27. Frost-Brussel (L.). — Flachsbau und Flachsindustrie in Holland, Belgien und Frankreich. Berlin, 1909 (Paul Parey), S. 142 und XX.
28. Grohs (M.). — Stickstoffdüngung und Flachs. *Faserforschung*. Bd V, 1925, S. 37—51.
29. Hart (H.). — Factors affecting the development of *Melampsora lini*. *Phytopatology*, T. 15, 1925, p. 53.
30. Henry (A. W.) and Stakman (E. C.). — The control of flax rust. *Phytopatology*, T. 15, 1925, p. 53.
31. Herzog (A.). — a) Ueber den Leinsamen in botanischer, chemischer und anderweitiger Beziehung. *Jahresber. f. Landw.*, 1899. S. 204; b) Ueber die

Bedeutung des absoluten Leinsamengewichts in Landwirtschaftlicher Beziehung. Trautenau, 1900; c) Ueber die Festigkeit des Flachses in feuchtem Zustande. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*, Bd II, 1920, S. 11—13; d) Beziehungen des Wassers zur lebenden Flachspflanze. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*, Bd II, 1920, S. 99—101, 111—115; e) Zusammensetzung von Abfällen der Leinsaatreinigung. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*, Bd II, 1920, p. 28—29; f) Ueber leichten und schweren Flachs. *Textile Forsch*, Bd III, 1921, S. 143—154.

32. Heuzé (G.). — Les plantes industrielles. Paris, 1912.

33. Hiltner (L.) und Gentner (G.). — Ueber die Schädigung des Leins durch die Flachsseide. *Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz*, Bd II, 1916, S. 129—133.

34. Hitier (H.) et De Saint-Maurice (R.). — Plantes industrielles. Paris, 1913, Encyclopédie agricole Wery (Baillière), 403 pages (p. 15—53).

35. Hiura (M.). — On the flax Anthracnose and its causal fungus Colletotrichum lini. *Japan. Journ. of Botan.*, T. II, 1924, p. 113—132.

36. Kappert (H.). — a) Ueber Leinsaatprüfungen. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*, Bd II, 1920, S. 123—125, 152—155; b) Ueber den Wert und die Möglichkeit einer Tausendkorngewichtshöhung der Leinsaat auf maschinellern Wege. *Faserforschung*, Bd I, 1921, S. 211—222; c) Die Bedeutung der Keimenergie für die Bewertung der Leinsaat. *D. dtsh. Leinen Industrielle*, 1922, S. 304. d) Vorläufige Ergebnisse der Anbauversuche mit verschiedenen Leinsorten und Zuchtstämmen im Sommer 1921. *Faserforschung*, Bd II, 1922, S. 46—58; e) Die Ergebnisse der vergleichenden Anbauversuche verschiedener Zuchtstämme und Leinsorten im Sommer 1922. *Faserforschung*, Bd III, 1923, S. 1—11; f) Ueber die Möglichkeit einer Verringerung der Aussaatmenge von Flachs. *Faserforschung*, Bd III, 1923, S. 174—176; g) Ueber den Einfluss der Kapselvorreinigung auf die Qualität des Saatleins. *Leipzig, Monatsschr. f. Textil. Ind.*, 1924, S. 17; h) Erhlichkeitsuntersuchungen an weissblühenden Leinsippen. *Ber. d. dtsh. botan. Ges.*, Bd 62, 1924, S. 434—441.

37. Kaserer (H.). — Versuche über Bodenmüdigkeit. *Mitt. landwirtschaftl. Lehrkanzeln d. landwirtschaftl. Hochsch. f. Badenkultur in Wien*, 1913, S. 375—409.

38. De Keyser (F.). — a) Het Vlas, Teelt, Nijverheit, Handel. Kortryk, 1904; b) Het Vlas. Gent, 1920 (Ad. Hoste).

39. Kleberger (W.). — a) Versuchsbericht über Kultur- und Düngungsversuche mit Flachs im Jahre 1917. *Mitt. d. Dtsch. L. Ges.*, Bd 33, 1918, S. 273—277; b) Bericht über Kultur- und Düngungsversuche mit Lein. *Mitt. d. Landesstelle f. Spinnpflanzen*, 1919, № 6.

40. Kleberger (W.), Ritter (L.) und Schönheit (Fr.). — a) Bericht über Leinversuche im Jahre 1919. *Mitt. Forsch. Inst. Sorau*, Bd I, 1919, S. 91—97; b) Forschungen auf dem Gebiete der Erzeugung heimischer Spinnpflanzen und der Faserausbeute. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*, Bd II, 1920, S. 119—123, 158.

41. Kremer (E.). — Beiträge zur Kenntnis des Winterleins. *Faserforschung*, Bd III, 1923, S. 181—217.

42. Kuhnert (R.). — a) Der Flachs, seine Kultur und Verarbeitung. 3 Aufl., Berlin, 1920, (Paul Parey), in 8°, VIII und 163 Seiten (S. 1—96); b) Ueber Früh- und Spätflachs. Flachs als Zwischenfrucht. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*, Bd I, 1919, S. 79—80; c) Zur Tauröstfrage. *Mitt. d. Forsch. Sorau*, Bd II, 1920, S. 26—28; d) Neuzeitliche Flachskultur und Verwertung. *Pflanzenbau*, Bd I, 1924, S. 169; e) Zum diesjährigen Flachsenbau. *Illustr. Landw. Ztg.*, 1925, S. 230; f) Welche Vorbedingungen müssen erfüllt werden, damit die Dünsaat die erhofften Vorteile bringt? *Illustr. Landw. Ztg.*, 1926, S. 198.

43. Ladureau (A.). — Culture du lin, étude sur les causes des maladies du lin. Lille, 1878.

44. Lafferty (H. A.). — The „Browning“ and „Strembreak“ disease of cultivated flax caused by *Polyspora lini* n. gen. et sp. *Scient. Proc. R. Dublin Soc.*, T. 16, 1921. p. 248.

45. Lecomte (H.). — Les textiles végétaux. Paris (Gauthier-Villars), 196 pages (p. 74—82).

46. Levallée (P.). — Considérations générales zur la culture du lin. Angers, 1909.

47. Löbbecke (V.). — Ist es bei der Missernte an guter Leinsaat möglich und ratsam, die Aussaat stärker herabzusetzen? *Mitt. d. D. Landw. Ges.*, 1923. S. 143.

48. Marshall (E.). — Recherches biologiques sur une chytridinée parasite du lin. Bruxelles, 1901 (Havermans), in 8°, 45 pages.

49. Müller (W.). — a) Die Aufarbeitung der Fläche aus den Leinsortenversuchen der Deutschen Landwirtschafts-gesellschaft 1924. *Faserforschung*, Bd V, 1926, S. 162—179; b) Welchen Einfluss üben Aussaatdichte und Stengel auf die Flachsfaser aus? *Faserforschung*, Bd V, 1926. S. 239—215; c) Die Aufbereitung der Fläche aus den Leinsortenversuchen der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft Ernte 1926. *Faserforschung*, Bd VI, 1928, S. 116—125.

50. Opitz (K.). — a) Kulturversuche mit Flachs in der Versuchswirtschaft Baumgarten. *Mitt. d. dtsh. Landw. Ges.*, Bd 36, 1921, S. 382—384; b) Versuche über die Aussaatstärke von Lein. *Illustr. Landw. Ztg.*, 1923, S. 93; c) Ueber die Beurteilung anzuerkennenden Saatgutes. *Mitt. d. dtsh. Landw. Ges.*, Bd 39, 1924, S. 86—87; d) Der Anbau des Flachses. *Der Flachs als Faser- und Oelpflanze*, Berlin, 1928 (Julius Springer), S. 78—105.

51. Opits (K.) und v. Pander (A.). — a) Die Beeinflussung der Saatgateschaffenheit des Leins durch Erntezeit und Aussaatmenge. *Faserforschung*. Bd. III, 1923, S. 234—240; b) Der Anbau des Flachses. *Der Flachs als Faser- und Oelpflanze*, Berlin, 1928, S. 78—105.

52. Peters. — Zur Biologie von *Thielavia basicola* Zopf. *Mitt. Ber. Biol. Reichsanstalt*, 1920, S. 63—74.

53. Pethybridge (G. H.). — Root-rots caused by *Phycomycetes*. *Mededeel. Phytopath. Labor. „Willie Commelin Scholten“*, Baam, T. II, 1927, p. 29—43.

54. Pethybridge (G. H.) and Lafferty (A. A.). — A disease of flax seedlings caused by species of *Golletotrichum* and transmitted bei infected seed. *Scient. Proc. R. Dublin Soc.*, T. XV, 1918, № 30, p. 359—384.

55. Pethybridge (G. H.), Lafferty (H. A.) and Rynehart (J. G.). — Investigation on flax diseases. *Depart. of Augriculture and techn. instruct. for Ireland*, T. XX, 1920, № 3, p. 325—342; T. XXI, 1921, № 2, p. 167—187; T. XXII, 1922. № 2, p. 103—120.

56. Porter (Ch. L.). — Concerning the characters of certain fungus as exhibited by their growth in presence of other fungi. *Amer. Journ. of Bot.*, T. XI, 1924, p. 168; *Bot. Zentralblatt*, 1924, S. 210.

57. Reddy (C. S.) and Brentzel (W. E.). — Investigations of heat canker of Flax. *Department of Agriculture and Technical Instruction for Ireland*, 1922, № 1120.

58. Rénouard (A.). — a) Etude sur la culture, le rouissage et le, teillage du lin. Lille, 1879, in 8°, 500 pages (imp. Camille Robbé); b) Note sur principales maladies du lin. *Ann. agr. de Deherain*, 1879, Lille.

59. Rhynehart (J. G.). — On the life-history and bionomies of the flax-beetle [*Longitarsus parvulus* Payk] with descriptions of the hiterto unknown larval and prepal stages. *Scient. Proc. R. Duclin Coc.*, T. XVI, 1922, № 39 p. 497—541.

60. Samoggia (C.). — In lino dopo il fromento. *L'avvenire agricolo*, serie II, Vol. III, fasc. 10—11, 1925.

61. Samoggia (M.). — Una coltivazione che ritorna: il lino. *Bulletino dell'Agricoltura*, anno 59, № 50, 1925.

62. Schilling (E.). — a) Zur Kenntnis des Hagelfachses. *Faserforschung*, Bd I, 1921, S. 102—120; b) Beobachtungen über durch *gloeosporium lini* verursachte Flachs krankheit in Deutschland. *Faserforschung*, Bd II, 1922, S. 87—113; c) Weissfleckige und stärkehaltige Leinsamen. *Faserforschung*, Bd II, 1922, S. 276—281; d) Anbauversuche mit gebeizter Leinsaat. *D. dtsh. Leinen Industrielle*, 1925, S. 1041; e) Versuche über Beizung und Stimulation von Leinsaat. *Faserforschung*, Bd IV, 1925, S. 213—234; f) Zur Frage der Trockenbeizung von Leinsaat. *Faserforschung*, Bd VI, 1927, S. 105; g) Krankheiten und Beschädigungen des Flachses. Unkräuter des Flachses. *Der Flachs als Faser- und Oelpflanze*, Berlin, 1928, S. 106—201; h) Der Leinsame und seine Verwertung. *Der Flachs als Faser- und Oelpflanze*, Berlin, 1923, S. 237—251; i) Zur Frage der Trockenbeizung von Leinsaat. *Faserforschung*, Bd VI, 1926, S. 105—115.

63. Scott (W. G.) und Hamilton (G. C.). — The growing and novesting of Flax in Kenya. *Kenia Col. Dpt. of Agr. Bull.*, 1921.

64. Strobel (A.). — Ein Standraumversuch mit Lein (*Linum usitatissimum* L.). *Faserforschung*, Bd V, 1926, S. 227—238.

65. Tammes (T.). — a) Der Flachsstengel. Eine statistisch-anatomische Monographie. Naturk. Verhandl. van de Holland. *Maatschappij der Wetenschappen*, 3 Berzam, Dell VI (4). Haarlem, 1907; b) Het gewone Vlas en hat Vlas met opspringende Vruchten. Album der Natur, 1908; c) Die Flachsblüte. *Rec. trav. Bot. Neerl.*, Bd 15, 1918, S. 185—227; d) Der blaublühende und der weissblühende Flachs und ihre Bedeutung für die Praxis. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*, Bd II, 1923, S. 75—81; e) Genetic analysis, schemes of co-operation and multiple allelomorphs of *Linum usitatissimum*. *Journ. of Genetics*, T. 12, 1922, p. 19—46; f) Das genotypische Verhältnis zwischen dem wildem *Linum angustifolium* und dem Kulturlein, *Linum usitatissimum*. *Genetica*, Bd V, 1923, S. 61—76; g) Vlas en Vlasveredeling. *Mededeel. Nederl. Genet. Vereen* № 18. Haarlem, 1924; h) Genetische Studien über die Samenfarbe bei *Linum usitatissimum*. *Hereditas*, Bd 9, 1927, S. 10—16.

66. Tobler (F.). — a) Die Festlegung von Standardmustern des Flachses. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*, Bd II, 1920, S. 63—64; b) Achtet auf Flachsbrand. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*, Bd II, 1920, S. 157—158; c) Zur Kenntnis der Lebens- und Wirkungsweise des Flachsstroes. *Faserforschung*, Bd I, 1921, S. 223—229; d) Ueber die Fasern von Samenflachssorten. *Faserforschung*, Bd I, 1921, S. 47—62; e) Faser- und Oelflachs in Deutschland und im Auslande. *Jahrb. d. dtsh. Landw. Ges.* Bd 36, 1921, S. 94—98. f) Struppiger Flachs. *Faserforschung*, Bd VI, 1927, S. 1—6; g) Die biologische Aufschlüsselung von Faserstengeln. *Zeitschr. für angewandte Chemie*, 1922, № 17, S. 97; h) Die Flachspflanze. Gestalt und Vorkommen der Flachspflanze. Innerer Bau der Flachspflanze. *Der Flachs als Faser- und Oelpflanze*, Berlin, 1928, S. 1—33; i) Zur Geschichte des Flachsbaues. Anbauggebiete. *Ibidem*, S. 71—78; j) Die Ernte des Flachsstrohes. Die Ernte der Früchte. *Ibidem*, S. 202—207.

67. Tobler (F.), Bredemann (G.), Opitz (K.), Rjaboff (J. J.) und Schilling (E.). — Der Flachs als Faser- und Oelpflanze, Berlin, 1928 (Julius Springer), in 8°, VI und 273 Seiten, mit 71 Abbildungen im Text.

68. Tohler (F.) und Rjaboff (J. J.). — Das Flachsstroh und seine Nutzung. *Der Flachs als Faser- und Oelpflanze*, Berlin, 1928, S. 207—237.

69. Tobler (Gertrud). — Unkräuter im Lein. Две таблицы семян сорняков, увеличение 55. — Berlin, 1921 (Parey).

70. Tochinnai (J.). — a) On the causes of flax wilt disease, seed disinfection and the effects of soil-heating on the growth of flax plant. *Hokkaido Nokwaido*, T. 20, 1919, № 1; b) Comparative studies on the physiology of *Fusarium lini* and *Colletotrichum lini*. *Journ. Coll. of Agr. Hokkeido Imp. Univ.*, T. 14, 1925, p. 171—236.

71. Vallez-Roger. — Les meilleurs procédés de la culture du lin suivis de la méthode du rouissage agraire. Lille, 1906 (imp. Laroche-Delâtre).

72. Vigek (Bohumil). — O Inářstvi belgickém a za novým Inářstvím. českým. In 16^o, str. 71; S. 57 obrázky. Praha, 1921 (Svet a Prace).

73. Warrington (R.). — A botanical study of the flax plant. III. Manual of experiments with flax. *Linen Industr. Res. Assoc., Res. Inst. Mem.* 29, 1925.

74. Weck (R.). — a) Aufarbeitung eines Saatstärken- und Düngungsversuchs zu Flachs, Jahr 1923. *Faserforschung*, Bd IV, 1-24, S. 13—35; b) Rentabler Flachsbau. *Faserforschung*, Bd IV, 1924, S. 243—252; c) Schnelle Bestimmung der Feinheit und Ausgeglichenheit bei Flachsstroh. *Faserforschung*, Bd V, 1926, S. 193—195.

75. Weinzettl (U.). — Ein Beitrag zur Kenntnis über die Einwirkung von Mineraldüngung auf die wertbestimmenden Eigenschaften der Faser beim Lein und Hanf. *Dissertation*, Hamburg, 1925.

76. Westerdijk (J.). — a) Antracnose van het Vlas. *Phytopath. Labor. „Willie Comelin Scholten“*, 1915, S. 6; b) Neues über Flachskrankheiten. *Jahresber. d. Ver. f. angew. Botan.*, Bd 16, 1918, S. 1—8.

77. Wollenweber (H. W.). — Conspectus analyticus *Fusariorum*. *Ber. d. deutsch. botan. Ges.*, Bd 35, 1917. S. 739.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ
ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ЛЬНА

Русский лен в огромном количестве потребляется иностранной промышленностью. Большинство льнопрядильных фабрик Англии, Бельгии, Франции, Германии и Чехословакии приспособлены специально для переработки русского волокна.

Спрос на русский лен очень велик, а цены на него стоят всегда сравнительно низкие. Это происходит оттого, что наше льняное волокно поступает на заграничный рынок в плохом состоянии. Заграничный покупатель привык к тому, что русский лен содержит много костры и дает большой процент очеса.

Все эти отрицательные качества русского льна не являются органическими недостатками, — они легко устранимы. Все дело заключается в том, что наш лен плохо обработан, т.-е. плохо вымочен, плохо отрепан.

Особенно важное значение здесь имеет мочка. Хорошо проведенная мочка делает все дальнейшие операции мятья и трепки легкими и успешными. Плохо вымоченный лен всегда дает много отбросов, много очеса и плохо перерабатывается на пряжу.

Поэтому вопрос о рациональной постановке первичной обработки льна и особенно его мочки является самым существенным для российского льновода.

В странах Западной Европы, где получается лен самого высокого качества, уже давно поняли и пришли к выводу, что сельский хозяин не может и не должен сам заниматься обработкой льняного стебля на волокно. Дело это перешло в этих странах в руки специальных предприятий — льнообделочных заведений, которые получают от льноводов стебель с семенами, превращают его в волокно и очищают семенной материал.

Дело первичной обработки льняного волокна переживает в настоящее время бурный период прогресса и развития, и от примитивных форм, существовавших еще недавно, переходит к постановке на настоящих фабричных началах.

Ниже мы приводим описание мочки и обработки льна, которые нам лично пришлось наблюдать в Бельгии, во Франции, в Германии, в Богемии, в Англии. Читатель сможет сделать оценку этих способов, насколько они решают задачу

вообще, и каково может быть их применение на практике в условиях нашей страны.

Подготовительные операции. В прежнее время обработка льняного стебля на волокно производилась самими сельскими хозяевами домашними отсталыми способами. Теперь это дело везде переходит в руки специальных льнообделочных заведений, куда сельские хозяева доставляют выращенный ими лен. Чаще всего льнообделочная фабрика требует, чтобы льняной стебель был доставлен вместе с семенами; такое требование понятно, так как неумелое отделение семян может испортить волокно и понизить его крепость. Бельгийский мочильщик обычно покупает лен вместе с семенем еще в то время, когда он находится на корню; он сам следит за работами теребления льна и никогда не принимает стеблей без семенных головок.

Поэтому подготовка стеблей к мочке и к дальнейшей обработке обычно начинается с обрывания головок. Одновременно с этим производится сортировка льняной соломки. Сортировке стеблей везде уделяют очень много внимания, и этой операции придают очень большое значение.

Прежде всего необходимо, чтобы льняная солома была совершенно освобождена от сорных трав и от стеблей посторонних растений. Если среди льняных стеблей попадают сорные травы и посторонние растения, то это будет мешать при дальнейшей обработке, особенно при мятве и при трепке. Кроме того очень важно, чтобы толстые стебли шли в мочку отдельно от тонких и короткие—отдельно от длинных; необходимо, чтобы в каждой партии, идущей в мочку, стебли были одинаковые и ровные. На ряду с этим надо сортировать стебель и по цвету: стебли, имеющие зеленую окраску, должны быть отделены от желтых, а эти последние от темных, бурых.

Необходимо, кроме того, следить, чтобы лен, выращенный в одном месте, шел в мочку и в трепку отдельно от того, который был выращен в другом месте. Если имеются льняные стебли, полученные от урожаев за различные годы, то стебли одного года должны идти в мочку отдельно от стеблей другого года. То же самое надо сказать о льне различной зрелости: более зеленые стебли должны вымачиваться и обрабатываться отдельно от более зрелых.

Если в самом начале не была сделана самая тщательная сортировка, то потом все операции очень затрудняются: стебли вымачиваются неодинаково, и при трепке волокно путается и рвется; получается много пакли и мало длинного трепанного льна.

Большие германские фабрики обрабатывают лен, который они по большей части покупают у соседних помещиков и у крестьян. Таким образом у них собирается много партий льняного стебля различного качества и разного происхожде-

ния, но никогда не допускается, чтобы стебли одной партии смешивались с соломкой другой партии; каждая партия сортируется отдельно, потом отдельно проходит не только мочку, но также мятые и трепку.

Сортировка на германских фабриках всегда производится одновременно с обрыванием головок, которое производится на железных гребнях ручным способом. При этом удаляются короткие стебли (путанина), устраняются сорные травы, а соломка выравнивается. Если имеют дело со стеблем без семян, то его тоже очесывают на гребне, но в этом случае



Рис. 105. Сортировка соломы перед мочкой (Бельгия).

гребни имеют большие размеры, более редкие и более грубые зубья (наиболее употребительные размеры гребней для сортировки соломы без очесывания головок: число зубьев — 21, длина их — 215—370 мм, толщина зуба — 8,5—13 мм; расстояние между зубьями — 16,5—22 мм). Ниже, на рис. 145, изображены два гребня: слева — более грубый, для сортировки соломы без очесывания головок; справа — для очесывания головок (первый из них, слева, имеет размеры: число зубьев — 21, длина зуба — 215 мм, расстояние между зубьями — 17 мм, основание — $600 \times 55 \times 18$ мм; размеры правого гребня: число зубьев — 27, длина их — 215 мм, расстояние между зубьями — 3 мм, основание — $400 \times 55 \times 18$ мм). Сортировка стеблей производится на особых столах, к которым прикреплены гребни и которые бывают снабжены вертикальной доской с деле-

ниями. Рабочий захватывает горсть стеблей обеими руками, сначала ее очесывает на гребне, а потом выравнивает стебли, постукивая горстью с корнями вниз, по столу возле доски с делениями; при этом рабочий отмечает их длину (см. ниже рис. 146 и 147).

На бельгийских льнообделочных заведениях, в том числе и на Лисе, очесывание головок и сортировка стебля составляют две отдельные операции, между которыми нередко проходит год времени и даже больше.

Когда стебли хорошо перебраны и рассортированы, то их связывают в снопы для мочки. В Германии и Ирландии для мочки употребляется обыкновенная форма снопа, связанного одним или двумя перехватами, корнями в одну сторону. В Германии связывание снопов производится на особых станках (см. рис. 148). В Бельгии треста увязывается перед мочкой в так называемые „двуснопы“, и именно при этой операции бельгийцы производят сортировку соломки (рис. 105) без очесывания на гребнях. Связывание двуснопов делается следующим образом: отбирают некоторое количество стеблей, ставят их корнями вниз, на землю, выравнивают, после чего связывают небольшой сноп одним или двумя перехватами; затем такие снопы связываются попарно, корнями в противоположные стороны; двойные снопы крепко связываются в трех местах веревками или жгутами, скрученными тут же из льняных стеблей. Готовый двусноп имеет вид прямого цилиндра, диаметром около 30 см, и весит 8—10 кг.

В Бельгии лучшие льны не вымачивают в том же году; их держат до следующей весны, а иногда выдерживают два и три года. Утверждают, что таким путем значительно повышается качество и количество волокна.

І. МОЧКА ЛЬНА

Принято называть „естественной мочкой“ процесс, который происходит в естественных, самой природой созданных, условиях температуры, среды и т. д.; процесс, протекающий в условиях, которые специально и искусственно для этого созданы, называют „искусственной мочкой“. Надо сказать, что в этой области не имеется ясной и установленной терминологии, и нередко можно видеть, что разные авторы пользуются указанными терминами в очень различных смыслах.

1. Естественная мочка льна

Естественная мочка льна в холодной воде до самого недавнего времени была единственным способом обработки льняного стебля. В настоящее время она постепенно уступает место методам искусственной мочки.

Классической страной естественной мочки является Бельгия. Она занимается этим делом с давних времен и издавна пользуется в нем всемирной известностью. Действительно, мочка в реке Лисе доведена до такого совершенства и дает такие результаты, которые не удалось превзойти нигде в других странах.

Приемы бельгийской мочки в холодной воде до сих пор служат предметом подражания и тщательного изучения со стороны даже тех, кто вводит и применяет методы искусственной мочки.

Поэтому мы остановимся на них возможно подробнее

**Мочка в проточной
воде. Река Лиса.**

Метод мочки на Лисе всем известен. Лен закладывается в „баллоны“, или прямоугольные деревянные ящики, открытые сверху с одной из боковых сторон. Чаще всего баллон имеет следующие размеры: длина боковых сторон 4—5 м, глубина 1,2—1,3 м. В таком баллоне помещается от 1.200 до 1.600 кг сухой льняной тресты.

Баллон втягивается канатом на берег при помощи ворота, тщательно очищается и обсушивается, после чего стенки его изнутри выстилаются слоем ржаной или пшеничной соломы.

Затем баллон наполняется приготовленным для мочки стеблем, который предварительно был тщательно сортирован и увязан в двойные снопы. Предварительной сортировке соломы бельгийцы придают огромное значение. Двуснопы укладываются очень плотно в стоячем вертикальном положении и сверху заделываются толстым слоем соломы. Открытая боковая сторона баллона закрывается грубым полотном и слоем соломы.

Изредка встречающаяся горизонтальная клздка снопов считается хуже вертикальной. При этой последней вода задерживается льняными стеблями, и поэтому процесс мочки проходит более равномерно и регулярно.

Наполненный баллон спускают в воду; он легко держится на поверхности реки, и его за канат притягивают к тому месту, где ему положено стоять, — обычно на расстоянии 1,5 м на берега. Здесь, поверх соломы, накладывают доски и нагрузку из камней. Баллон должен погрузиться настолько, чтобы лен был прикрыт водой, но ящик не должен касаться дна реки. Для этого бывает необходимо положить нагрузку в 3—4 тыс. кг.

Как только начинается ферментация, необходимо тщательное наблюдение. Приблизительно на третий день после погружения баллон начинает подыматься, — тогда надо увеличить нагрузку, а еще через пару дней он тонет, — надо снимать нагрузку, чтобы не допустить его зарыться в илистое дно реки.

Обычно, лен остается в воде от 6 до 15 дней, до того момента, когда решают, что его пора вынимать. Продолжительность мочки зависит главным образом от температуры воды во время процесса, т.е. практически это зависит от того, в каком месяце происходит мочка, какая стоит погода и т. д. В конце мая первая мочка продолжается 9—10 дней; в конце сентября и в октябре—12—15 дней; в середине лета при хорошей погоде—6—7 дней.

Когда мочка считается законченной, каменная нагрузка снимается, затем снимают солому и брезент. Рабочий становится на баллон и, при помощи вил или багра, вытаскивает двуснопы по одному в воду. Другие рабочие, которых обычно бывает два, подхватывают снопы в воде и подносят их к берегу. На берегу снопы оставляются некоторое время в стоячем положении, чтобы дать воде стечь. После этого снопы на ручных тачках переносятся на соседний луг.

Здесь снопы развязываются, и стебли расставляются небольшими конусообразными башенками. В таком положении льняная треста хорошо обвеивается воздухом и высыхает равномерно. Для того чтобы просушка стеблей шла лучше и равномернее, конусы переворачиваются таким образом, что внутренние стебли становятся снаружи, и наоборот. Бельгийские рабочие производят переворачивание конусов очень

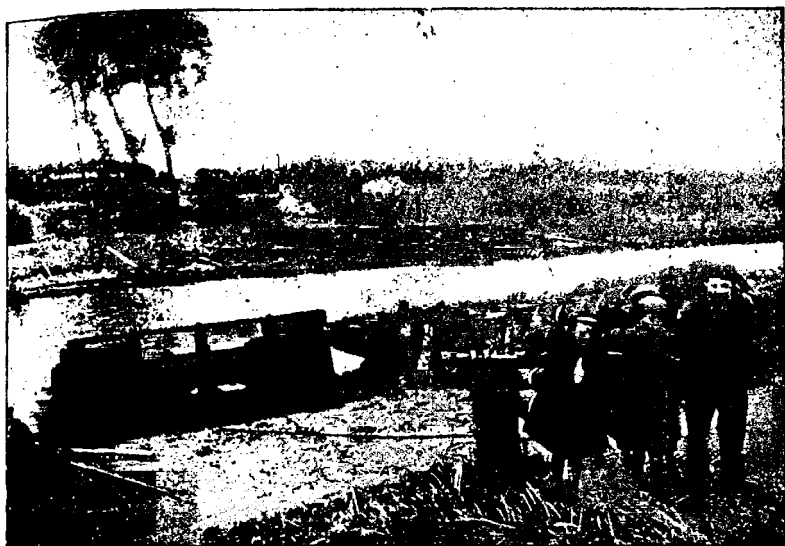


Рис. 106. Мочка на Лисе. Баллон втягивается на берег при помощи ворот.

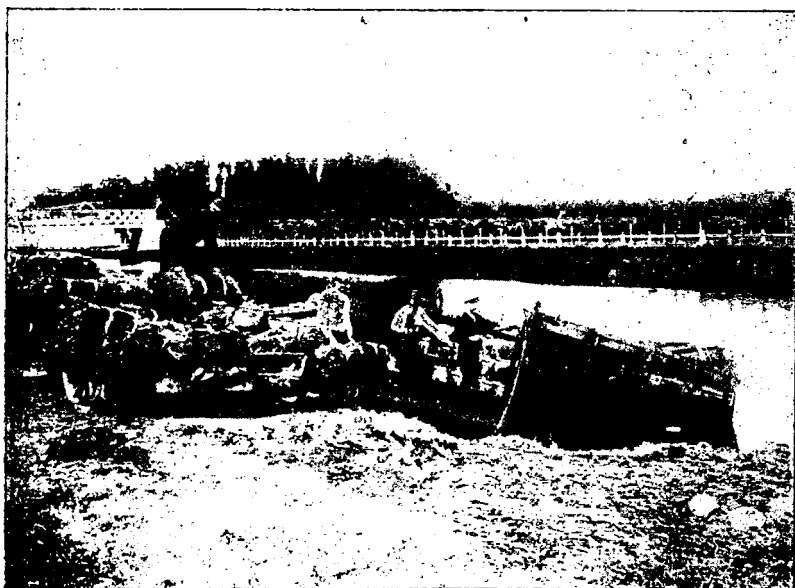


Рис. 107. Мочка на Лисе. Наполнение баллона льняной трестой.



Рис. 108. Мочка на Лисе. Баллон, наполненный
льняной трестой.



Рис. 109. Мочка на Лисе. Спускание наполненного баллона в воду.

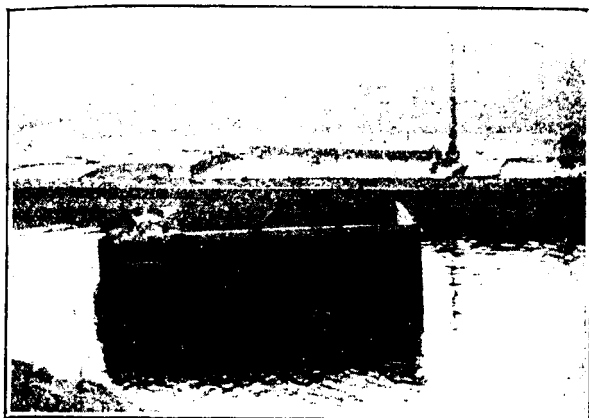


Рис. 110. Мочка на Лисе. Наполненный трестой баллон спускается в воду и вплавь притягивается к назначенному для него месту.



Рис. 111. Мочка на Лисе. Наполненные трестой баллоны покрываются слоем соломы, поверх которой накладываются доски с нагрузкой из камней.

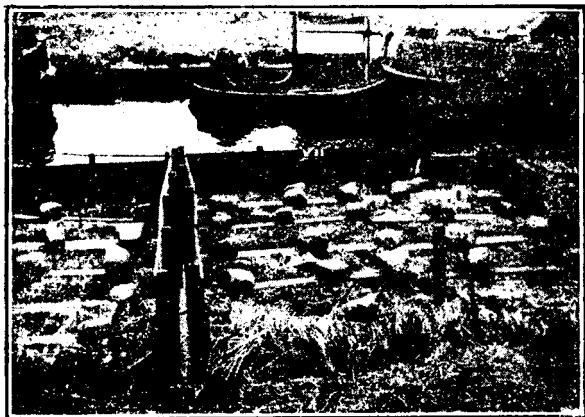


Рис. 112. Мочка на Лисе. Загруженные баллоны.

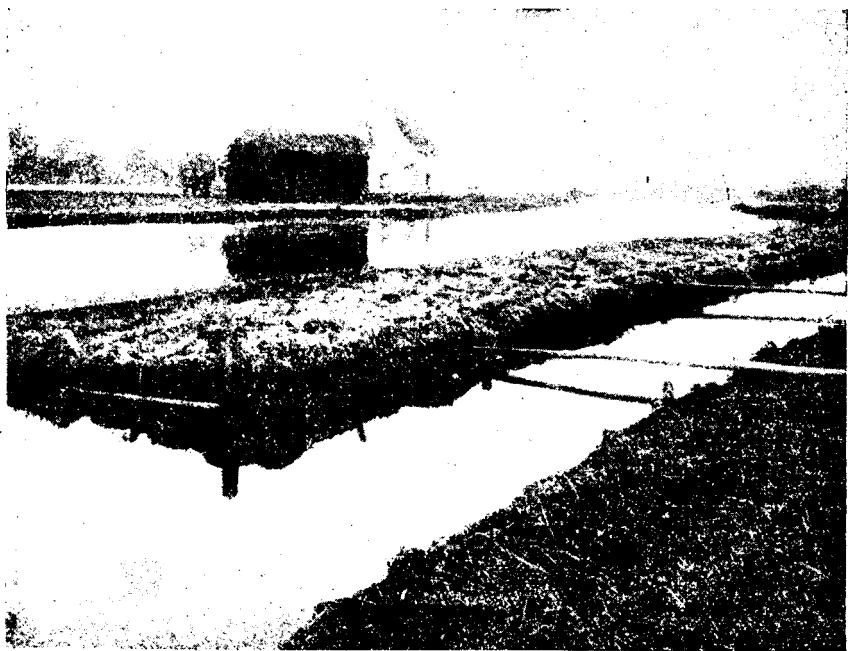


Рис. 113. Мочка на Лисе. Загруженные баллоны.

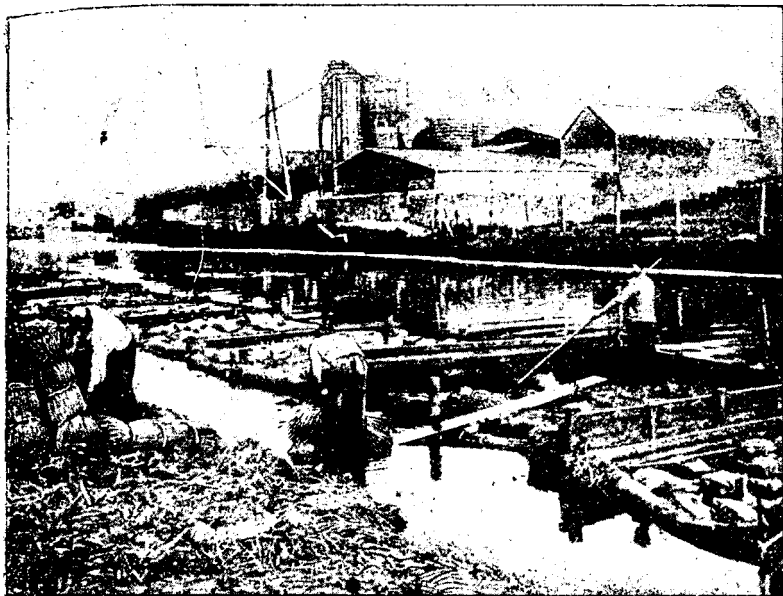


Рис. 114. Мочка на Лисе. Разгрузка баллона после мочки.



Рис. 115 и 116. Мочка на Лисе.
Двуснопы в ожидании мочки.



Рис. 117. Перевозка двуснопов на телеге (Бельгия).

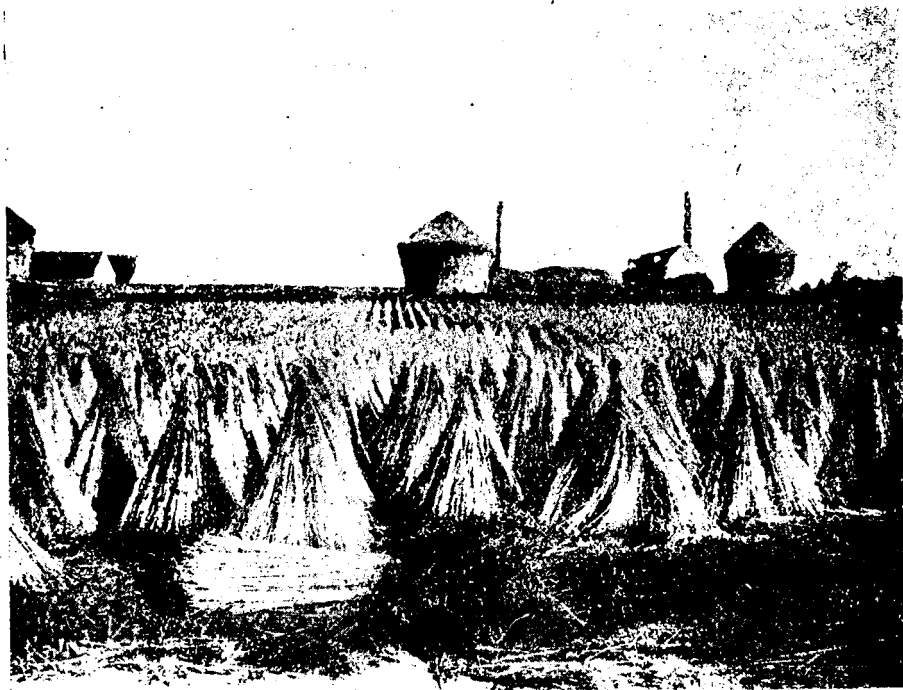


Рис. 118. Мочка на Лисе. Сушка льна.

быстро и ловко, захватывая верхушку руками в горсть и переворачивая стебли одним простым движением.

Переворачивание конусов имеет целью не только одну сушку; при этом преследуется и другая цель — беление льна. В Бельгии переворачивание конусов продельвают обыкновенно четыре раза. Благодаря этому лен получается светлый, с кремовым отливом, что так ценится на бельгийском рынке.

Иногда беление льна производится расстиланием стеблей тонкими рядами на лугу. Эта операция требует исключительно хорошей погоды; в противном случае она дает отрицательные результаты.

Высушенная льняная треста снова увязывается в двойные снопы и ждет своей очереди для вторичной мочки.

Рис. 106—119 изображают мочку на Лисе в различных стадиях.

В продолжение долгого времени, начиная с XIV и до середины XIX столетия, не знали двойной мочки льна. Но в 1840 г. на рынке был большой спрос на тонкие сорта льняного волокна, и некоторые из предпринимателей попробовали (так утверждают местные рассказы) вымочить свой лен во второй раз. Полученные результаты были таковы, что двойная мочка в Бельгии стала общим правилом.

При второй мочке двуснопы устанавливаются таким образом, что сторона, которая при первой мочке была обращена вверх, теперь обращается вниз. Делается это по следующим соображениям: нижняя часть снопа вымачивается несколько медленнее верхней, так как она находится в более глубоких и, следовательно, более холодных частях воды; чтобы обе стороны снопов были вымочены одинаково, при второй мочке их устанавливают в обратном положении. Сторону стеблей, которая была обращена вверх, легко узнать по темному цвету, который происходит от грязи, проникающей сверху в баллон через соломенную покрывку.

Мочку на Лисе начинают в мае и заканчивают к ноябрю. Но настоящим полным сезоном считается период с 15 августа до начала октября. В это время Лиса представляет из себя оригинально-величественную картину: на всем протяжении реки, сколько глаз может окинуть взором, тянутся бесконечные ряды баллонов, на берегу нагромождены громадные массы льняной тресты; прилегающие луга покрыты конусами или лежащими рядами льняных стеблей (рис. 120).

Процесс мочки сопровождается развитием особых микробов (об этом подробнее речь впереди), которые разлагают клейковину стебля (пектозу) и позволяют лубяным волокнам отделиться от древесины. Лиса обладает, повидимому, всеми данными, при которых процесс этот может происходить наилучшим образом, насколько это возможно в естественных условиях. Состав ее воды содержит малое количество минеральных солей и минимальное количество железа; медленное



Рис. 119. Мочка на Лисе. Сушка льна.

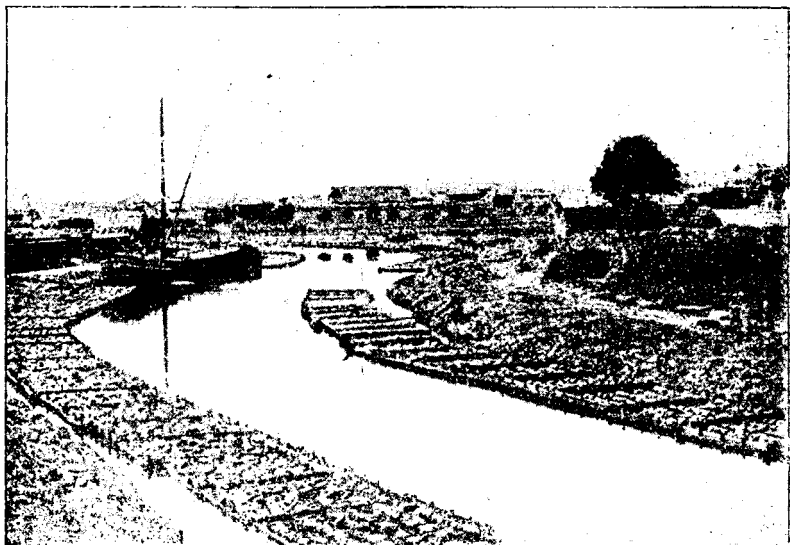


Рис. 120. Вид на Лису с моста в Wevelghem во время мочки.

течение воды уносит вредные продукты разложения и вместе с тем оно не настолько сильно, чтобы портить волокно.

Такую схему объяснения мы находим решительно у всех авторов, занимавшихся этим вопросом и описывающих процесс. Вода реки Лисы была подвергнута анализу директором лаборатории в Куртрэ г. Моро в 1888, 1889 и 1890 гг.; этот анализ, с одной стороны, подтверждает правильность приведенного объяснения, а с другой стороны—опровергает долго державшееся убеждение в том, что вода Лисы будто бы содержит в растворе специальные вещества, которые именно и обуславливают процесс мочки. Не присутствие специальных веществ, а, наоборот, отсутствие вредных для развития бактерий и действующих отрицательно на волокно (железо) продуктов делают воду Лисы такой подходящей для мочки.

Многочисленные наблюдения и практика показывают, что в разных местах по течению Лисы мочка проходит с различной интенсивностью. Наиболее благоприятным местом для мочки считается расстояние от Wevelghem до Harelbeke; ниже этого места волокно часто получается темное, измененное; выше этого места оно выходит бледное и как бы недодержанное. Объяснение этого состоит в том, что мочка требует для себя известной средней концентрации микробов; в верхнем течении она недостаточна, а ниже среднего течения она оказывается слишком сильной. По этой же причине первая мочка в Лисе, произведенная после зимнего перерыва, дает результаты хуже, чем последующие: при первой мочке бактерии развиваются еще в слишком малом количестве.

За последние годы были произведены интересные опыты, которые дополняют изложенную выше схему. Вода, взятая в Лисе, отводилась в особые бассейны, где поддерживалось течение и все другие условия реки. В этих бассейнах закладывались баллоны со льном. Многократные опыты показали, что мочка льна в этих бассейнах проходит хуже, чем в Лисе.

Объяснение, которое здесь возможно и которое напрашивается само собой, это—особые свойства дна реки. В самом деле, дно реки Лисы покрыто глубоким слоем тонкого ила, который, повидимому, представляет из себя среду, где соответствующие микроорганизмы накапливаются в виде спор.

Огромное значение для успешной мочки имеет также температура воды. Лиса—река мелкая, вода ее быстро и легко нагревается. Кроме того существуют, повидимому, теплые ключи, которые ее питают, так как даже ранней весной и поздней осенью температура ее воды всегда бывает несколько выше, чем это позволяли бы атмосферные условия. Мочка в Лисе проходит при средней температуре 18—22° С.

Для правильной и успешной мочки необходимо, чтобы вода реки была мягкая, течение—медленное, поверхность—спокойная, дно—илистое. При быстром течении вода уносит



не только вредные продукты ферментации, но и самые бактерии; лен при этом не вымачивается, а только портится. При беспокойной поверхности реки ферментация происходит неравномерно, и успех мочки нельзя считать обеспеченным; большое волнение, поднимающее и несущее песок, может испортить волокно и причинить ему много вреда. Поэтому, во время сезона мочки, в Лисе запрещается какое бы то ни было судоходство.

В жесткой воде мочка происходит неправильно и с большим трудом; если вода содержит соли железа, то цвет волокна делается бурый. Такое волокно с трудом белится на солнце.

Мочка в реке сопровождается выделением характерного удушливого запаха и полным вымиранием рыбы и всего живого населения воды. Поэтому вымачивание льна и пеньки в реках запрещается во всех странах. Исключение составляет одна только бельгийская часть реки Лисы, где обработка льна в течение столетий представляет главное занятие окрестных жителей.

В районе Лисы, с ее центром Куртрэ, образовались целые кадры особого рода специалистов, рабочих и техников, которые своим опытом обеспечивают успех дела. Лиса дает работу более чем 10.000 рабочих, на заработную плату которых ежегодно тратилось до войны более 12 млн. франков золотом. Теперь эта цифра увеличилась соответственно вздорожанию жизни и рабочих рук.

При мочке в Лисе лен теряет в весе в среднем 25%, но часто потеря достигает 27 и более процентов, и дает волокна от 13 до 16%. Стоимость мочки за 1.000 кг сухой соломы определялась до войны в 40 — 50 франков, не считая транспорта и процентов на капитал.

Мы приводим здесь результаты двух опытов мочки, произведенных в 1913 г. в разных местах Лисы (Wevelghem и Guermes), сообщенные нам Дегасом, директором льнопрядильной фабрики в Льеже. Для опытов служил льняной стебель очень хорошего качества весом приблизительно по 7.000 кг. В первом опыте все количество льна вымачивалось в 4 баллонах, во втором треста помещалась в 6 баллонах. Вымоченный лен потом был подвергнут трепке на фламандских мельницах.

	1-й опыт	2-й опыт
Вес до мочки	7,092 кг	7,138 кг
Вес после мочки . . .	5,394 кг	5,376 кг
Потеря в весе	23,9%	24,6%
Стоимость мочки (общая)	271,75 фр.	275,95 фр.
Стоимость мочки за 1.000 кг	38,32 фр.	38,65 фр.
Получено волокна . .	1,031 кг	1,013 кг
Выход волокна в %/о/о	14,5%	14,2%



Детали расходов выразились в следующем виде:

	1-й опыт	2-й опыт
Первая мочка:		
Сортировка тресты, вязка двусно- цов и набивка баллонов	32,70 фр.	39,40 фр.
Солома для вязки	24,50 „	28,00 „
Выгрузка баллонов	17,30 „	11,40 „
Сушка, установка в конусы и уборка тресты	54,35 „	31,35 „
Вторая мочка:		
Вязка тресты и набивка баллонов .	17,15 „	22,20 „
Выгрузка баллонов	11,20 „	14,40 „
Сушка, установка в конусы . . .	56,80 „	43,25 „
Четыре переворачивания конусов и уборка тресты	—	36,00 „
Наем баллонов (два погружения) .	58,00 „	60,00 „
Всего . .	271,75 фр.	275,95 фр.

Трепка обеих партий производилась по цене 0,18 фр. за 1 кг трепанного льна.

До войны труд рабочих оплачивался в Бельгии очень низко: за 10 часов работы плата колебалась от 2,5 до 5 фр. в зависимости от возраста и опытности рабочего. После войны заработная плата значительно возросла. Теперь все рабочие получают по часам, и каждый час оплачивается от 0,90 до 4,5 франков. Само собой разумеется, стоимость мочки при таких условиях соответственно повысилась.

По данным органа бельгийских мочильщиков „Het Vlas“ (от 10 июля 1923 г.) стоимость мочки 1.500 кг сырого льняного стебля представляется в следующем виде для четырех различных местностей на берегах р. Лисы:

	Heule.	Lauwe.	Wervicq.	Reckem.
Рабочие руки (по 2,05 фр. в час), — мочка и сушка . .	247 фр.	246 фр.	263,25 фр.	234 фр.
Аренда баллона . .	50 „	40 „	50 „	50 „
Доставка	15 „	20 „	10 „	20 „
Брезент	5 „	6 „	6 „	7 „
Солома	15 „	12 „	15 „	15 „
Для 1.000 кг	332 „	324 „	344,25 „	326 „
	221,30 фр.	216 „	229,30 „	217,3 „

По подсчету французского синдиката льнообделочных фабрикантов первичная обработка 100 кг трепанного льна обходилась в 1925 г. 580 франков, а именно:

Удаление головок и очистка семени	90 фр.
Мочка (рабочие руки), доставка	180 „
Аренда баллона и луга	20 „
Солома для вязки снопов	15 „
Мятое и трепка	20 „
Работа после трепки	15 „
Наем или амортизация фабрики	20 „
Проценты на капитал	40 „
	580 „

Поль Бертран¹ вносит в эти расчеты некоторые поправки применительно к условиям севера Франции, где эти работы обходятся дешевле:

Удаление головок и очистка семени	56 фр.
Мочка и сушка тресты, доставка	48 „
Мятое и трепка	157 „
Общие расходы, проценты на капитал	91 „
	352 „

Мочка на Лисе обходится дороже всех других способов, применяющихся в Бельгии. Поэтому в реке вымачиваются только самые высокие сорта местного и привозного льна. Из местных сортов в Лису попадает целиком только так называемый „лен Куртра“, тонкий, светлый, с кремовым отливом, лучший в мире. Другие, более низкие сорта местного льна попадают в Лису только в том случае, когда остается для них место и если качество их позволяет делать большие затраты.

Лен, моченый в Лисе, узнают по шелковистому блеску и по специфическому запаху, который специалистами узнается тотчас же.

Бельгийское Ведомство Путей Сообщения (Direction des Ponts et Chaussées) вело до войны регистрацию количества заложенных в реку баллонов. Статистика эта показывает, что на протяжении, где происходит мочка, т.-е. от Gramméne до французской границы (75 км) было заложено:

в 1900 г.	45.000 баллонов
„ 1909 „	72.000 „
„ 1911 „	63.000 „
„ 1912 „	71.000 „
„ 1913 „	80.000 „

В 1900 г. на Лисе имелось всего 6.552 баллона; в 1912 г. их насчитывалось 9.690.

¹ Le Progrès Agricole, 1925 г., стр. 139.

Можно считать, что за последние годы до войны вымачивалось в Лисе в среднем 120—130 тыс. *т* льняного стебля.

Здесь вымачивается не только лен местной культуры, но также в огромном количестве иностранный лен, привезенный главным образом из Франции и Голландии. Так, в 1913 г. было привезено в Бельгию для мочки льняного стебля:

Из Франции 84 905 *т*
 „ Голландии 29 651 „

Франция, за неимением достаточного количества собственных мочилен, посылает в Бельгию для мочки огромную часть всего своего урожая. В этом отношении культура льна во Франции находится в большой зависимости от бельгийских льнообделочных специалистов, так как французский льновод вынужден продавать свой лен в Бельгию по сравнительно низким ценам. Этим, кстати сказать, отчасти объясняется и то обстоятельство, что культура льна во Франции имеет тенденцию неуклонно сокращаться.

Вся вымоченная в Лисе треста подвергается тут же дальнейшей обработке на соседних льнообделочных заведениях, которых в Бельгии насчитывается 488; в этих заведениях работает 8.956 механических трепальных станков, приводимых в движение паровыми двигателями (статистика Бельгийской Фабричной Инспекции за 1913 г.).

Многие из этих заведений имеют свои баллоны на Лисе. Наиболее типичным для Бельгии можно считать завод, на котором работает 20—60 человек рабочих, имеющий в своем распоряжении от 30 до 60 баллонов для мочки. В летнее время персонал занят мочкой, а зимой лен подвергается дальнейшей обработке.

За последние несколько лет, особенно начиная с 1923 г., льнообделочная промышленность на Лисе испытывает глубокие изменения. Более крупные мочильщики постепенно начинают обзаводиться небольшими тепловодными мочильнями и переходят к фабричной мочке в теплой воде. На ряду с этим наблюдается уменьшение числа мочильщиков, крупных владельцев баллонов на Лисе, и увеличение числа мелких, из бывших рабочих, производящих мочку силами собственной семьи в 2—3 баллонах. Происходит это вследствие того, что фабричная мочка в теплой воде стоит дешевле, чем мочка на Лисе; бельгийцы настолько приспособились к фабричным методам мочки, что получаемое этим способом волокно несколько не хуже того, которое было вымочено в Лисе.

Общая стоимость вырабатываемого в Бельгии волокна достигала до войны 40 млн. франков; теперь, в виду повышения цен, эта стоимость составляет около 80 млн. золотых франков. Не менее половины всего этого количества вымачивается теперь в теплой воде фабричным способом. Около $\frac{3}{5}$ всего вырабаты-

ваемого волокна экспортируется в Ирландию, а остальное распределяется между французскими и бельгийскими прядильнями. Все льны, — бельгийские французские и голландские, — вымоченные в Лисе или в теплой воде, поступают на рынок под общим именем „лен Куртрэ“.

В других странах, в виду строгого запрещения речной мочки, пользуются для этой цели каналами и бассейнами, куда

проводят воду из соседней реки или ручья. Оработанную воду спускают на луг или на поле. Бассейны устраивают таким образом, что приток воды помещают на дне, отверстие же для выхода воды находится сверху, и вода вытекает из бассейна по мере его переполнения. Такая система дает возможность хорошо регулировать обновление мочильной воды.

В Ирландии для мочки в проточной воде пользуются существующими там в большом количестве каналами.

Довольно оригинально производят мочку в проточной воде в Голландии. В этой стране разрешает-



Рис. 121. Мочка льна в Италии по гравюре 1792 г. Льняной стебель связывается в кипы по шести снопов.

(По D. Bardella, 1792 г.)

ся вымачивать лен в небольших ручьях и в проточных каналах. Снопы льняной тресты привязываются к берегу веревкой и плавают на поверхности воды. Таким образом одна сторона снопа находится в воде, а другая подвергается воздействию воздуха и света. Снопы ежедневно переворачиваются при помощи вила.

В Италии естественная мочка льна и конопли существует с незапамятных времен и до наших дней сохранилась почти в том виде, как она применялась 150 лет назад. Льняные

снопы связываются здесь по 6 в кипы, как это показано на гравюре, изданной еще в 1792 г. (рис. 121); кипы спускаются в ручьи или в проточные каналы, где каждый день вилами переворачиваются (рис. 122).

**Мочка в стоячей
воде**

В Бельгии, в Голландии, в Ирландии для мочки в стоячей воде лен выдергивают, когда он еще значительно зелен, и сейчас же закладывают его в мочильную яму.

Восточная Фландрия (Бельгия) культивирует и выводит льны, которые по своему качеству не отличаются от льнов



Рис. 122. Мочка льна вблизи Крема в Италии. Видны кипы, состоящие из шести снопов.

(По снимку проф. D. Carbone.)

Западной Фландрии, но она не имеет в своем распоряжении реки Лисы. Поэтому здесь издавна установилась практика мочить лен в стоячей воде.

Производится мочка главным образом на полях в обыкновенных ямах, куда проводят воду по рукаву из ручья, из речки или из иного источника. Мочильные ямы чаще всего представляют из себя канавы различной длины, в 3—5 м ширины и в 1 м глубины, разделенные на отделения глухими перегородками (рис. 123).

Вода для мочки должна быть мягкая и чистая, по возможности она не должна содержать железа. Как и при мочке в проточной воде, чем мягче вода, тем волокно получается

нежнее. В присутствии железных солей оно окрашивается в бурый цвет и потом белится с большим трудом. Если приходится иметь дело со слишком жесткой водой, содержащей большое количество минеральных солей, то ее улучшают тем, что предварительно проводят последовательно через одну или несколько ям. Часть содержащихся в воде минеральных солей при этом осаждается, и вода становится мягкой.

Закладывание льна в мочильные ямы производится следующим образом. Один или несколько рабочих стоят в яме

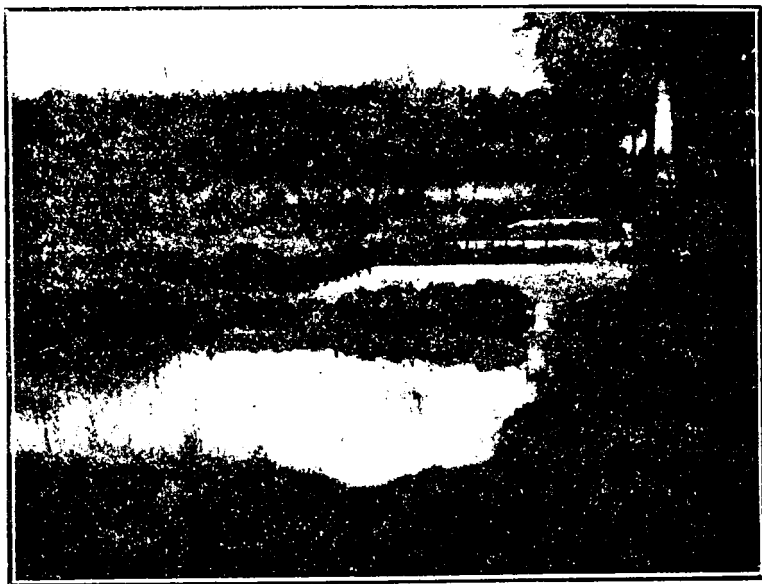


Рис. 123. Мочильные ямы в Восточной Фландрии (Бельгия).

и укладывают снопы так, как это делается при кладке стогов ржи или пшеницы. Начинают кладку у одной из стенок ямы; первый ряд снопов обращают корнями к стенке, второй кладется в обратном направлении; следующие ряды располагаются таким образом, что каждый новый ряд покрывает на $\frac{2}{3}$ длину снопов предыдущего ряда, оставляя свободной верхнюю их треть. Когда первая кладка снопов таким образом закончена, рабочий покрывает их слоем грязи, которую захватывает лопатой на дне мочильной ямы. Толщина грязевого слоя делается в 8—10 см. После этого производится следующая кладка снопов, которую покрывают новым слоем грязи, и так продолжают до тех пор, пока яма не будет наполнена до верха. Верхний слой грязи почти достигает поверхности воды. Таким образом лен бывает совершенно покрыт водой, но в то же время он не должен касаться

дна ямы; если снопы лежат непосредственно на дне, то, чтобы их поднять, прибавляют немного воды. Положение снопов считается нормальным, если между ними и дном ямы имеется расстояние в 25—30 см.

Мочильные ямы устраивают чаще всего в глинистой почве, не пропускающей воды. Чтобы глина не окрашивала льна в желтый цвет, бельгийцы выстилают дно мочильной ямы слоем ольховых веток, клевером и маковыми стеблями. Это нейтрализует действие примесей железа и в то же время придает волокну после мочки красивый серебристо-серый цвет с голубым отливом, который очень ценится на рынке и потом легко уходит при белении.

Ферментация в яме начинается очень быстро. В теплую погоду мочка заканчивается в 8 дней; при более холодной погоде она может длиться 14—16 дней. Здесь еще важнее, чем в проточной воде, не пропустить момента окончания мочки. В проточной воде действие разлагающих волокно бактерий и вредных продуктов разложения уменьшается; стоячая вода, напротив, создает среду, где всё это происходит в концентрированном виде и очень легко бывает передержать лен. Поэтому, когда процесс мочки подходит к концу, т.е. когда замечают, что выделение газовых пузырьков уменьшилось, усиливают наблюдение и делают пробу по несколько раз в день. В Бельгии для этого существуют особые сторожа-специалисты, которые должны непрерывно следить за мочильными ямами.

Для пробы обыкновенно высушивают небольшое количество стеблей, взятых в разных местах ямы. Хорошие специалисты умеют делать пробу и на мокрых стеблях. Для этого снимают верхний слой стебля и, по легкости отделения волокна от древесины, судят об окончании процесса.

Когда мочка признана законченной, рабочий руками вынимает лен из ямы; при этом он смывает с него грязь при помощи встряхивания снопов в воде. Далее лен подвергается естественной сушке, после чего он поступает во вторичную мочку.

Если в большую мочильную яму положить слишком мало льняной тресты, то лен выходит бледный, недомоченный, так как концентрация бактерий не достигает необходимой степени. С другой стороны, если в яме, где было два раза вымочено нормальное количество льна, производить новую мочку, не меняя воды, то результат получается самый неудовлетворительный: после двух-трех недель волокно все еще не отделяется от стебля, лен чернеет, загнивает, в нем заводятся черви, но процесс мочки не происходит. Объясняется это тем, что слишком большая концентрация продуктов выделения не позволяет бактериям свободно существовать и развиваться.

Бельгийцы нередко предпочитают не додерживать лен в яме и вынимают его раньше, чем закончилась мочка. В таком слу-

чае он остается в яме 6—10 дней, после чего мочку заканчивают на росе; для этого лен расстилается на лугу и там остается в течение 2—3 недель. При этом льняная треста не только домачивается, но и подвергается белению.

Описанный здесь способ мочки в стоячей воде носит иногда название „грязевой мочки“. В опытных руках он дает очень хорошие результаты. Этим путем Восточная Фландрия обрабатывает свой знаменитый „голубой лен“ или „лен Фландрии“, который известен как тонкий, нежный, шелковистый, голубовато-серый, серебристый; крепость его волокна уступает волокну льна Куртрэ.

В Восточной Фландрии мочкой в полевых ямах занимаются как в домашнем хозяйстве, так и предприниматели-специалисты. Выход получается в среднем около 15 % волокна.

В Южной Голландии этот способ мочки имеет большое распространение. Там он находится почти исключительно в руках предпринимателей. Вторичной мочки здесь обыкновенно не производят и оставляют лен в яме, пока он окончательно не вымокнет. Полученный таким образом „голубой голландский лен“ имеет темно-серый цвет (темнее голубого льна Фландрии) с голубым отливом; цвет голландского льна обуславливается присутствием в волокне частиц глины, которой лен был покрыт в мочильной яме.

Голубой голландский лен обыкновенно бывает очень высокого качества и мало чем уступает бельгийскому льну.

В Ирландии для мочки льна нередко устраивают бассейны из цемента, но чаще всего в этой стране мочку производят в обыкновенных ямах, которые могут вместить за раз урожай с одного акра льняного посева¹. Размеры такой ямы обыкновенно бывают: длина—11 м, ширина—3 м и глубина—1,2 м.

Ирландский способ мочки в стоячей воде отличается от бельгийско-голландского тем, что здесь треста не увязывается в двуслои и не покрывается грязью; кладка снопов делается не горизонтально, а наклонно (обыкновенно под углом около 60°), корнями вниз. Сверху лен покрывают досками и нагрузкой из камней. Мочку производят один раз и вымоченный лен сушат в расставленных конусах (рис. 124).

На ряду с искусственными водоемами—мочильными ямами, канавами, бассейнами—во всех странах в широких размерах пользуются для мочки прудами, озерами, всякого рода естественными водоемами.

На севере Франции еще сохранились пункты, где мочку производят в небольших местных озерах, расположенных главным образом возле Douai.

Наиболее известными местами французской озерной мочки до сих пор продолжают быть Ecourt-Saint-Quentin, Flines-les-

¹ Акр = 0,4 га = 0,37 десятины.

Roches, Hasnon. Это — небольшие коммуны, производящие мочку и дальнейшую обработку льна местными, довольно примитивными средствами.

Мочка здесь производится один раз. Льняная треста накладывается в решетчатые баллоны, вмещающие около 1.000 кг. В Escourt-Saint-Quentin на баллоны, в качестве нагрузки, кладут бочки, наполненные водой; в других местах для этой цели служат камни (рис. 125 и 126).



Рис. 124. Мочильная яма в Ирландии (Bradbury).

В Германии холодноводная мочка сохранилась только в немногих местах в Силезии, в Померании, в Шлезвиг-Гольштинии, где она иногда применяется, в качестве исключения, льнообделочными заводами как подсобное средство увеличить производство. В горных озерах Баварии этот способ мочки практикуется еще в немногочисленных предприятиях, имеющих полудомашний характер.

Характерной особенностью германского способа холодноводной мочки надо считать то, что там лен вымачивается только один раз и никогда не делают этого по бельгийскому методу — два раза. Мочка производится в решетчатых баллонах и продолжается, в зависимости от температуры, от 8 до 15 дней (рис. 127 и 128).

Мочка в стоячей воде представляет много особенностей, которые иногда бывает трудно предвидеть заранее. Здесь



Рис. 125. Мочка льна в Ecourt-Saint-Quentin (север Франции). Лен загружается в решетчатых баллонах, на которые, в виде нагрузки, накладываются бочки с водой.

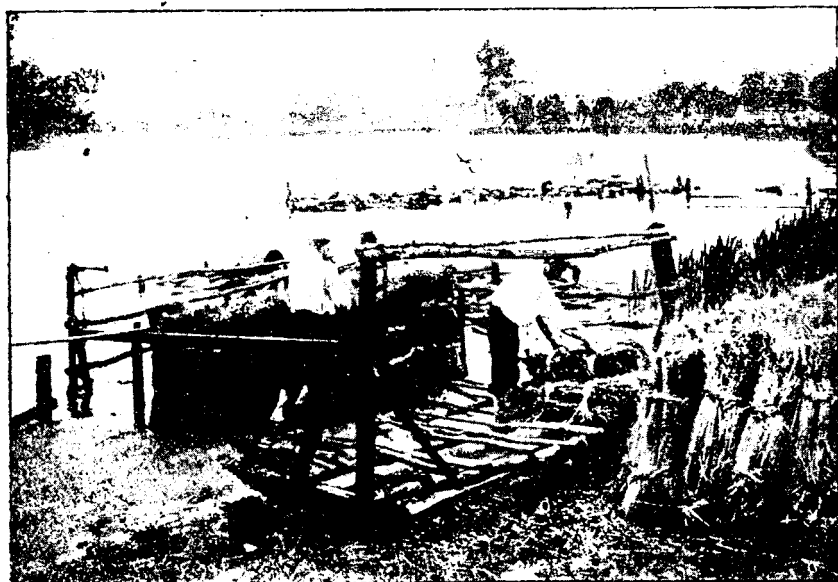


Рис. 126. Мочка льна в Flines-les-Roches (север Франции). Наполнение баллона. Вдали видны загруженные баллоны с каменной нагрузкой.



Рис. 127. Озерная мочка в Нейзальце на О. (Германия).
Вид загруженных баллонов.



Рис. 128. Озерная мочка в Альтштадте на О. (Германия).
Наполнение баллона на берегу озера.

часто случается, что малейшее изменение условий уже чрезвычайно отражается на конечном результате.

Прежде всего обращает на себя внимание то обстоятельство, что в цементных бассейнах результаты мочки получаются всегда хуже, чем в обыкновенной яме. Объясняется это, вероятно, тем, что в обыкновенной яме легче идет осаждение из воды и всасывание минеральных солей.

Нам известно много фактов этого рода, из которых мы приведем здесь один. На льнообделочном заводе Додда в Дромара (Ирландия) имеются как цементные бассейны, так и обыкновенные ямы, вырытые в земле. Мочка в тех и в других производится совершенно одинаково; вода употребляется из одного и того же источника. За волокно из соломки, вымоченной в земляных ямах, Додд получал на выставках первые призы, и при правительственной расценке оно таксировалось высшей ценой. В то же время из цементных бассейнов получался лен только среднего качества, который значительно уступал первому, в особенности по своей крепости, и давал при трепке сравнительно больше пакли и меньше длинного волокна.

Проф. Ф. Бредбюри (Ирландия) приводит следующие относящиеся сюда интересные примеры из своих наблюдений. Один ирландский фермер разделил урожай своего льна на две части. Первую часть он вымочил ближайшей осенью при температуре 12—14° С. Вторую часть он вымачивал следующей весной в той же мочильной яме, где оставалось еще немного мочильной воды от осенней мочки; остальная вода была взята из того же источника, что и осенью. В результате лен весенней мочки дал волокна на 10% больше, и качество его было гораздо лучше, чем та часть, которая вымачивалась осенью.

Другой фермер разделил свой урожай льна таким образом, что отобрал лучшие стебли от худших. Худшие он вымочил осенью, а лучшие оставил до весны. Мочка производилась в одной и той же яме, и вода бралась из одного источника. Осенняя мочка прошла при температуре 13—15° С без особенных инцидентов. С весенней мочкой, по недосмотру служащего, произошло следующее: через два дня после начала ферментации, проходившей при температуре 16—20° С, часть воды ушла из мочильной ямы. Так как основное правило мочки требует, чтобы льняная треста всегда была прикрыта водой, то пришлось добавить свежей воды. Непосредственным результатом этого было то, что процесс ферментации временно остановился, и мочка в общем продолжалась на два-три дня дольше, чем следовало. Впоследствии лен весенней мочки, против всякого ожидания, дал выход гораздо хуже как по количеству, так и по качеству полученного волокна.

Из многочисленных особенностей этого способа можно привести еще одну, причина которой остается невыясненной.

Если во время мочки случается гроза, то процесс происходит очень неправильно и нерегулярно: середина снопов оказывается перемоченной, в то время как наружные их части еще недомочены. Поэтому в практике установилось правило, по которому во время грозы прекращают мочку в воде, тотчас вынимают из ям весь лен и домачивают его на росе. Гроза



Рис. 129. Мочка на росе в Ирландии.
(Bradbury.)

считается вредной также и для мочки в проточной воде, но там она не причиняет столько вреда.

Мочка на росе В Бельгии этим методом обрабатывают только более низкие сорта льна, так называемый „Валлонский лен“. В других странах он применяется в тех местах, где не хватает водных мочилен. Большое распространение он имеет в Богемии, в некоторых местах Германии, отчасти в Ирландии и во Франции (в Бретани). В Германии некоторые заводы пользуются стланьем для низких сортов соломки, чтобы увеличить свое производство.

Волокно стланца получается весьма разнообразного качества, но в общем оно всегда неоднородно и менее регулярно, чем волокно моченца. Кроме того оно уступает ему по крепости и при трепке дает значительно большее количество пакли. К этому надо прибавить, что при ческе стланец всегда дает меньше длинного волокна и больше очеса. Стоимость

мочки льняного урожая с 1 га (5.000 кг) определялась в Бельгии до войны в 35—50 франков; при плохой погоде она достигала 100 франков.

Мочку на росе всюду производят более или менее одинаково. После теребления лен должен быть сначала высушен. Затем его расстилают тонкими рядами по жнивью, на скошенном лугу или на низкой траве. Стараются, чтобы соломка не касалась непосредственно земли, особенно если почва содержит железо, так как при этом портится цвет льна. Следят, чтобы не было червей, которые портят и подтачивают стебли.

Если во время или тотчас после расстилки идут дожди, то это очень помогает мочке. Тогда стебли становятся тяжелее, — их труднее уносит ветром, — процесс идет правильнее. Если случается слишком сухая погода, то стебли поливают водой один-два раза. Разостланный лен перевертывают, чтобы все стебли одинаково подвергались действию света и воздуха. Одни предпочитают перевертывать лен в тот момент, когда мочка только что началась; другие ждут, когда лен наполовину уже вымочен. Перевертывание производят с соблюдением предосторожностей, чтобы не спутать стеблей и сохранить их параллелизм. Проделывают это при помощи длинных палок таким образом, что стебли перевертываются вокруг своих корневых концов. Перевертывание производят один-два раза; если во время росения идут дожди, то перевертывают чаще; после каждого обильного дождя перевертывание считается обязательным.

Мочка по этому методу продолжается в общем три-четыре недели; но при неблагоприятной погоде, когда бывает холодно и сухо, она может затянуться на 6 и 7 недель. Когда мочка кончилась, лен расставляют в башенки для сушки, и это останавливает ферментацию.

Почти во всех районах мочку на росе осуществляют в августе, в сентябре и даже в октябре. Многие предпочитают пускать лен в мочку следующей весной — в феврале и в марте. В Бельгии и в других странах особенно ценится „мартовский стланец“. При весенней мочке волокно получается более светлое.

Этот род мочки удобен тем, что может быть применен между делом и стоит относительно дешево. Слабая сторона его заключается в чрезмерной его продолжительности, в невозможности добиться, чтобы стебель вымачивался одинаково ровно и регулярно, а также в том, что продолжительная плохая погода может испортить все дело.

Мочка стланьем, как это будет показано ниже, является действием микроскопических грибков; темный мицелий этих микробов опутывает клетки льняного волокна и придает ему буровато-серый цвет, который потом не белится на солнце. Если допустить „перемочку“, то грибки могут уничтожить не

только клейковину, но также разрушить и испортить волокно. Избежать частичной перемочки почти никогда не удастся, так как стебли, прилегающие к земле, находятся в иных условиях тепла и влажности, чем те из них, которые лежат сверху. При этом способе приходится мириться с тем, что часть стеблей оказывается перемоченной, а другие выходят недомоченными.

Этим в значительной степени объясняется у станцев малый выход длинного волокна и большой выход пакли и очеса. Кроме того станцы дают при ческе большой процент



Рис. 130. Мочка в Esquelbecq возле Берга. Льняные снопы вымачиваются на поверхности воды.

потери (угара), так как волокно их содержит большое количество приставших к нему элементов коры и эпидермы, которые при ческе удаляются.

Станец Валле-Роже На севере Франции известный льновод Vallet-Roger ввел у себя и в соседнем районе особый вид мочки на росе. Лен раскладывается на поле лежащими рядами во время самой уборки. У одного конца поля оставляется место для того, чтобы стебли можно было потом перевертывать. Обыкновенно их перевертывают два раза. Лен остается лежать в рядах, пока не закончится мочка. После этого его расставляют в башенки для сушки.

Во время мочки постепенно обрывают головки.

Этот способ имеет довольно значительные преимущества: 1) прежде всего волокно получается гораздо мягче и тоньше,

чем у обыкновенного стланца; 2) соединением мочки с уборкой льна значительно сокращаются расходы; 3) мочка заканчивается вскоре после уборки льна и до того времени, как наступает горячая пора жатвы хлебов; 4) применение этого способа к полегшему льну дает возможность спасти урожай от гибели.

Смешанная мочка В некоторых местах до сих пор применяется смешанный метод комбинированной мочки в воде и на росе. Об одном из них нам уже приходилось говорить: в Восточной Фландрии иногда не доводят до конца „грязевую мочку“ и потом домачивают лен на росе.

В других районах можно встретить обратный прием: сначала лен вымачивается на росе, потом опускается в воду. Для этого его расстилают на поле тотчас после тербления, не снимая головок, и оставляют лежать до начала ферментации. Частым перевертыванием поддерживают равномерность действия света и воздуха. Когда стебель местами побурел, лен высушивают, связывают в снопы и подвергают мочке в воде.

Такого рода смешанную мочку до сих пор применяют во Франции, в Бретани и в районе Берга (Bergue). Возле Берга (в Esquelbecq) вторую стадию мочки производит очень оригинально: льняные снопы оставляют плавать на поверхности озера; через несколько дней (через три, четыре, пять, шесть дней, в зависимости от температуры и от сезона) снопы перевертываются вилами (рис. 130). Вымоченный таким путем лен затем высушивается обыкновенным способом. На рынке он известен под именем „lin de Bergue“.

2. Теория мочки

Состав стебля Лубяные волокна льна лежат тонким слоем вблизи поверхности стебля и, вместе с другими элементами коры, образуют вокруг него род тонкого чехла. Слой волокон не представляет из себя сплошной однородной массы, клетки волокна собраны в отдельные группы, „волокнистые пучки“, тесно сдавленных между собою клеток; сами же пучки лежат на некотором, хотя и весьма небольшом расстоянии один от другого.

Между слоем волокнистых пучков и древесиной находится тонкий слой паренхимы, непосредственно прилегающей к деятельным клеткам камбия и состоящей из особого камадеобразного пектинового вещества, или пектозы. Это вещество не только крепко связывает волокна с древесиной, но оно проходит тонкими прослойками — так называемыми „серединными пластинками“ — между отдельными клетками волокон и склеивает их между собой; оно составляет также главную массу паренхимы, которая окружает волокнистые пучки, а в на-

ружной части стебля образует слой коровой паренхимной ткани; кроме того она входит в состав клеток эпидермы.

Чтобы извлечь волокна из стебля, необходимо, в большей или меньшей степени, освободить их от пектозы. Это именно и достигается при мочке, как изображено на рис. 132 и 133.

Проще всего было бы, конечно, постараться найти такой химический реактив, который растворял или разрушал бы пектозу, не действуя совершенно на волокно. Однако практика показывает, что такой реактив найти не так легко. По край-

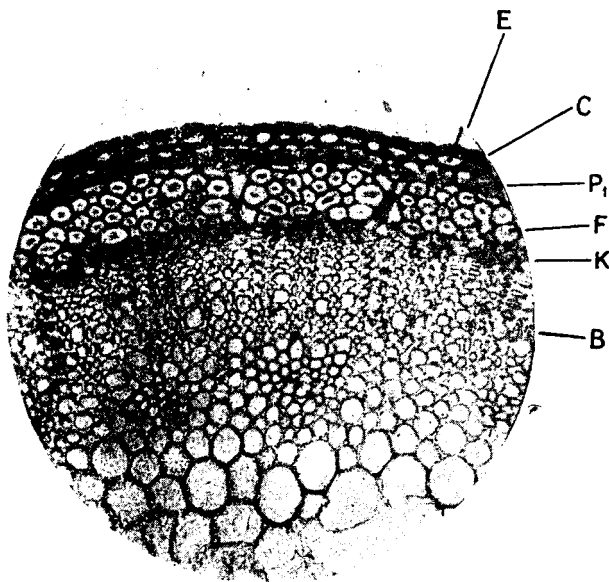


Рис. 131. Часть поперечного разреза льняного стебля. С—кутикула, Е—эпидерма, Р₁—паренхима (первичная) коры, F—волокнистые пучки, К—камбий, В—древесина (увеличено в 150 раз).

ней мере до сих пор никому еще не удалось удовлетворительно разрешить эту задачу, и все предложенные в этом смысле способы оказались практически мало пригодными.

Трудность задачи заключается в том, что большинство реагентов, разлагающих пектозу, действуют в то же время, в большей или меньшей степени, и на волокно, которое химически представляет из себя почти чистую клетчатку.

Свойства клетчатки довольно хорошо известны. В воде она совсем не растворима; только кипячение под давлением свыше пяти атмосфер отчасти ее разлагает. Щелочи в слабых растворах ее не разлагают; крепкие растворы щелочей при кипячении разлагают ее с получением щавелевой кислоты. Кислоты, в особенности в крепких растворах, изменяют клет-

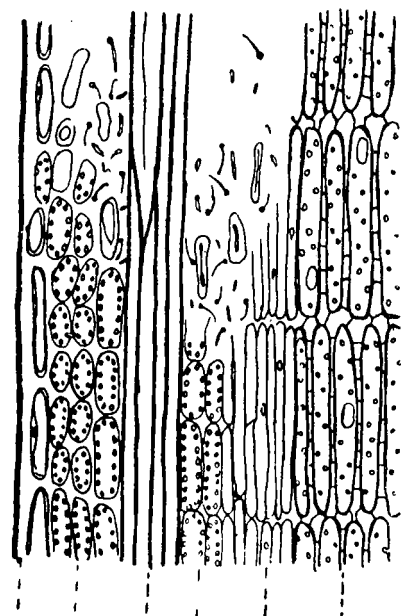
чатку с получением сложных эфиров и других веществ, из которых многие обладают весьма малой прочностью. В очень слабых растворах кислот и щелочей клетчатка практически не изменяется и не растворяется (при долгом стоянии — изменяется), и на этом основано приготовление ее в химически-чистом виде.

Пектоза по своей химической природе очень близка к углеводам; как у углеводов, водород и кислород ее находятся в отношении 1:8. Несмотря на это, химические свойства пектозы значительно отличаются от клетчатки.

Гидролиз ее дает, как это показал Геберт, сахара типа пентоз, как ксилоза, арабиноза, глюкоза, галактоза; при окислении ее получается муциновая кислота. Все это дает химическую картину, которая заставляет предположить, что молекула пектозы содержит в своем составе группировки пентозанную и галактозанную. В воде пектоза почти не растворима; кислоты и щелочи действуют на нее несколько сильнее, чем на клетчатку.

Химические свойства пектозы показывают, что отыскание химического реактива, который растворял или разлагал бы ее, не действуя в то же время на волокно, представляется делом хотя и очень трудным, но теоретически вполне возможным.

К сожалению, попытки найти подходящий реактив до сих пор не давали успешных результатов. В самое последнее время



С P₁ F P₂ К В

Рис. 132. Часть продольного разреза льняного стебля во время процесса мочки (сильно увеличено). Е—эпидерма, P₁—паренхима (первичная) коры, F—волокнистый пучок, P₂—вторичная паренхима, К—камбий, В—древесина. (Beijerinck.)

появился, повидимому, первый шаг к разрешению этой задачи, данный французским инженером Пэфайи, о чем речь будет впереди.

В обычных условиях мочки природа сама заботится о приготовлении соответствующих реактивов в виде ферментов, выделяемых микроорганизмами.

Правила и методы естественной мочки вырабатывались с давних пор чисто эмпирическим путем. В этой области долгое время ограничивались простым накоплением фактов

и не пытались заглядывать в их сущность или подыскать для них объяснение. Научное исследование процессов мочки началось сравнительно недавно.

Появление пленки на поверхности воды и выделение газов при мочке давно обращали на себя внимание. Капля воды, взятая из мочильной ямы, обнаружила под микроскопом присутствие микроорганизмов. Следующим этапом на этом пути было констатирование факта, что если опустить в стерилизованную воду льняные стебли, которые перед этим тоже

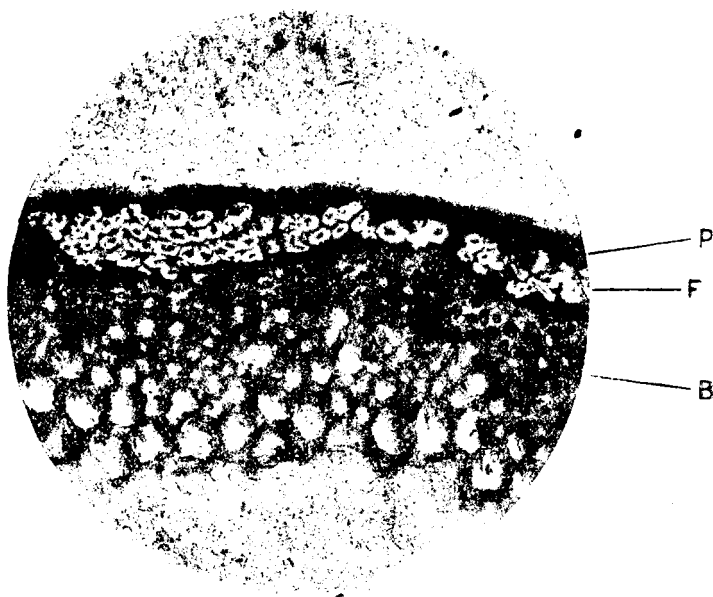


Рис. 133. Поперечный разрез льняного стебля после мочки.
Р—остатки коровой паренхимы и эпидермы, F—волокнистые пучки, В—древесина (увеличено в 150 раз).

были подвергнуты стерилизации, то никакого процесса (не происходит; но если в эту стерилизованную воду внести культуру бактерий, взятых из мочильной ямы, то процесс начинается тотчас же. Далее было обнаружено, что зародыши микроорганизмов, вызывающих процесс мочки, находятся на самих льняных стеблях.

Эти простые наблюдения показали, что мочка в естественных условиях есть процесс, биологически связанный с жизнедеятельностью микроорганизмов. Это послужило отправным пунктом для довольно многочисленных исследований, сделанных в этой области за последнее время.

Благодаря этим исследованиям мы теперь можем с большей или меньшей ясностью составить представление о химической

стороне сложного процесса, который является результатом деятельности микроорганизмов.

Микробы выделяют при мочке диастазный фермент (пекто-з и на зу), который разлагает пектозу и дает при этом растворимый пектин и различные сахара; дальнейшие процессы ферментации и разложения дают в результате летучие органические кислоты, особенно масляную, а также углекислый газ и водород. Сама пектозиназа непосредственного участия в реакции не принимает, а, как и всякий фермент, играет роль только возбuditеля, — так называемого „контактного тела“, или „катализатора“; вследствие этого количество фермента при реакции не уменьшается.

Если бы вся пектоза стебля была разрушена до конца, то были бы выделены в свободном состоянии отдельные клетки волокна (или „элементарные волокна“), т.-е. произошла бы „котонизация“ льна. Но дело в том, что „серединные пластинки“, находящиеся между клетками внутри волокнистых пучков, имеют иной, более сложный, химический состав, чем остальная паренхима пектиновых тканей. Эти пластинки состоят, кроме пектозы, также отчасти из лигнина; хотя лигнин очень близок к пектиновым веществам, но он обладает большей химической устойчивостью и постоянством; поэтому при мочке серединные пластинки разрушаются с большим трудом и даже остаются частью неизмененными. К этому надо прибавить, что паренхимная ткань, прилегающая непосредственно к камбию и отделяющая волокнистый слой от древесины, повидимому, несколько отличается от других, более наружных, тканей паренхимы коры, так как обычно она легче и быстрее разлагается микробами. Микробы первым делом, повидимому, устремляются к более нежным тканям в области камбия и здесь раньше всего производят свою работу (см. рис. 132).

Искусство хорошей мочки состоит в том, чтобы не допустить „перемочки“, т.-е. остановить ее как раз в тот момент, когда только что разрушился внутренний слой, прилегающий к камбию. В хорошо вымоченном стебле волокно легко отделяется от древесины, волокнистые пучки группами или по одному могут быть отделены друг от друга в виде лент, сами же ленты сохраняют свою форму и делятся с некоторым трудом.

Если рассмотреть трепанный лен в микроскоп, то можно видеть, что лента волокна обычно состоит из нескольких волокнистых пучков, связанных между собой остатками пектиновых веществ (рис. 134). При большом увеличении иногда даже можно заметить следы измененных пектиновых тканей. На рис. 135 изображен поперечный разрез такой ленты; здесь видны остатки кутикулы (верхняя черная линия), которая сохраняет еще наружную форму лежавших под нею клеток эпидермы; ниже — более светлая зона; это — остатки клеток эпидермы, наиболее устойчивых при мочке; темная зона, при-

легающая непосредственно к клеткам волокна, представляет собою остатки паренхимы коры, потерявшей уже всякие



Рис. 134. Поперечный разрез волокна трепанного льна. Можно видеть, что лента трепанного льна состоит из двух или нескольких волокнистых пучков, связанных между собой и окруженных пектиновым веществом (темная масса). [Увеличено около 200 раз.]

следы клеточного строения. Здесь пектиновые вещества связывают три волокнистых пучка между собой, но связь эта не



Рис. 135. Поперечный разрез ленты трепанного льна. Увеличено в 600 раз.
(J. Dantzer, O. Rochrich.)

так прочна, как это было в стебле до мочки, ибо состав пектиновых веществ во время мочки изменился.

Так как лигнин появляется в составе срединных пластинок только у растений, достигших известного возраста, то у зеленого льна после мочки волокнистые пучки меньше связаны между собой, и волокно получается более тонкое и более нежное, не имеющее большой крепости.

Остатки пектиновых веществ вместе с восковыми элементами кутикулы образуют на фибровых (волокнистых) лентах наружную блестящую смазку, которая очень ценится практиками, так как она придает волокну маслянистость, эластичность и способность к хорошему прядению. Более толстые скопления пектиновых веществ отчасти удаляются при трепке и при ческе в виде падающих чешуек.

Лента хорошо вымоченного льна состоит обычно из нескольких волокнистых пучков (см. рис. 134), обладает желательной хорошей крепостью и эластичностью и сравнительно легко делится по длине на более тонкие ленты. В недомоченном льне волокнистые пучки плохо и с трудом отделяются как от древесины, так и друг от друга; волокно рвется и путается. Если лен перемочить, то волокно становится слабым, мягким и куделистым вследствие слишком легкой делимости лент.

Здесь уместно будет показать, что представляет из себя клетка волокна, или „элементарное волокно“. То, что мы называем волокном, — даже самая тонкая лента волокна, — состоит всегда из большего или меньшего числа склеенных между собой элементарных волокон. Так как льняной стебель имеет незначительный диаметр, то находящиеся у его поверхности клетки волокна тесно сдавлены между собой; поэтому в поперечном разрезе они имеют форму многогранника. По своей же длине они представляют из себя многогранные нити, заостренные у обоих концов и имеющие вид тонких вытянутых веретен (см. ниже рис. 237 — 242).

Длина их, по И. Виснеру, бывает от 2 до 4 см. Что касается ширины, то размеры ее меняются в зависимости от толщины стебля, а также от места, занимаемого клеткой в стебле; по А. Герцогу средняя ширина элементарного волокна вблизи корня составляет 30 микронов¹, в середине стебля — 21 и у головки — 19 микронов; по Ф. Генелю диаметр клетки в средней части стебля составляет 15 — 17 микронов. Можно принять, что в среднем ширина клетки относится к ее длине, как 1:200.

В комлевой части стебля клетки волокна всегда бывают грубее, чем в середине и у головки. Кроме того внизу, у корня, они иногда бывают одеревенелые, несколько пропитанные лигнином.

¹. Микрон = $\frac{1}{1000}$ мм.

В. Мюллер измерял длину и толщину элементарных волоконцев в стеблях толщиной 0,5—2,0 мм и получил для длины: максимум—7,2 и минимум—1,7 см; для ширины: максимум—39, минимум—12 микронов. Для стеблей различной толщины этот автор дает следующие средние размеры клеток льняного волокна.

№№ по порядку	Толщина стебля в мм	Средняя длина клетки в см	Средняя ширина клетки в микронах
1	2,0	4,2	22,16
2	1,9	4,2	21,24
3	1,8	3,8	20,64
4	1,7	4,0	20,24
5	1,6	3,9	20,56
6	1,5	4,0	19,84
7	1,4	3,8	19,28
8	1,3	3,9	18,80
9	1,2	4,0	18,08
10	1,1	3,9	18,02
11	1,0	3,9	18,00
12	0,9	3,7	17,28
13	0,8	3,9	16,80
14	0,7	3,7	16,00
15	0,6	3,5	16,32
16	0,5	3,4	15,85

Эта таблица показывает, что толстые стебли содержат более грубое волокно, чем тонкие, но что разница эта не представляется слишком большой для стеблей, имеющих толщину от 0,5 до 2,0 мм.

Наблюдения В. Мюллера обнаружили, кроме того, еще тот весьма важный и интересный факт, что в стеблях различной толщины волокнистые пучки имеют различный вид и различное расположение. Это довольно хорошо можно видеть на рис. 136 и 137.

На рис. 136 изображен поперечный разрез стебля толщиной 0,7 мм. Здесь волокнистые пучки расположены тонким, почти замкнутым кольцом, имеющим толщину (по глубине стебля) в одну-две клетки; отдельные пучки составлены очень неравномерно: одни из них имеют всего 3—4 клетки, другие содержат до 18, а в середине здесь пучки состоят из 7—11 клеток.

По мере утолщения стебля пучки утолщаются, разрастаются по глубине стебля и постепенно приобретают вид обособленных, замкнутых, закругленных образований.

Рис. 137 представляет в поперечном разрезе стебель в 2,0 мм толщиной; здесь пучки имеют толщину (по глубине стебля) в 3—4 клетки и содержат каждый в среднем по 20 клеток; только у краев пучка, которыми он примыкает к соседу, толщина его иногда состоит только из одной клетки; пучки, состоящие всего из 3—4 клеток, здесь совсем отсутствуют.

Тонкие стебли, как известно, содержат больший процент волокна, чем толстые. Происходит это от того, что в толстых

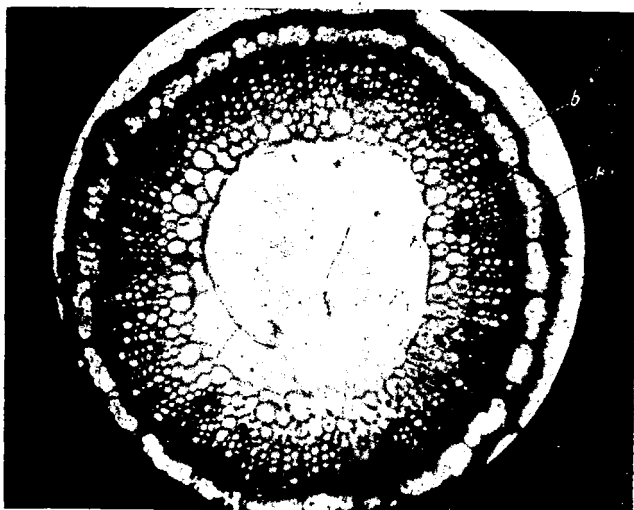


Рис. 136. Льняной стебель толщиной в 0,7 мм (сильно увеличенный разрез); b — слой волокнистых клеток, H — древесина. Неправильные пучки лубяных волокон.
(W. Müller.)

стеблях увеличилась древесина. Но количество волокна в толстых стеблях тоже увеличилось; поэтому хотя процентное отношение волокна уменьшилось, но абсолютное его количество увеличилось благодаря разрастанию пучков по глубине стебля. Этим, очевидно, объясняется правило В. Мюллера, о котором речь была выше (ч. 1, гл. „Посев льна“) и по которому, с увеличением толщины стеблей, уменьшение содержания волокна идет медленнее, чем прибавление веса.

С практической точки зрения более толстые стебли представляют более преимуществ по сравнению с очень тонкими. Дело в том, что, чем тоньше волокнистые пучки, тем легче отделяются от них отдельные клетки при мочке и при трепке. Поэтому ленты очень тонкостебельного льна всегда легко

разбиваются с образованием кудели. Более толстые стебли образуют более толстые, более плотные волокнистые ленты, состоящие из замкнутых групп волокон, которые легче выдерживают воздействия, связанные с мочкой и трепкой. Кроме того тонкие стебли всегда требуют более продолжительной мочки, так как тонкое кольцо волокнистых клеток с большим трудом отделяется от древесины.

Само собой разумеется, что практика здесь ставит известные пределы. По В. Мюллеру наиболее выгодными являются стебли толщиной в 1,3—1,7 мм, дающие

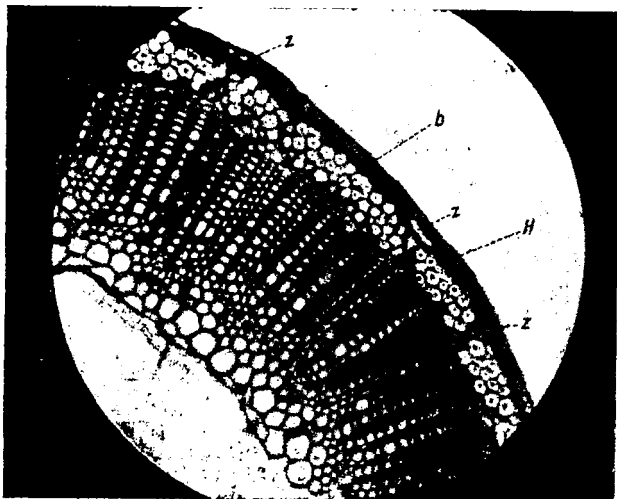


Рис. 137. Льняной стебель, толщиной в 2,0 мм (увеличено, как на рис. 136); b—слой лубяных волокон, H—древесина, z—краевая клеточка волокнистого пучка.
(W. Müller)

волокно, пригодное для средних и довольно тонких номеров пряжи; стебли в 1,8—2,0 мм толщиной дают более грубое, но весьма крепкое волокно, из которого можно изготавливать крученую нитку высокой крепости.

По отношению к длине стебля замечено, что, чем длиннее лен, тем большее количество клеток находится в каждом волокнистом пучке. Поэтому длинные стебли всегда имеют преимущество перед короткими, и здесь выведение чистых пород длинного льна находит для себя полное оправдание. Имеется также предположение, что путем отбора можно выделить такие породы льна, которые легче образуют многочисленные замкнутые волокнистые пучки, утолщенные по глубине стебля. Получение таких пород может принести огромную пользу льноводству и льняной промышленности, и к этому теперь направлены усилия исследований в этой области.

Микроорганизмы

Область науки, которую можно было бы назвать „микробиологией мочки“, является еще молодой наукой. Можно сказать, что она находится в настоящее время в периоде предварительных изысканий. Несмотря на то, что изучением микробов, возбудителей процесса мочки, занимались ученые с большим авторитетом, многое в этой области остается еще неясным и не вполне определенным.

Вопросу о роли микроорганизмов в процессе мочки посвящены многочисленные исследования; главное их внимание было сосредоточено на том, чтобы выделить в изолированном виде бактерию, главную виновницу процесса, и наблюдать ее действие в чистых культурах. Но в этой серии работ долго не было полного согласия; еще и до сих пор одни приписывают основную роль одним микроорганизмам, другие — другим.

Надобно заметить, что, вообще говоря, пектиновые вещества могут разлагаться в воде бактериями как анаэробными, так и аэробными. Аэробы, для своего развития и активности, нуждаются в притоке воздуха; анаэробы развивают свою деятельность в среде, лишенной воздуха. Анаэробы обычно более деятельны и жизнеспособнее аэробов. В обыкновенных условиях мочки под водой основное участие в процессе ферментации принадлежит анаэробам. Однако если создать искусственный приток воздуха, то аэробы тоже могут произвести мочку и разложить пектиновые вещества, оттеснив анаэробов, если эти последние присутствуют.

Бактерии, возбудители мочки, были найдены как среди аэробов, так и среди анаэробов. Все они относятся к группе спорообразующих бактерий; споры их часто отличаются большой устойчивостью и сопротивляемостью, что позволяет им переносить неблагоприятные условия температуры, кислотности и т. д. Образование спор у бактерий может происходить или на концах, — тогда они принимают вид барабанных палочек („плектридий“), — или в середине; в этом последнем случае бактерия имеет вид веретена („кlostридий“) со вздутием в середине палочки.

Так как мочка льна в воде в обычных условиях представляет из себя процесс по преимуществу анаэробный, то, понятно, прежде всего и раньше всего изыскания делались именно в этом направлении. Исторически это сложилось следующим образом.

В 1850 г. Митчерлих наблюдал разложение растительных тканей в водной среде и впервые обнаружил при этом присутствие вибрионов, которым он склонен был приписать причину разложения.

Трекюль в 1865 г. возобновил опыты Митчерлиха и продолжил изучение вибрионов. Он обнаружил у них свойство окрашиваться иодом в синий цвет, назвал их поэтому

Amylobacter и считал, что он имеет дело, по крайней мере, с тремя различными видами.

Ван-Тигем, производивший наблюдения в 70-х годах прошлого столетия, пришел к заключению, что микроорганизмы Трекюля представляют из себя различные формы одного и того же анаэробного вида *Bacillus amylobacter*; он считал, что эта бактерия разлагает не только пектиновые вещества, но и целлюлозу. Во времена Ван-Тигема бактериологическая техника стояла еще не так высоко, и поэтому не могло быть полной уверенности в том, что этот ученый имел дело с одним, а не с целой серией организмов.

Впоследствии наш соотечественник В. А. Фрибес, рядом последовательных культур, впервые изолировал бациллу, которая очень приближалась по своим свойствам к *Amylobacter* Трекюля и Ван-Тигема. По наблюдениям Фрибеса и Виноградского этот микроб разлагал пектиновые вещества в присутствии аммиачной соли.

Бейеринк и Ван-Дельден приписывают основную роль изолированному ими анаэробу *Granulobacter pectinovorum*, образующему эндоспоры. Этот микроб имеет вид барабанной палочки, отличается способностью выделять в очень больших количествах пектокиназу и разлагает пектиновые вещества с образованием сахаров, ксилозы, галактозы, которые, в свою очередь, разлагались с выделением газов и масляной кислоты.

Эти ученые изолировали еще одну бактерию, *Granulobacter uroscephalum*, которая оказалась менее активной и над которой к концу процесса *Granulobacter pectinovorum* брал верх.

Затем Гильтнер и Штермер выделили бациллу в форме барабанной палочки, которую они назвали *Plectridium pectinovorum*. Она разлагала углеводы и пектиновые вещества в присутствии некоторых соединений и представляла из себя анаэробный микроб, который, впрочем, мог существовать и в присутствии воздуха.

Г. Беренс, со своей стороны, изолировал бактерию *Clostridium*, которая была более деятельной для пеньки, чем для льна, и которая по своим свойствам напоминала бациллу Фрибеса.

Так обстояло дело, пока не появились работы Г. Бредманна, который доказал, что между названными выше микробами (Фрибеса, Бейеринка, Ван-Дельдена, Штермера, Бе-

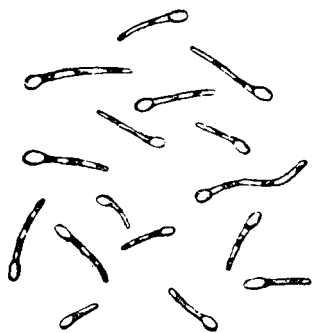


Рис. 133. *Granulobacter pectinovorum* (Beijerinck a. Delden); увеличение 650.

ренса) нет существенной разницы. Поэтому он объединил их в один общий вид под одним названием *Bacillus amylobacter* A. M. et Bredmann.

На ряду с этим было доказано (Бредманн, Росси, Карбоне), что *B. amylobacter*, выделенный в чистых культурах, теряет свою способность к моче, т.-е. к разложению пектиновых веществ. Вместе с тем эту бациллу всегда находят в большом количестве при процессе анаэробной мочки; она до такой степени, повидимому, приспособилась к ее условиям, что, будучи строго анаэробным микробом, она способна переносить в условиях мочки некоторое присутствие воздуха; Г. Рушманн находил ее внутри льна даже в тех случаях, когда мочка производилась в аэробных условиях, при искусственном притоке воздуха.

Эти противоречия требуют, конечно, объяснения. Некоторые ученые полагают, что *B. amylobacter* обладает свойством производить мочку при обычных условиях и терять эту способность в чистых культурах. Но само собой напрашивается другое объяснение, по которому этот микроб играет в процессе мочки только второстепенную, вспомогательную роль; согласно этой точке зрения исследователи, наблюдавшие его участие в пектиновом брожении, имели дело с культурами, которые были „загрязнены“ другими микробами, а эти последние не были ими замечены и являются истинными возбудителями мочки.

Подобное предположение находит себе косвенное подтверждение в работах итальянского проф. Д. Карбоне, открывшего в 1917 г. новый микроб *Bacillus felsineus* Garb., который не теряет способности к моче в чистых культурах и вместе с тем имеет особую склонность к симбиозу с *B. amylobacter*. Вследствие этого (а также и по другим причинам) Д. Карбоне считает свою бациллу „настоящим“ мочильным микробом в отличие от других, которых он называет „ложно-мочильными“ (*pseudomaceranti*).

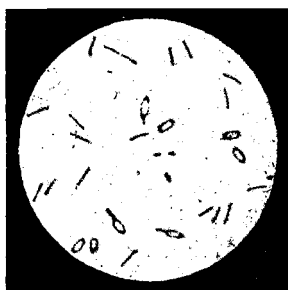


Рис. 139. *Bacillus felsineus* Garb.

Микроб проф. Карбоне является строгим анаэробом; ему автор приписывает основную роль при крестьянской мочке конопли в Италии; на различных пектиновых средах он образует колонии желтого или оранжевого цвета (иногда цвета мяса или красного вина); это—маленькая тонкая палочка, иногда образующая цепочки; споры его—продолговаты и изредка вздуваются, придавая бацилле форму клостридия (рис. 139); споры могут выдерживать температуру 80° С в течение одного часа и 100°—в течение 3—5 мин.

Впоследствии было доказано, что *B. felsineus* Garb. способен вымачивать, кроме пеньки, еще лен, рагий и другие текстильные растения (фабричный способ мочки Карбоне излагается ниже).

Кроме бациллы Карбоне существуют, по всей вероятности, и другие анаэробные мочильные бактерии, которые еще ждут своего открытия. Возможно также, что в разных странах, при различных условиях климата и проч., развиваются и производят мочку и различные специальные микробы, которые, для перенесения их в другие страны, должны быть „акклиматизованы“.

Одно время существовало научное течение, которое считало, что основная роль, в обычных условиях водяной мочки, принадлежит аэробным бактериям. В настоящее время эта точка зрения оставлена, и теперь признано, что аэробные бактерии если и принимают участие в этом процессе (в обычных условиях, под водой), то играют при этом побочную, второстепенную роль и по существу в разложении пектиновых веществ не участвуют.

Тем не менее существуют, несомненно, такие аэробные бактерии, которые при соответствующих условиях (приток воздуха и др.) вызывают пектиновую ферментацию и, следовательно, могут осуществить процесс мочки.

Примером таких аэробных бактерий могут служить *Bacillus Comesii* и *B. Kramerii*, выделенные итальянским проф. Г. Росси; первый из этих микробов был избран названным ученым для применения аэробной мочки в фабричных условиях, о чем речь будет ниже; он представляет из себя тонкие палочки с закругленными концами и иногда образует цепочки; в чистой культуре он не теряет способности к мочке.

Французский ученый Мармье выделил аэробную бациллу мочки еще раньше, чем Росси, но он не оставил ее описания. Незадолго до войны изучали мочку в аэробных условиях два других французских ученых—Кейзер и Делявиль, но они не дают полного описания аэробной бациллы, которую они, повидимому, выделили.

Но в обычных условиях мочки под водой, где количество воздуха весьма ограничено, аэробные бактерии, как было сказано выше, не принимают прямого и основного участия в разложении пектиновых веществ.

В понимание общей бактериологической картины мочки под водой большую ясность внесли в высшей степени интересные и во многих отношениях замечательные исследования Московской Льняной Опытной Станции (химико-бактериологический отдел), которые велись под общим руководством И. И. Рябова при участии бактериолога В. В. Минервина и сотрудников-специалистов в других областях:

В. П. Добычина, А. А. Потапова, В. П. Багрецово́й. Эти исследователи наблюдали и изучали огромное количество случаев мочки, происходящей в теплой воде (около 30° С), в бассейнах, вмещающих 60—90 кг льняного стебля, т.е. в условиях, которые превышают пределы лабораторного опыта и близко подходят к обстановке фабричного производства; на основании этих многочисленных наблюдений и всестороннего изучения процесс мочки в теплой воде рисуется в следующем виде (бассейная мочка в холодной воде, повидимому, отличается от тепловодной главным образом только тем, что процесс этой последней идет быстрее).

Мочка в теплой воде (так же, как и в холодной) с внешней стороны имеет, как известно, две фазы. Первая из них отличается бурным выделением газов и поэтому иногда называется „пенным брожением“; вторая фаза, с более спокойным газовыделением, известна под именем „гнилостного брожения“. В условиях упомянутых выше опытов эти фазы протекали обычно следующим образом. Через 3—4 часа после загрузки бассейна и наполнения его водой начинается брожение, которое затем быстро развивается и через 7—10 часов достигает своего максимума; в это время бурное газовыделение (с большим содержанием водорода) вызывает образование на поверхности бассейна слоя пены, взрывающейся от огня; после этого выделение газов довольно быстро затихает и примерно через 18—20 часов (считая от начала мочки) почти совсем прекращается. Это — первая фаза. Затем, через 22—24 часа, газовыделение вновь начинается, постепенно усиливается, но развивается медленнее, чем в первой фазе, и даже во время своего максимума не достигает прежней силы и также медленно затихает. В это время кислотность жидкости повышается, появляется характерный запах масляной (бутировой) кислоты, а поверхность жидкости покрывается пленкой плесени. Это — вторая фаза. Мочка заканчивается примерно через трое суток.

При более близком изучении оказалось, что две эти фазы настолько отличаются друг от друга, что их приходится считать за два различные процесса, следующие один за другим. Мы их рассмотрим отдельно.

Первый процесс. Во время первого процесса пектиновые вещества стебля остаются нетронутыми; происходящие при этом явления представляют из себя не что иное, как брожение экстрактивных веществ, т.е. сахаров, альбуминов (белков) и других растворимых материалов, которые, при погружении стебля в воду, переходят в раствор; при этом брожении выделяются кислоты (по преимуществу, повидимому, молочная) и газы — водород и углекислый газ.

При первом процессе внутри стебля не было найдено никаких микробов. Зато в жидкости

в это время присутствовали три микроба: 1) Очень мелкая и короткая бактерия, почти кокк, по большей части в виде диплококка (соединенная попарно); она не образует спор, неподвижна, легко может быть выделена в чистой культуре и в этом виде хорошо растет и сбраживает сахар с выделением молочной кислоты, водорода и углекислого газа; точно таким же образом она сбраживает и стерилизованную вытяжку из льняного стебля; во время первого процесса именно эта бактерия вызывает выделение газов. 2) Крупная подвижная палочка (средний размер $10 \times 1,5$ микрона), образующая споры на одном из концов, но без головчатого вздутия, как это бывает у плектридиев; иногда споры образуются на обоих концах; от иода палочка красится в черно-синий цвет, оставляя перед спорообразованием неокрашенными один или оба конца, т.-е. место будущего образования споры; споры — крупные, имеют овальный вид. Первые признаки спорообразования появляются, примерно, через 12 часов после начала мочки, а к 15—17 часам споры уже вырисовываются вполне ясно, при чем в этот период палочка не теряет своей обычной подвижности; как спорообразование, так и вообще все стадии своего развития эти палочки проходят с обращающей на себя внимание дружностью и регулярностью. Какую роль играет этот микроб, не удалось выяснить, так как не удается выделить его в чистой культуре; но все же замечено, что всякое отступление от правильности в его развитии, в строении или вообще во всем его поведении каждый раз соответствовало неправильностям в протекании процесса мочки. 3) Палочка меньших размеров, чем предыдущая (около $5 \times 0,5$ микрона), тоже подвижная и образующая споры тоже без вздутия, но лишь у одного конца; образование спор наступает значительно позднее, чем у предыдущей; от иода она не дает окрашивания; роль ее в процессе мочки тоже не выяснена, но замечено, что, чем более появляется этих микробов, тем более отклоняется процесс мочки от нормы.

Второй процесс. Он является по существу настоящей мочкой, так как именно в этот период происходит пектиновое брожение, разрушение пектиновых тканей с выделением летучих кислот, главным образом масляной, водорода и углекислого газа.

В это время внутри стебля можно видеть три рода микробов: 1) в преобладающем количестве находятся палочки, довольно крупные, но мельче крупных палочек жидкости (около $5-7 \times 0,8$ микронов), с несколько заостренными концами; спорообразование у них идет очень медленно, слабо и нерегулярно, не дружно; споры образуются у одного конца, но без вздутия; иодом они окрашиваются в черно-синий цвет, оставляя один конец неокрашенным; по

этому признаку палочки соломы можно узнать и отличить среди всех остальных. Они остаются в общем неподвижными, но в отдельных палочках замечалось движение; предполагается, что это — *Bacillus amylobacter*, единственный и основной деятель пектинового брожения; 2) более мелкие палочки, очень напоминающие мелкие палочки жидкости, но неподвижные; они не окрашиваются от иода; роль их пока не установлена; 3) очень мелкий диплококк, настолько мелкий, что при увеличении в 600–700 раз его можно видеть только при окраске; в чистой культуре он образует мелкие и с большим трудом растущие колонии и в этом состоянии не вызывает пектинового брожения; с началом второго процесса он размножается в огромном количестве, и в это время его можно найти как в соломе, так и в жидкости.

Что же касается жидкости, то здесь ничего нового наблюдать во время второго процесса не приходится, за исключением того, что микробы первого процесса быстро уменьшаются в числе и затем почти совсем исчезают, вероятно, оседают на стенках соломы.

При начале второго процесса, т.-е. приблизительно через сутки после начала мочки, на поверхности мочильной жидкости начинает развиваться плесневая пленка; сначала она еле заметна и состоит из бактерий, а потом становится более толстой и тогда состоит по преимуществу из грибка *Oidium*, а также из различных бактерий. Составляющие пленку аэробные микробы поглощают из воды остатки воздуха и тем обеспечивают анаэробные условия мочки; кроме того грибки питаются кислотами и тем понижают кислотность мочильной жидкости.

Первый процесс является подготовительным для второго в том смысле, что он устраняет всякие следы воздуха и подготавливает анаэробные условия для пектинового брожения. Но вместе с тем при нем образуются кислоты (молочная), которые потом могут оказаться, как нелетучие, особенно вредными для волокна. Поэтому представляется удобным и выгодным совсем устранить первый процесс, удалив воду и заменив ее свежей как раз в тот момент, когда растворимые вещества перешли из стебля в воду, но еще до того, как брожение получило свое развитие. Замечательно, что К. Ван-стенкист, первый применивший в Бельгии мочку в теплой воде, дошел до этого чисто эмпирическим путем и еще в 1905 г. практиковал смену воды через 6–10 часов после начала мочки.

Возникает невольно вопрос, не является ли палочка стебля, возбудительница пектинового брожения, идентичной с крупной палочкой жидкости первого процесса, — иначе говоря, не есть ли это *Bacillus amylobacter*, в различных условиях

проявляющий себя различно. Но здесь приходится еще раз отметить, что у палочек соломы спорообразование идет очень нерегулярно, тогда как палочка жидкости проходит цикл своего развития с такой правильностью, что по ней в каждый данный момент можно судить (при нормальном ходе мочки), сколько времени прошло от начала процесса, с точностью до 2—3 часов. Тем не менее этот вопрос мог бы быть разрешен, если бы микробы были выделены в чистой культуре; но до сих пор этого сделать не удавалось, так как они не растут и не развиваются на обычных питательных средах.

В. В. Минервин представляет картину бактериологической жизни, наблюдаемой при мочке, в виде следующей схематической таблицы:

Жидкость

Солома

1. Газообразователь - возбудитель первого процесса — короткая бактерия, почти кокк, неподвижная.

2. Крупная подвижная палочка, образующая споры, большую часть на обоих концах без вздутия; хорошо красится иодом.

3. Более тонкая и короткая палочка, подвижная, образующая споры только на одном конце, также без вздутия; от иода не красится.

4. Мелкий (дипло) кокк, не образующий газа, дающий мелкие, чрезвычайно туго растущие колонии; в жидкость попадает, повидимому, из соломы.

Никаких микробов.

5. Возбудитель пектинового брожения: не очень крупная, большую часть не движущаяся палочка, несколько заостренная к концам; спора только на одном конце, при чем последний не образует головчатого вздутия; хорошо красится иодом.

6. Палочка точно такая же, как № 3 жидкости, только неподвижная.

7. Мелкий кокк, идентичный с № 4 жидкости.

Расположение тех же микробов в ряды по степени их идентичности дает следующую таблицу:

Микробы жидкости	Взаимоотношения микробов	Микробы соломы
Газообразователь	—	Соответствующего нет.
Крупная палочка жидкости	Возможно, идентичны.	Палочка соломы— <i>Vac. amylobacter</i> .
Более короткая и тонкая палочка	Вероятно, идентичны.	Более тонкая палочка.
Мелкий кокк	Несомненно, идентичны.	Мелкий кокк.

Надо сказать, что хотя здесь палочка соломы и признана за *Bacillus amylobacter*, но по своему поведению и даже по внешней форме она значительно отличается от этого микроба, как его наблюдали в чистых культурах. Достаточно указать, что *Bacillus amylobacter* образует при спорообразовании головчатое вздутие вокруг споры, тогда как у палочки соломы (и у палочки жидкости) этого никогда не наблюдалось. Поэтому весьма возможно, что здесь мы имеем дело с новым микробом, чего не исключает и В. В. Мигунов.

Изложенная здесь микробиологическая картина мочки многое разъяснила и является очень большим шагом вперед по сравнению с еще недавними нашими представлениями об этом процессе. Но в то же время она показывает, как много еще предстоит сделать в этой области и какое широкое поле остается для дальнейших исследований.

*

Одно время полагали, что повышенная кислотность мочильной жидкости задерживает развитие и даже убивает мочильные бактерии. Теперь считается установленным, что эти микробы способны переносить сравнительно большую степень кислотности, более высокую, чем та, которая обычно наблюдается при мочке. Но кислоты могут понизить крепость волокна потом, при сушке, и в этом отношении особенный вред могут принести нелетучие кислоты, как молочная; промывание льняного стебля перед сушкой в чистой воде значительно устраняет это неудобство.

Слишком большое содержание в воде минеральных солей вредит развитию мочильного процесса, но в настоящее время

этот вред не считается большим. Тем не менее всеми признается, что, чем мягче вода, тем мочка проходит в ней лучше; минеральные вещества, необходимые для питания бактерий, в достаточном количестве находятся в льняном стебле. Большое присутствие в воде солей железа придает льняному волокну буро-желтый цвет, который потом трудно поддается белению.

При некоторых условиях в мочильном бассейне могут происходить процессы, которые разлагают не только пектиновые вещества, но также и клетчатку, т.-е. разрушают волокно. Еще не так давно разрушение волокна приписывали бактериям пектинового брожения и полагали, что эти микробы, после пектиновых веществ, нападают на клетчатку. Теперь считается доказанным, что бактерии мочки не затрагивают и не разлагают волокна.

Процессы, разрушающие волокно, могут развиваться, как это недавно показал Г. Шюргоф, в тех случаях, когда на дне и на стенках мочильного бассейна накапливается значительный слой отлагающегося ила, в котором, повидимому, развиваются бациллы целлюлозного брожения (Омелянского), нападающие на волокно. Небольшое, еле заметное отложение ила имеет, повидимому, место при каждой мочке, но оно особенно усиливается, если мочку производить в той же воде (без смены) два-три раза; при третьей мочке в той же воде разрушение клетчатки льняных волокон становится явно заметным; в этом случае процесс мочки проходит неправильно, с выделением сероводорода и иногда метана. Если при последовательных мочках сменяют воду, но не очищают дна и стенок бассейна, то первые несколько мочек протекают без заметных неправильностей, но затем, с накоплением ила, побочные процессы усиливаются, и порча волокна становится все больше. Замечено, что промывание стебля перед сушкой и здесь оказывает хорошее действие; точно так же разрушение клетчатки волокна уменьшается, если в бассейне имеется слабый приток свежей воды, т.-е. производится медленная смена воды во время самого процесса мочки. Замечено также, что порче волокна, при всех этих условиях, более подвержены нездоровые, плохо выращенные льны, и менее страдают более здоровые растения. Разрушение льняного волокна бактериями особенно может иметь место в мочильных ямах, где из года в год производится мочка в стоячей воде.

*

Мочка на росе существенно отличается от мочки в воде двумя основными признаками: 1) она проходит при аэробных условиях, и 2) здесь процессы происходят в присутствии обычной влажности воздуха, т.-е. при условиях, где бактерии не развиваются и уступают место грибкам.

Гауманн и Беренс первые показали, что при росовой мочке основная роль принадлежит грибкам. Беренс считал, что в теплое время года, весной и осенью, мочка осуществляется мукорным грибом *Rhizopus nigricans* (*Mucor Stolonifer*), а при более низкой температуре этот чувствительный к холоду грибок заменяется другим, которому он дал название *Mucor hiemalis*.

Впоследствии (1923 г.) Г. Рушманн вновь изучал этот вопрос для проверки данных Беренса и нашел, что мочка на росе осуществляется у льна тремя грибами: *Rhizopus nigricans*, *Mucor plumbens* и *Cladosporium herbarum*, но что действие их различно. Сначала развиваются два первых грибка, главным образом по поверхности стебля; они в процессе принимают мало участия; потом их вытесняет *Cladosporium herbarum*; мицелий этого грибка проникает внутрь стебля и опутывает клетки, разрушая сначала пектиновые вещества, а потом и самое волокно.

Выделенный Рушманном в чистой культуре *Cladosporium herbarum* заканчивал мочку льна в 12—14 дней, тогда как другие два грибка за это время едва только начинали проявлять свои мочильные свойства. В холодное время *Cladosporium herbarum* является не менее активным, чем при тепле, и вполне вытесняет *Mucor hiemalis* и других грибков.

При слишком продолжительном росении лен бывает не только перемочен, но всегда можно опасаться и частичного или полного разрушения волокна.

Кроме названных грибков на льняных стеблях стланцев были найдены также и другие грибки, как *Penicillium*, *Aspergillus*, *Botrytis* и др.

При мочке росением в известные моменты могут принимать участие также и различные аэробные бактерии, но роль их становится заметной лишь при сильных дождях, когда грибки должны отступить на второй план; бактерии, как известно, требуют водной среды для своего развития, а грибки — только влажной; с прекращением дождей, в условиях обычной воздушной влажности, бактерии вновь оттесняются грибками.

*

Знание основных причин, которые обуславливают мочку, дает возможность объяснить многое из того, что происходит при этом процессе в естественных условиях. Становится понятным, почему мочка в стоячей воде удастся хуже, чем в проточной. Понятно также, что такая река, как Лиса, где естественные условия благоприятствуют развитию бактерий и где течение воды удаляет вредные продукты разложения, представляется, быть может, наиболее подходящей в этом отношении.

Естественная мочка страдает двумя основными недостатками. Во-первых, она продолжается слишком долго, так как природные температурные условия далеки от оптимальных, при которых бактерии развиваются наиболее быстро и действуют наиболее энергично. Во-вторых, при естественной мочке, рядом с полезными микроорганизмами, развиваются, повидимому, и такие, которые вредят процессу.

Знание этих недостатков и вызывающих их причин представляет уже первый шаг к их устранению и к созданию таких условий, при которых мочка проходила бы с наибольшей быстротой и давала бы наилучшие результаты.

3. Искусственная мочка

Как и надо было ожидать, практика искусственной мочки с участием микроорганизмов пошла по двум главным направлениям. Одно из них стремится усилить развитие и деятельность желательных бактерий при помощи создания наиболее подходящих для этого условий; оно предполагает, что при таких условиях желательные организмы будут развиваться наилучшим образом и возьмут верх над остальными, нежелательными.

Другое направление стремится обеспечить преимущественное развитие определенных бактерий при помощи введения заранее приготовленных культур.

Идеалом, к которому по существу стремятся оба направления, было бы помещение стерилизованных стеблей льна в стерилизованную воду с чистой культурой избранного микроорганизма при оптимальной температуре для этого микроба. Но на практике такой идеал едва ли осуществим.

а) Мочка в теплой воде Попыткой к осуществлению первого из названных направлений надо считать применение для мочки теплой воды. Этот способ был привезен в Ирландию из Америки Шенком еще в 1846 г. и первое время пользовался довольно большим успехом. В 1848 г. был построен в Ирландии первый завод, а еще через четыре года эта страна уже насчитывала около 20 льнообделочных заведений, вымачивавших лен в бассейнах с теплой водой.

Однако метод Шенка долгого успеха не имел. Уже через десять лет после первого его применения наступило разочарование, и вскоре все дело совершенно заглохло. Попытки усовершенствовать и применить метод тепловодной мочки во Франции и в Австрии вскоре были оставлены.

Неудачу метода Шенка в Ирландии и в других странах объясняют тем, что в то время трудно было создать подходящую техническую обстановку для осуществления тепловодной мочки в условиях фабричного производства. Способ обходился сравнительно дорого и не мог конкурировать с деше-

визной примитивного домашнего производства. С другой стороны, качество получавшегося продукта заставляло желать многого, хотя иногда и удавалось получать волокно очень хорошего достоинства.

В таком положении дело оставалось до начала 90-х годов, когда мочку в теплой воде применили в Германии. Там она дала хорошие результаты, и вскоре было построено несколько больших фабрик, которые работают и теперь. Во время войны германское производство льна приняло очень крупные размеры, и в настоящее время оно почти целиком базируется на фабричных способах мочки в теплой воде.

Метод Шенка состоял в том, что льняная треста помещалась в деревянном или цементном бассейне, куда затем вводилась теплая вода, температура которой поддерживалась в пределах 80—90° по Фаренгейту (26,6—32,2° C). По окончании мочки соломка промывалась холодной водой.

Применение тепло- водной мочки в Гер- мании

В этой стране первые заведения тепловодной мочки были построены в 90-х годах прошлого столетия, т.-е. около 35 лет тому назад. Сначала появился завод в Мариенберге (Саксония), а потом, около того же времени, были построены большие льнообделочные заводы в Нейзальце, Конштадте, Гильветигофе (Силезия) и другие, которые до войны служили центром для поддержания германского льноводства. Со времени войны производство льняного волокна в Германии получило огромные размеры, и за последнее время появилось много новых фабрик, применяющих мочку в теплой воде.

Новые заводы имеют цементные мочильные бассейны, которые нередко помещаются на открытом воздухе. Размеры бассейнов бывают различные, но наиболее распространенными являются следующие размеры: ширина—3,5 м, длина—6,5 м и глубина 1,7 м; что касается глубины, то ее часто доводят до 2¹/₂ или даже до 3 м.

Все бассейны бывают снабжены на дне деревянной решеткой, под которой располагаются паропроводные закрытые трубы. Подогревание воды никогда не делается живым паром. Отверстия труб для привода и для отвода воды помещаются на дне бассейна на противоположных концах; еще чаще привод воды помещают сверху, а отвод—на дне. Иногда снаружи бассейна, от отверстия на дне, предназначенного для спуска воды, подымается труба, которая отводит воду со дна бассейна в случае его переполнения; это приспособление дает возможность поддерживать в бассейне медленный ток воды таким образом, что свежая вода поступает сверху, а отвод воды идет из нижних частей бассейна, где мочильная жидкость имеет большую концентрацию кислот и других продуктов разложения.

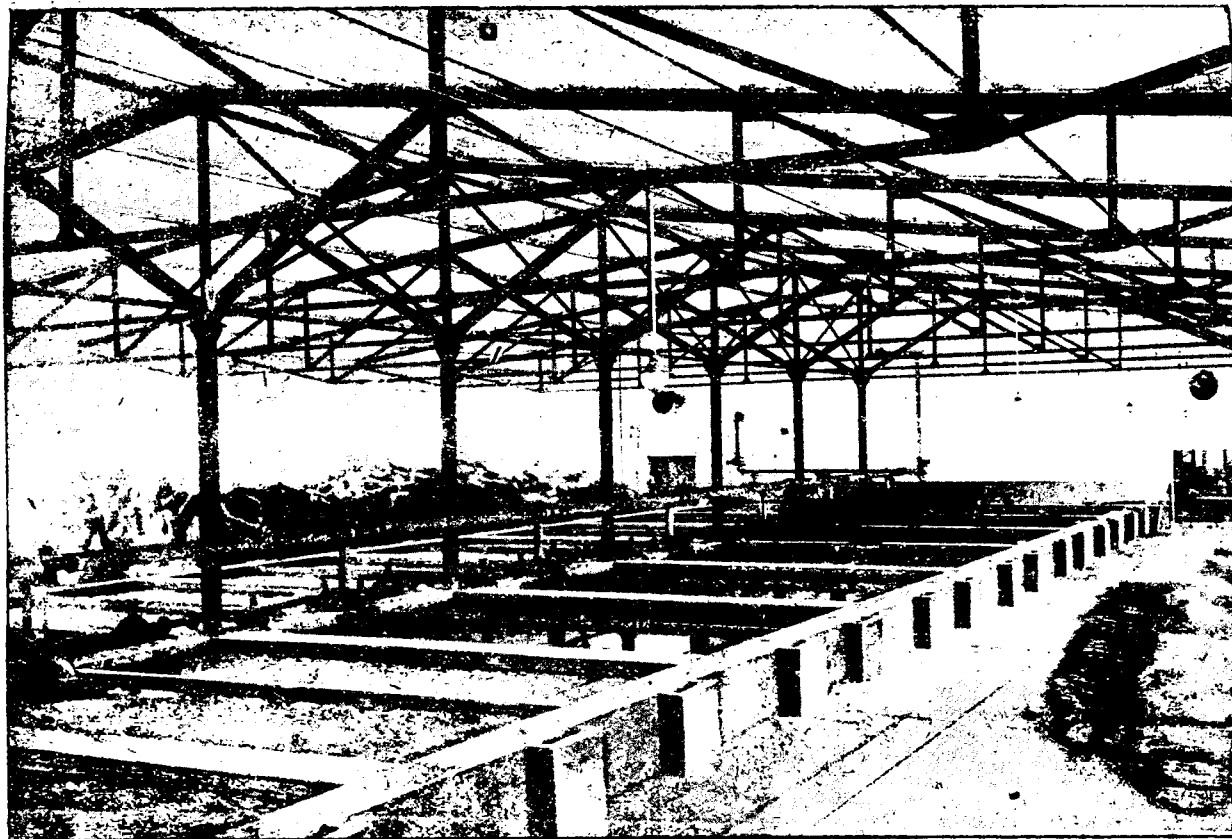


Рис. 140. Мочильные бассейны на крупном льнообделочном заводе.

На крупных заводах число бассейнов бывает значительное. Их располагают по большей части в два ряда — двойной ряд посередине, или по одному ряду — вдоль стен больших крытых помещений; иногда их располагают в четыре ряда: двойной ряд посередине и по одному ряду — вдоль стен. Обыкновенно бассейны бывают врыты в землю, и над полом возвышается только небольшая часть стенок. Рис. 140 дает хорошее представление о расположении мочильных бассейнов на больших заводах Германии.

Методы мочки применяются более или менее одинаковые с небольшой разницей в деталях. Льняная треста помещается

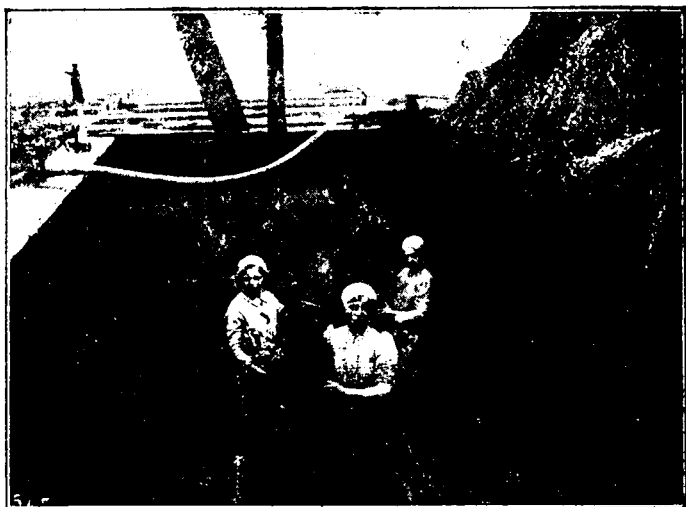


Рис. 141. Глубокий мочильный бассейн на два яруса льняной тресты.

в бассейне вертикально, по большей части в два яруса (рис. 141), где верхушки стеблей обращены друг к другу; при одном ярусе — корнями вниз. Снопы придавливаются сверху досками, которые придерживаются балками. В наполненный трестой бассейн впускают воду, нагретую приблизительно до 22—30° С. Дальнейшее нагревание воды и поддержание температуры в бассейне осуществляют пропусканием пара по трубам.

В прежнее время мочку проводили при температуре выше 35° С. Теперь нигде и никогда не нагревают воду выше 30° С; когда хотят получить особенно крепкое волокно, то весь процесс ведут между 26—28° С. При этих условиях мочка продолжается от 3 до 5 дней.

На некоторых заводах практикуется смена воды: при первом наполнении вода остается в бассейне 4—6 часов, после

чего она удаляется, и бассейн наполняется вторично. Иногда (очень редко) устраивается в бассейне медленный ток воды.

Когда мочка считается законченной, прежде всего сливают верхнюю часть воды для удаления плесневой пленки; потом удаляют всю воду и наполняют бассейн холодной водой. Это приостанавливает мочку и освобождает стебель от кислот, которые могут повредить волокно при сушке; промывка соломки после мочки полезна еще и тем, что удаляет неприятный удушливый запах, который бывает особенно невыносим в тех случаях, когда мочка сопровождалась побочными процессами.

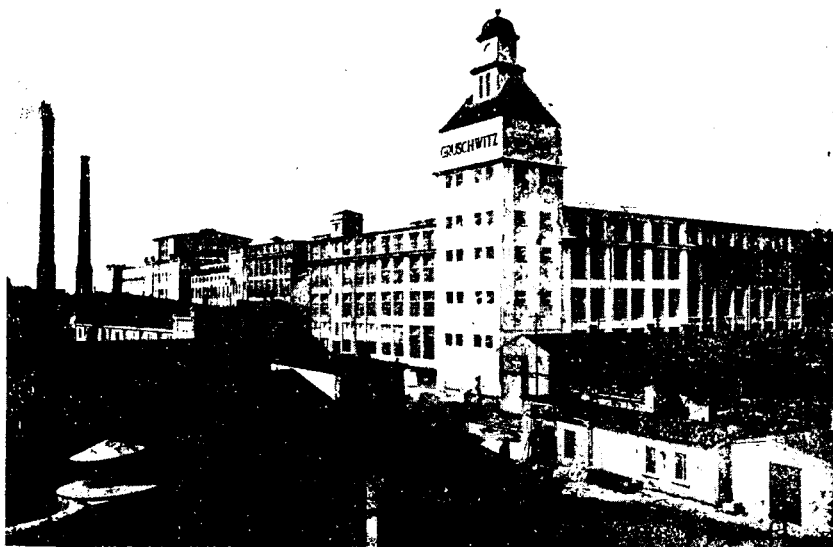


Рис. 142. Льнокомбинат Грушвица в Нейзальце (слева — льнообделочный завод, справа — прядильня).

Изредка, после спуска теплой мочильной жидкости, оставляют тресту в бассейне без воды в течение трех дней; при этом развиваются грибки, поглощающие кислоты.

После удаления тресты стенки бассейнов и дно (деревянная решетка при этом снимается) тщательно очищаются проволочными щетками и споласкиваются чистой водой.

Льнообделочные заводы Грушвица в Нейзальце (рис. 142) и в Конштадте (рис. 143 и 144) могут служить хорошим примером больших фабрик германского образца. Первый из них находится при большой прядильной фабрике, где занято более 3.500 рабочих, а второй представляет из себя специальное льнообделочное заведение. Хотя оба завода существуют уже более

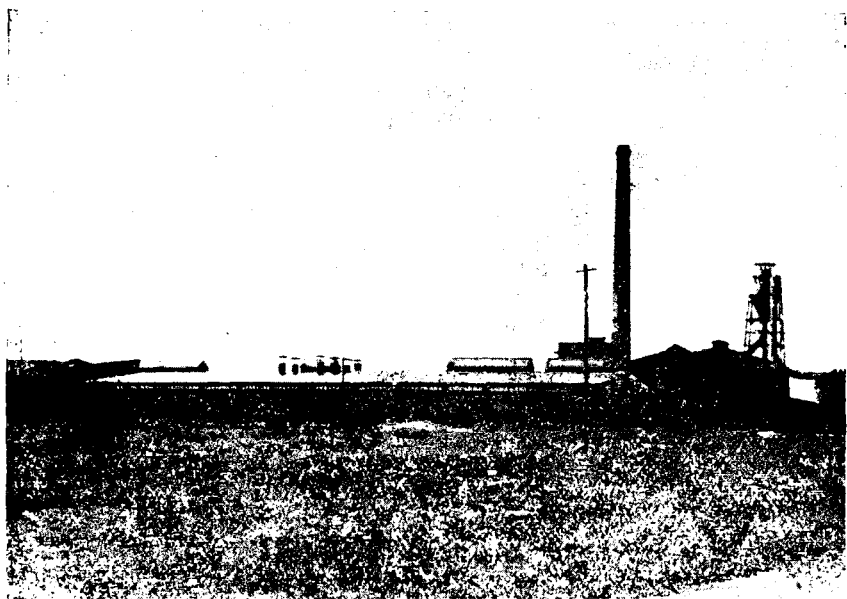


Рис. 143. Льнообделочный завод в Конштадте (Германия). Общий вид со стороны мочильного отделения.



Рис. 144. Льнообделочный завод в Конштадте (Германия). Вид со стороны трепального отделения.

30 лет, но оба они имеют все новейшие технические усовершенствования.

Заведения Грушвица обрабатывают лен, выращенный на полях у соседних помещиков и у крестьян. Льняная соломка поступает на заводы чаще всего вместе с семенами; иногда она прибывает и без семян.

Особое внимание обращается на сортировку соломки, при чем никогда не разделяется партия, пришедшая из одного имения. Такая партия проходит не разделяясь все стадии обработки до получения волокна включительно. Сортировка стебля производится во время обрывания головок, которое делается ручным способом при помощи очесывания на железных гребнях (рис. 145—148). Соломка, полученная

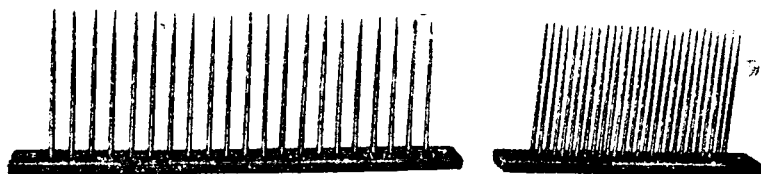


Рис. 145. Гребни для очесывания льняного стебля. Слева — гребень для сортировки соломки без обрывания головок; справа — гребень для сортировки стебля с обрыванием головок.

заводами без семени, сортируется и выравнивается на более грубых гребнях. Сортировка стебля осуществляется по трем признакам: по цвету, по толщине и по длине. Короткий лен (ниже 40 см) совсем не сортируется, а идет на молотилку-вальцовку и затем перерабатывается прямо на кудель.

На обоих заводах имеется отделение для очистки семян. Семя пропускается сначала в капсулях через сильную веялку, потом идет на машину для раздавливания капсуль; раздавленные капсули поступают на комбинированную систему „Энергия“ Любке. Когда очищают семена для масла (которые не пропускались в капсулях через веялку), то к машине Любке присоединяют добавочное сито, снабженное трещеткой и предназначенное главным образом для удаления плевела. Из машины Любке семя проходит через два триера и, наконец, поступает на небольшие круглые сита с очень мелкими отверстиями, пропускающими только пыль; сита совершают горизонтальное движение по небольшому кругу, при котором наверху и в центре собираются более легкие семена, удаляемые руками.

Заводы Грушвица производят очистку семян для соседних помещиков и крестьян без всякой платы и только оставляют за собой право первой покупки. Кроме того они принимают деятельное участие в выведении и размножении чистых пород



Рис 146. Стол с гребнем для обрывания головок и для сортировки стебля (завод Грушвица в Германии).



Рис. 147. Сортировка льняной соломки с очесыванием на гребнях (без обрывания головок) на германском заводе.

посевого льняного семени. Весь селекционный посевной материал — как „Лохов“, „Бензинг“ и др. — получается сельскими хозяевами при посредстве фабрики Грушвица, которая через своих специалистов наблюдает за обработкой земли, за всей культурой, дает советы, контролирует посев и т. д.

В этом отношении фабрики Грушвица оказывают германскому льноводству неоценимые услуги, тем более, что сельские хозяева могут получать отборный посевной материал без денег, обменивая его на свои семена.



Рис. 148. Станки для связывания сортированного стебля, идущего в мочку. (Германия)

Для мочки льна имеется в Нейзальде 23 бассейна; так как завод перестроен из крахмальной фабрики, то здесь некоторые бассейны имеют округлую форму; в Конштадте мочка производится в 51 бассейне, из которых 45 имеют размеры $8,5 \times 4,5 \times 1,5$ м, а шесть переделаны из „канальной системы“ Шнейдера и отличаются от остальных только двойной длиной (17 м). Все бассейны снабжены системой обогревательных труб, помещенных на дне и прикрытых деревянной решеткой.

Снопы укладываются в два яруса, головками друг к другу и несколько наклонно, — глубина бассейнов не допускает прямой вертикальной кладки. Нагруженный соломой и прикрытый досками и балками бассейн наполняется теплой водой, имею-

шей температуру около 26° С, через трубу с отверстием у верхнего края бассейна. Отводное отверстие для удаления воды находится на дне. Бассейны вмещают по 2.000 кг соломы, шесть длинных бассейнов вмещают двойное количество, по 4.000 кг каждый.

Так как прядильная фабрика Грушвица стремится главным образом, чтобы волокно было очень крепкое (для пряжи основы и для дратвы), то льнообделочные заводы проводят мочку при температуре в 26° С и не выше 28° С. Каждый бассейн снабжен длинным термометром, по которому температура проверяется не менее двух раз в день. При этих условиях мочка продолжается от 4 до 8 дней без всякой смены воды. Когда мочка закончена, прибавляют немного воды, чтобы сливанием удалить плесень, а затем открывают отводное отверстие и выпускают воду.

Прополаскивание тресты чистой водой после мочки считается здесь весьма полезным, но оно применяется редко вследствие недостатка воды. Теплая вода для мочки находится в особом баке, помещенном на возвышении и снабженном змеевиком для пропускания живого и мятого пара. Система термометров позволяет судить о степени нагревания, а стеклянная коленчатая трубка служит для учета уровня воды в баке.

Так как вода в Конштадте содержит много железа, то там приходится ее очищать прибавлением известкового молока в особом чане, откуда она нагнетается в нагревательный бак.

Наблюдение за мочкой находится на ответственности особого мастера и управляющего заводом; перед окончанием мочки пробы берутся в разных местах бассейна.

До того, как пустить в мочку партию соломки, для нее делают пробную мочку из 500 кг стебля; приготовленное из этой пробы волокно посылается на прядильню для испытания. На основании этого испытания решают, до какой степени следует вымачивать данную партию.

В Конштадте бассейны построены из кирпича и внутри выложены цементом; они расположены в четырех крытых помещениях; стены бассейнов возвышаются над землей, так как условия места не позволяют углубить их в землю. Мочильная жидкость отводится за 4 км для удобрения полей.

Заводы Грушвица не применяют теперь у себя искусственной суши, хотя у них имеются полные установки аппаратов системы „Рapid“ и туннелей Шнейдера. Мокрый лен вывозится вагонетками на соседний луг и сушится под открытым небом. Мочка льна производится только в теплое время года, позволяющее естественную сушку. Некоторое количество льняной соломки, более низкого качества, вымачивается станьем.

Высушенная треста вновь подвергается выравниванию и сортировке на широких гребнях, после чего она поступает на

мялки-вальцовки. Между мятьем и трепкой лен „отдыхает“ 5—6 недель.

Трепка производится на обыкновенных бельгийских колесах, которых в Нейзальце имеется 45 и в Конштадте — 160. Каждая трепальщица отрепывает за 8 часов работы 15 кг волокна. Раньше трепка делалась в два приема, при чем при второй трепке работница складывала две горсти в одну. Теперь этого более не делают и одну горсть отрепывают до конца за один раз. Некоторые колеса предназначены специально для отрепывания кудели. Пакля из-под трепальных колес пропускается через трясилку, затем вновь отрепывается на колесах и прессуется.

Полученный трепанный лен подвергается сортировке и прессуется небольшими кипами в 22—25 кг каждая, которые увязываются тремя перехватами пеньковой веревкой.

Оба завода перерабатывают в год около 6.000 т льняного стебля и выпускают около 1.200 т волокна очень хорошего качества.

Заводы Грушвица сыграли большую роль в истории германского льноводства. В самые тяжелые времена (до войны), когда льноводство в Германии пришло в упадок, они были почти единственным центром, вокруг которого еще поддерживалось разведение льна. Впоследствии, во время войны, заводы Грушвица стояли во главе пропаганды и организации производства льна в Германии. Дело это увенчалось успехом, и уже к 1920 г. Германия увеличила свою посевную площадь почти в 6 раз и построила более сотни новых льнообделочных фабрик. В настоящее время заводы Грушвица продолжают играть руководящую роль для германского льноводства в области культуры льна и производства льняного волокна.

Способ тепловой мочки оказал Германии большую услугу, чрезвычайно увеличив производство льняного волокна в количественном отношении. Что касается качества волокна, то долгое время эта сторона дела очень страдала; объясняется это тем, что Германия не имела в своем распоряжении достаточного количества необходимых для этого специалистов и опытных рабочих; кроме того применявшаяся искусственная сушка при высокой температуре по большей части сильно портила волокно; в результате получался малоценный продукт, т.-е. много кудели и мало длинного волокна.

Вследствие этого германская льнообделочная промышленность совсем еще недавно переживала разочарование от методов тепловодной мочки; это разочарование не совсем еще рассеялось и теперь, хотя многие заводы получают по этому способу вполне хорошие результаты.

За последние годы (1925—1929 гг.) германская льнообделочная промышленность переживает тяжелый финансово-промышленный кризис, причину которого иногда совершенно не-

правильно стараются приписать тепловодной мочке. Последствием этого кризиса было закрытие большого количества заводов, возникших как результат искусственных мероприятий, вызванных войной. Из сотни новых заводов в настоящее время действуют не более 15.

В Германии был создан тип крупного льнообделочного завода, перерабатывающего большие количества льняного стебля и применяющего мочку в теплой воде.

Тепловодная мочка в Бельгии и во Франции. Способ Ванстенкиста За последние годы перед войной мочка в теплой воде была применена в Бельгии, где она носит двойное имя изобретателей-конструкторов—Леграна (Legrand) и Ванстенкиста (Vansteenkiste).

Остроумная техническая установка, которая при этом применяется, будет понятна из прилагаемых здесь схем (рис. 149—152).

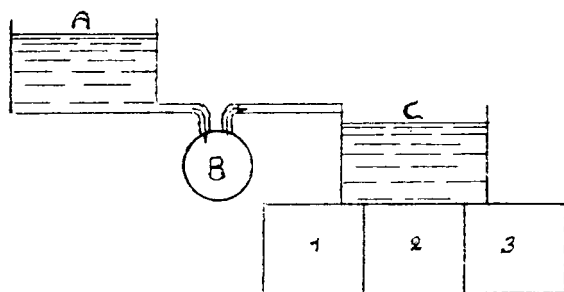
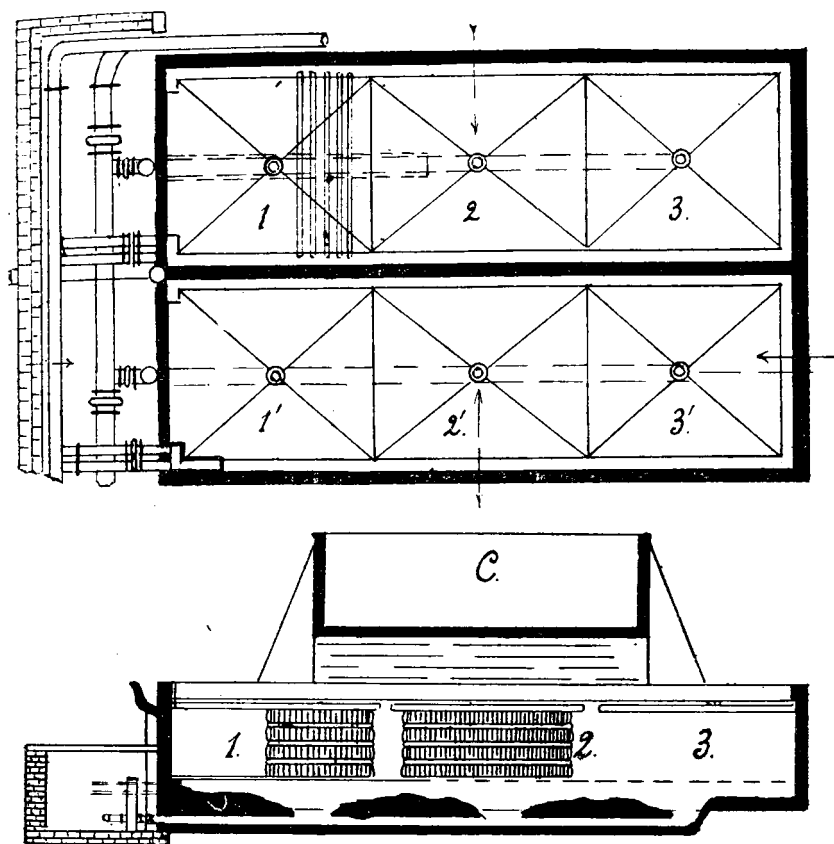


Рис. 149. Схема расположения резервуаров (A, C) и мочильных бассейнов (1, 2, 3) на заводах Ванстенкиста.

Над мочильными бассейнами, которых бывает 2, 3 или более пар, помещен цементный резервуар C с теплой водой; отсюда вода по трубам может поступать в бассейны. Над отделением для трепки или над машинным отделением помещается другой резервуар A с холодной водой, расположенный выше, чем резервуар C, и притом так, что вода из A может быть переведена в C при помощи простого сифона. На пути между двумя резервуарами вода проходит через специальный подогреватель B у парового котла.

Операция мочки состоит в том, что набитый льном мочильный бассейн наполняется водой, которая остается там 4—6 часов. Эта первая ванна выщелачивает из стеблей растворимые вещества без ферментации. Вода после этого выпускается, и бассейн наполняется свежей водой. Во второй ванне ферментация начинается часа через два, а через 48 часов первая мочка считается законченной. Высушенный после первой мочки лен опять закладывается в бассейн для вторичной мочки, которая продолжается два-три дня при температуре около 30° С.

Предполагая, что один бассейн рассчитан на 3 т и что лен вымачивается два раза, можно считать, что продуктивность



каждого бассейна равняется 3 т в неделю. При шести бассейнах это составляет 3 т в день.

Льняная треста увязывается в двойные снопы, как для мочки в Лисе, и закладывается в бассейны двумя стоячими ярусами. Сушка производится в естественных условиях под открытым небом.

По мысли изобретателей вода должна во все время мочки медленно протекать через бассейны, которые для этого снабжены особыми регуляторами. Но заведения, работающие по этому способу, не только не выполняют этого

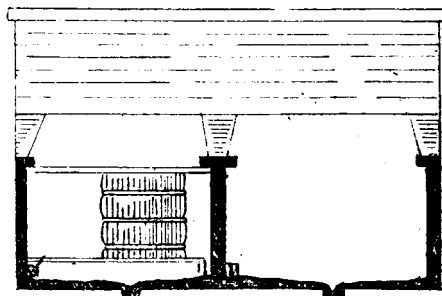


Рис. 150 -- 152. Схематический план мочильных бассейнов (1, 2, 3) и резервуара с теплой водой (С) на заводах Ванстенкиста.



Рис. 153. Мочильные бассейны на заводе Ванстенкиста в Вевельгеме (Бельгия), построенном в 1905 г.; наверху — резервуар для теплой воды.



Рис. 154. Льнообделочный завод Ванстенкиста в Вевельгеме (Бельгия), построенный в 1905 г. (в глубине, справа, видно мочильное отделение; слева — сараи; спереди — трепальное отделение).

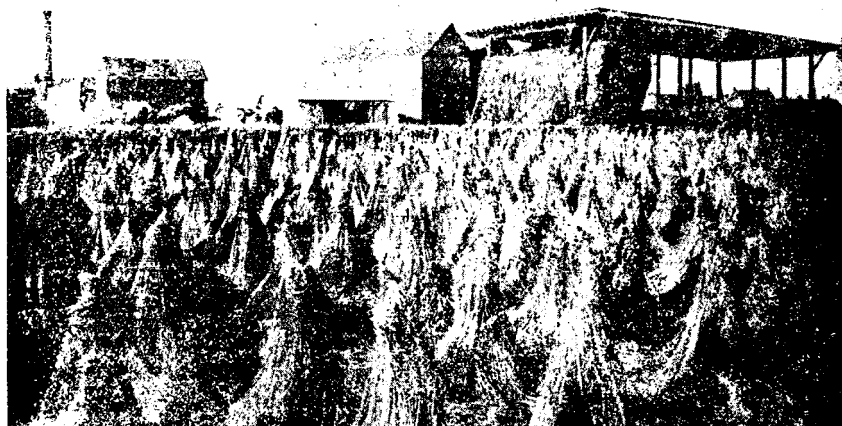


Рис. 155. Льнообделочный завод Ванстенкиста в Вевельгеме (Бельгия) со стороны сараев для склада льняного стебля.

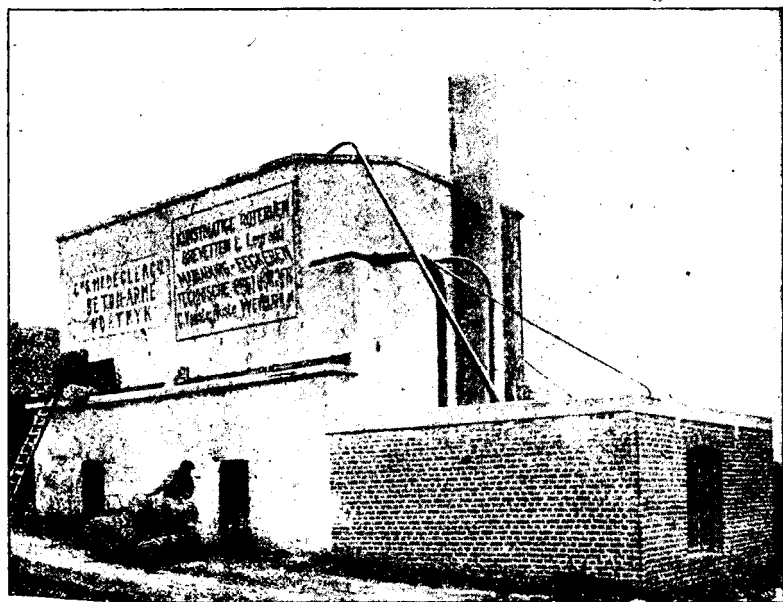


Рис. 156. Завод Ванстенкиста (бассейны в крытом помещении).

требования, но часто включают также и предварительную шестичасовую ванну. Таким образом вся операция иногда сводится к двойной мочке в стоячей теплой воде.

В одних из этих заведений вся постройка делается из бетона; тогда бассейны находятся в крытом помещении, и льняная треста



Рис. 157. Завод Ванстенкиста. Мочильные бассейны (наверху — резервуар для теплой воды).

подается в бассейны через отверстие в стене (рис. 156); в других заведениях из бетона строится только мочильное отделение, которое стоит отдельно от трепального; бассейны при этом сверху открыты; они только отчасти прикрываются резервуаром для теплой воды (рис. 157).

Стоимость завода с продуктивностью в 3—3½ т льняной соломки в день составляла до войны 120—140 тыс. франков. Мочка по этому способу обходится дешевле, чем в Лисе.

Опыт, произведенный в 1913 г. одновременно с описанными выше опытами мочки в Лисе со льном такого же достоинства, дал следующие результаты:

Вес до мочки	7.115 кг
Вес после мочки	5.642 кг
Потеря в весе	21%
Получено волокна	1.103 кг
Выход волокна в процентах	15,5

Первое небольшое заведение Ванстенкиста было построено самим изобретателем в Вевельгеме (близ Куртрэ) еще в 1905 г. Оно существует и действует и до сих пор (рис. 153—155). Три мочильных цементных бассейна, имеющие размеры 10×3×2 м, возвышаются над землей; сверху их наполовину прикрывает резервуар для теплой воды. Соломка подается в бассейны через боковые отверстия, которые во время мочки герметически закрываются. Двуслоны укладываются в два стоячих яруса, сверху прикрываются досками и балками, после чего бассейн наполняется теплой водой; через 6—8 часов вода спускается и заменяется свежей. Через два дня мочильная жидкость удаляется, и треста высушивается в башенках на соседнем лугу. Вторая мочка длится два-три

дня. Температура держится все время около 30°C ; если вода охладилась, то прибавляют из резервуара небольшое количество теплой воды. К концу процесса температура доводится до 32° .

Большой бак для запаса холодной воды находится над трепальным отделением. Это последнее вмещает 40 колес, расположенных в виде двух батарей, одна над другой, у одной стены в помещении, разделенном на два этажа горизонтальной перегородкой; перегородка достигает середины помещения, но не доходит до противоположной стены, где находятся большие высокие окна; такое устройство позволяет хорошо пользоваться дневным светом при большой экономии места. Мятье производится на обыкновенной пятивальцовой мялке.

В 1928 г. 30 трепальных колес были заменены одной трепальной турбиной, для которой построено специальное помещение (см. рис. 243).

Мочка практикуется только в летние месяцы; зимой тем же рабочим персоналом осуществляется мятье и трепка. Общая годовая производительность заведения Ванстенкиста — 600 т льняной соломки в год при 25 рабочих.

На рис. 158 и 159 изображен общий вид мочильни более новой конструкции, принадлежащей заводу братьев де Бравандер. Этот завод построен совсем недавно на берегу Лисы, в Вевельгеме. Мочильня его состоит из 8 цементных бассейнов (рис. 160), размерами $8 \times 3,5 \times 1,5$ м, врытых в землю, над которыми находится большой цементный резервуар с теплой водой. Двуслопы подаются через отверстие сверху и укладываются стоямя в один ярус. Первая ванна длится 8—10 часов; потом лен вымачивается два раза; первое погружение длится два

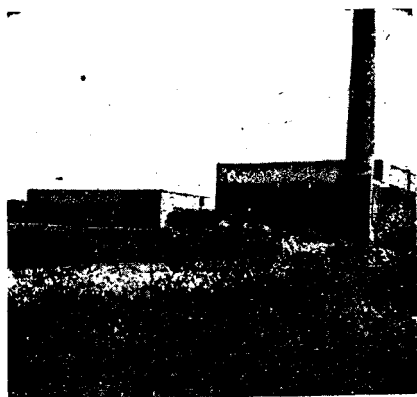


Рис. 158 — 159. Завод тепловодной мочки бр. де Бравандер в Вевельгеме. Наверху—общий вид; внизу—мочильные бассейны с резервуаром (над ними) для запасов теплой воды.

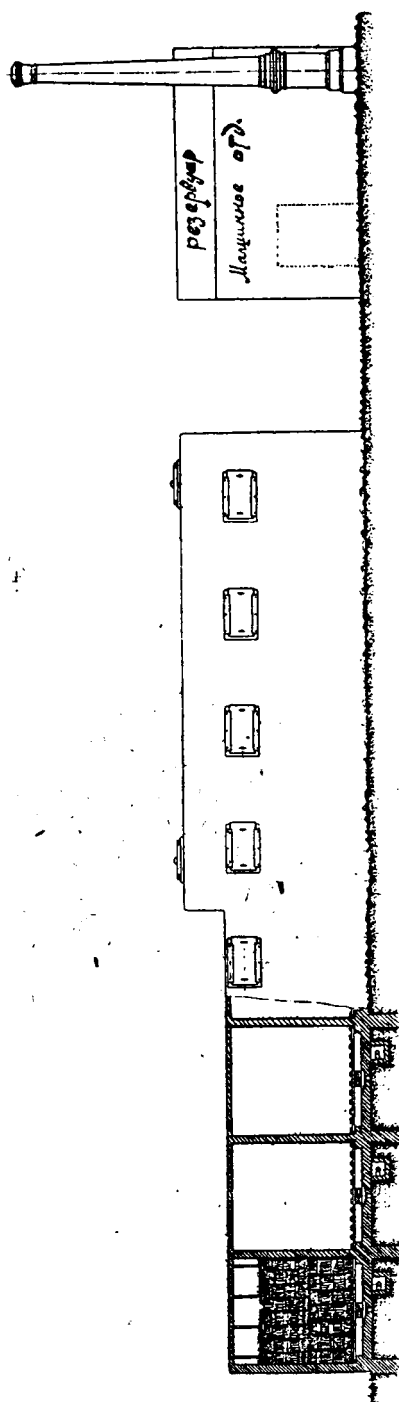


Рис. 160. План бельгийского мочильного заведения на 8 бассейнов.

дня, второе — 2 — 3 дня. На ряду с этим производят мочку с одним единственным погружением, после чего мокрая треста пропускается через прессы с резиновыми валами; в этом последнем случае мочка длится всего 3 дня. Когда мочка считается законченной, открывают на дне бассейна отверстие для ввода холодной воды из большого бака; холодная вода, поступая снизу, вытесняет теплую мочильную жидкость, которая стекает по особым желобам у верхнего края бассейна. Этим достигается прополаскивание стебля. Вымоченную тресту сушат на соседнем лугу.

Мочильное заведение братьев де Бравандер вымачивает 2.000 т льняного стебля в течение летнего сезона и обслуживается 12 рабочими.

Способ Ванстенкиста пробудил во Франции и в Бельгии большие надежды, и в 1905 г. Льняной Комитет Франции награждал его золотой медалью. Тем не менее первое время он не имел успеха. Накануне войны по этому способу работало несколько маленьких заведений, перерабатывавших более низкие сорта льняного стебля и еле сводивших концы с концами. Только после войны, и в особенности начиная с 1922 г., тепловодная мочка в Бельгии начинает получать боль-

шое распространение. Объяснение этого явления заключается, прежде всего, в том, что требовалось довольно значительное время, пока бельгийцы применились к новому методу и начали получать хорошие результаты; кроме того до войны искусственная мочка с трудом могла конкурировать с мочкой в Лисе при существовавшей тогда дешевизне рабочих рук; после войны, когда рабочие руки сильно вздорожали, тепловодная мочка оказалась гораздо более выгодной. В настоящее время бельгийцы так к ней приспособились, что получают по этому способу волокно, которое ничуть не отличается от льна, моченого в Лисе. Английские покупатели, скупающие в Бельгии лучшие сорта волокна и не принимающие новшеств, нередко заявляют, что они отказываются принимать лен тепловодной мочки, а между тем не замечают, что огромное количество волокна, принимаемого ими за „лен Куртра“, моченый в Лисе, на самом деле было обработано тепловодной мочкой.

В последние годы крупные мочильщики, владельцы баллонов на Лисе, постепенно переходят к тепловодной мочке. На ряду с этим мочка на Лисе распыляется и переходит к более мелким предпринимателям из бывших рабочих, ведущим дело без наемного труда. Число тепловодных мочилен быстро растет и увеличивается с каждым годом. В конце 1928 г. в Бельгии насчитывалось не менее 150 заведений, практикующих мочку в теплой воде, а на 1929 г. бельгийская фабричная инспекция получила заявку о постройке 45 новых заведений.

Можно сказать, что в 1928 г. методом тепловодной мочки было обработано льняного волокна не менее, чем было вымочено в Лисе. Повидимому, чем дальше, эта пропорция будет меняться в пользу тепловодной мочки.

Во Франции мочку в теплой воде применяют всего 2—3 фабрики, при чем они во всем стараются следовать примеру и опыту бельгийских мочильщиков. Нам известно, например, что завод М. Тристрама, находящийся на севере Франции, применяя мочку в теплой воде, получает волокно первоклассного качества, идущее для приготовления крепкой пряжи весьма тонких номеров. Большого распространения во Франции тепловодная мочка не получила вследствие отсутствия в стране достаточного количества хороших специалистов.

В руках хороших специалистов, какими являются бельгийцы, мочка в теплой воде дает самые лучшие результаты.

**Тепловодная мочка
в Ирландии и в Англии. Заводы в Дромара, в Сельби и в Петерборо**

В Ирландии имеется несколько заводов, применяющих тепловодную мочку. Мы опишем один из них, принадлежащий фирме The Fibre Corporation Ltd и находящийся в Дромара.

Пять цементных бассейнов, имеющих боковые стороны около 15 и 8,2 м и глубину около 1,5 м, расположены под одной крышей, один возле другого, как это

показано на рис. 161. Тут же, перпендикулярно к ним, находится канал (6), имеющий ширину около 1 м и предназначенный специально для нагревания воды; для этого на дне канала имеется система из паропроводных труб.

Холодная вода впускается в нагревательный канал и подогревается пропусканием по трубам отработанного пара; если надо ускорить нагревание, то пользуются живым паром.

Каждый из пяти бассейнов имеет по четыре клапана для выпуска воды, которые расположены на дне в различных местах на расстоянии друг от друга, равном $\frac{1}{4}$ длины бассейна.

Мочильные бассейны снабжены системой двустворчатых, открывающихся сверху, решетчатых крышек. На стороне, про-

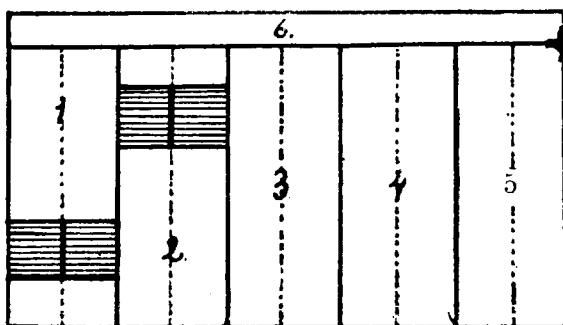


Рис. 161. Схема расположения бассейнов на заводе в Дромара.

отивоположной нагревательному каналу, они имеют по одному шлюзу.

Льняная треста, связанная в обыкновенные снопы по ирландскому способу, плотно закладывается в мочильный бассейн; снопы кладутся вертикально, корнями вниз. По окончании

кладки крышки закрываются и не позволяют соломке подыматься во время ферментации. Когда вода в нагревательном канале дошла до температуры 25°C , открывают вводящие клапаны и наполняют водой мочильные бассейны. Для ускорения наполнения прибегают к помощи резиновых сифонов.

Во все время мочки из нагревательного канала поступает вода медленной струей, которая вливается в бассейны сверху, а выливается из них через выпускные клапаны на дне. Температура во время процесса поддерживается около 22°C . Если в какой-нибудь части бассейна температура опустилась ниже нормы, то туда направляют теплую струю соответствующим манипулированием выпускных клапанов.

Когда мочка закончена, открывают все выпускные клапаны, а иногда и шлюзы, и воду спускают в осадочный пруд, где она очищается. Очищенная вода затем с поверхности пруда отводится в реку. Получившийся на дне пруда осадок смывается во время наводнения.

Каждый мочильный бассейн вмещает до 10 т льняной тресты. Мочка продолжается 6—7 дней. Вымоченный лен сушат под открытым небом.

Получаемый этим способом продукт часто заставляет желать очень многого. Дело в том, что бассейны на заводе в Дромара слишком велики и трудно бывает поддерживать всюду равномерную температуру; кроме того температура не всегда строго держится на одном уровне: по ночам, например, она часто опускается до 13°C ; поэтому лен получается неравномерный, во многих местах перемоченный, дающий много кудели.

Трепку льна производят на трепальных мельницах системы „Спидо“, о которых нам придется говорить в другом месте.

Завод в Дромара обрабатывает около 600 *t* льняной соломы за сезон в 26 недель (см. в приложении черт. № 2).

Во время войны английское правительство приняло специальные меры к расширению льняной культуры и производства льна в Соединенном Королевстве. Результатом этих мер было то, что образовались значительные центры льноводства не только в Ирландии, но и в самой Англии. Это привело к необходимости соорудить в Англии несколько заводов, из которых два представляют из себя крупные льнообделочные центры; один из них находится в Сельби (Selby) и другой в Петерсборо (Petersborough). Оба завода приспособлены для тепловодной мочки и производят ее в цементных бассейнах, построенных под открытым небом.

В Петерсборо бассейнов имеется 32; расположены они в два ряда; каждый бассейн вмещает около $1\frac{1}{2}$ *t* льняной тресты.

Завод в Сельби имеет 60 бассейнов, расположенных в четыре ряда; каждый бассейн вмещает около 900 *kg* льняного стебля.

Вода для мочки нагревается в огромном чане, помещенном в особом месте на вышке; температура ее доводится до $40\text{—}50^{\circ}\text{C}$. Когда приходит время наполнять мочильный бассейн, теплая вода из чана пускается по трубе, и здесь на пути она встречает холодную воду, приходящую по другой трубе, и смешивается с нею. Остроумно приспособленный регулятор с несколькими термометрами позволяет получать воду определенной температуры.

Льняная треста закладывается в бассейны в один стоячий ярус—корнями вниз. Сверху бассейны закрываются деревянными крышками. Вода вводится и выводится из бассейнов через отверстия труб, помещенные на дне. Никаких паропроводных труб в бассейнах не имеется. Температура воды во все время процесса поддерживается около 30°C . Если замечают, что вода в бассейне охладилась, то прибавляют теплую воду из чана.

Мочка продолжается 4—5 дней; со всеми манипуляциями она занимает около недели. Таким образом завод в Петерсборо вымачивает в теплой воде около 45 *t* в неделю, а завод в Сельби за то же время имеет возможность вымочить около 50 *t* льняной тресты.

Заводы в Сельби и в Петерсборо вымачивают лен, кроме того, в имеющихся на их территории каналах и прудах; для этого пользуются летним сезоном. Мочка в холодной воде производится в баллонах по бельгийской системе — двойным погружением.

На обоих заводах имеются опытные специалисты-фламандцы, которые наблюдают за мочкой и за другими работами. Оба завода выпускают лен, который со стороны мочки можно считать вполне хорошим.

В летнее время лен сушится под открытым небом; зимой и в дурную погоду сушку производят искусственным путем. В Сельби для этого имеется 4 сушильных аппарата системы Мортон.

Производительность такого аппарата составляет всего около 1 т за 16 часов работы при огромной затрате тепловой энергии. В Петерсборо, кроме аппарата Мортон, действовала во время войны еще сушилка другой системы, от пользования которой теперь отказались в виду слишком большого количества тепла, которое тратилось очень непроизводительно.

Трепка волокна на обоих заводах производится на фламандских мельницах. В Петерсборо их имеется 112; в Сельби уцелело от недавнего пожара 60 мельниц; пожаром уничтожено такое же количество. Кроме того в Сельби работают 12 трепальных машин системы „Гельсинг“ (они будут описаны ниже). Работа на фламандских мельницах и на машине „Гельсинг“ поручается обыкновенно женщинам.

Окончательная очистка волокна производится ручным способом; для этой работы и для формирования поступающих в продажу льняных кип имеются на обоих заводах бельгийские рабочие с опытом хороших специалистов.

Заводы в Сельби и в Петерсборо перерабатывают вместе около 5 тыс. т льняной соломы в год и выпускают около 1.000 т волокна.

Производство на обоих заводах обходится слишком дорого. Причин для этого имеется много; главные из них, повидимому, следующие: плохая организация сушки; недостаточно рациональное устройство мочильных бассейнов, которые имеют слишком малый объем и вмещают слишком мало тресты; к тому же расположение бассейнов таково, что наполнение их очень затруднено и требует большого количества рабочих рук.

Заводы в Сельби и в Петерсборо были построены во время войны английским правительством и принадлежали государству. После войны они были приобретены одним частным обществом. Стоимость производства на этих заводах была настолько высока, что в конце 1923 г. они были временно закрыты и с тех пор не возобновляли своих действий.

**б) Мочка в теплой
проточной воде.
Способ Фейетта**

Мочка по способу французского инженера Эмиля Фейетта представляет в этом отношении шаг вперед. Здесь мы имеем дело с мочкой в теплой проточной воде, и этот способ можно рассматривать как аналог речной мочки.

На заводе в Годервилле (на севере Франции) Фейетт устроил настоящую искусственную реку с очень медленным течением воды, где поддерживается постоянная температура 22° С. Река эта составлена из двух частей: из более длинной, или канала, и сравнительно короткой — мочильного бассейна. Вода подогревается у начала канала при помощи змеевика и поступает затем в мочильный бассейн, который непосредственно примыкает к каналу и как бы служит его продолжением. Мочильный бассейн имеет 20 м длины, 5,30 м ширины и 1,70 м глубины. Вода протекает в нем со скоростью 15.000 л в 24 часа.

Освобожденная от семени льняная соломка увязывается в снопы из четырех пучков каждый; увязка производится особым приспособлением, которое тресту слегка прессует; каждый такой сноп весит от 6 до 8 кг. Снопы укладываются в баллоне, который представляет из себя большую деревянную клетку в 5 м длины, 1,3 м вышины и 2,3 м ширины. Крышка и дно баллона легко могут сниматься. В нем помещается около 150 снопов, т.-е. не менее 1.000 кг тресты.

Наполненный снопами баллон погружается в бассейн в том месте, где вода из него выходит наружу, т.-е. в конце бассейна. Каждый следующий день баллон на лебедке вынимается из воды, и его переворачивают таким образом, что если вчера треста была погружена корнями вниз, то сегодня она погружается корнями вверх. Перевороченный баллон вновь погружается в воду, но не в прежнем месте, а его продвигают на одно место вперед к началу бассейна, т.-е. ближе к той стенке, где вода в него вливается.

Эта операция повторяется последовательно в течение 6 дней, после чего баллон вынимается из воды. Так как в бассейне помещается шесть баллонов, то работа идет непрерывно: ежедневно один баллон удаляется из бассейна, а другой, со свежей трестой, закладывается у противоположного его конца. Таким образом каждый баллон в шестидневный срок совершает передвижение вдоль бассейна против течения воды.

Переворачивание баллонов, их передвижение и т. д. производится особыми кранами и при помощи подвижного электрического моста. Оператор находится на особой площадке, откуда без труда управляет всеми операциями.

Так как каждый баллон при переворачивании остается в воздухе около получаса, то, по мысли Фейетта, этого бывает достаточно, чтобы обеспечить преимущественное развитие аэробных бактерий. Кроме того изобретатель полагает, что

мочка должна производиться сначала в концентрированной и энергичной среде, а потом, чем дальше, среда должна быть менее концентрированной, т.-е. баллон должен продвигаться от конца бассейна, где бактерии многочисленнее и действие их сильнее, к началу, где притекающая чистая вода разбавляет среду. Все это, вместе с температурой в 22° С, представляет собою ту оптиму условий, при которых, по мнению автора, мочка происходит наилучшим образом при помощи аэробных бактерий.

Из мочильного бассейна треста переносится на поле для сушки под открытым небом. Мочку стараются вести в теплое время года, и естественная сушка является общим правилом.

В Годервилле имеются в то же время все приспособления для искусственной сушки, которую применяют зимой в случае крайней необходимости.

Треста в таком случае переносится в особую центрофугу, которая имеет вид горизонтального колеса в 3,3 м в диаметре. Там она располагается в особых камерах, которых имеется 28, корнями наружу и головками к центру.

Сначала машина вертится медленно, и в это время треста поливается искусственным дождем из чистой воды. Когда промывка закончена, скорость оборотов колеса увеличивается и доходит до 150 в минуту. Через четверть часа значительная часть влаги оказывается удаленной, и треста поступает в сушильное отделение.

Это последнее представляет у Фейетта длинный узкий коридор, через который пропускается нагретый воздух. Температура у одного конца коридора 40° С, у другого — около 18° С. Лен поступает в сушильное отделение в 10 вагонетках, устроенных в виде клеток с этажерками; одиннадцатый вагон служит для загрузки и для смены. Сушка продолжается около 10 часов. Приблизительно каждый час один вагон вдвигается в сушилку, а другой выходит из нее. Вагонетки имеют размеры: 2,5 м — ширина и 1,7 м — высота. Каждая вагонетка несет около 90 кг сухого льняного стебля.

Сухой лен подвергается мятью на обыкновенной вальцовой мялке или на машине Фейетта. Трепка льна производится при помощи фламандских мельниц. В 1928 г. на заводе поставлена трепальная турбина системы Сунена.

Завод Фейетта выпускает лен вполне хорошего качества. Выход волокна в среднем достигает 20%.

В 1922 г. был построен и пущен в ход еще один завод, производящий мочку по методу Фейетта. Это имело место в Тунисе, в маленьком местечке по имени Medjez-el-Bab. Названная фабрика перерабатывает ежедневно 10 т льняного стебля и служит центром для возрождающейся культуры льна в этой стране.

**Канальная система
Шнейдера**

Во время войны, когда льняная промышленность Германии стала быстро расширяться, во всей своей силе встал вопрос о постановке в этой стране массовой обработки льна. Первые попытки на этом пути натолкнулись на весьма серьезные технические препятствия. Наибольшие затруднения представляли мочка и сушка льна.

Применявшаяся до тех пор в Германии мочка в теплой стоячей воде сопровождалась большим количеством сложных манипуляций, в особенности связанных с наполнением и разгрузкой бассейнов льняной трестой и требующих большого количества рабочих рук и много времени; кроме того этот метод всегда, как известно, требует присутствия хороших специалистов, которые в Германии во время войны были очень редки. Все это мешало массовой постановке дела.

По предложению д-ра Шнейдера, бывшего технического директора фабрики Грушвица, метод мочки в теплой воде был изменен таким образом, что указанные затруднения были в значительной мере устранены и вопрос о массовой фабричной обработке льна был в известной степени разрешен.

Метод Шнейдера заключается в следующем. Мочильные бассейны соединялись в длинный канал, в котором поддерживалось очень медленное течение воды с температурой в 35°С. В каналах помещались ящики-баллоны, наполненные льном. На дне канала проходили две бесконечные цепи, снабженные крючьями; медленное движение цепей увлекало за собой баллоны. Когда на конце канала вынимали баллон с готовым вымоченным льном, на другом его конце закладывался баллон со свежей трестой. Каждый баллон двигался по течению воды и оставался в канале 4 дня. Из канала ящик подымался краном в верхний этаж для сушки и трепки.

Метод этот, известный под именем „канальной системы“, или „системы Шнейдера“, очень упрощал работу, сводил ее к простым механическим манипуляциям. Он был введен решительно на всех новых германских заводах и помог германской промышленности быстро расширить свое производство.

Однако в настоящее время канальный метод более не практикуется. Даже на заводах Грушвица, откуда он получил свое начало, каналы теперь не функционируют и перестроены в обыкновенные бассейны. В настоящее время всюду в Германии вернулись к прежнему способу тепловодной мочки в изолированных бассейнах.

Метод Шнейдера был хорош тем, что очень повышал производительность мочильных заведений, а это как раз отвечало требованиям военного времени. Но то, что выигрывалось в количестве, терялось в качестве.

Эта система заставляла баллон проходить свой путь в четырехдневный срок, независимо от того, какого качества лен

в нем находился. Поэтому в одних случаях лен получался недомоченный, в других — перемоченный, а в массе льняная соломка получалась неровная, что очень понижало качество волокна.

В качестве итога о методах тепловодной мочки можно сказать, что продолжительность этого процесса составляет в среднем 72—85 часов. В 1 м³ воды может быть вымочено 60 кг льняного стебля; вес стебля относится к весу воды, как 1:20 (приблизительно).

Большое значение здесь имеет равномерность температуры, которую поддерживают на уровне 30—32° С. Колебания допускаются в пределах не более 3—5°: не ниже 27 и не выше 35° С. Значительные колебания температуры удлиняют процесс и плохо отражаются на качестве волокна.

Медленная смена воды устраняет вредное накопление кислот и улучшает качество волокна. Точно так же надо считать полезным удаление из бассейна первой воды через 6—8 часов после погружения; при этом увлекаются растворившиеся в ней вещества, ненужные или вредные для мочки.

Прибавление к мочильной жидкости нейтрализующих веществ может принести значительную пользу, как это показали наблюдения И. И. Рябова и его школы; нейтрализация мочильной жидкости углекислым кальцием (мелом), едким натром, аммиаком может значительно сократить длительность процесса.

Сокращение продолжительности мочки и улучшение качества волокна достигаются также прибавлением веществ, которые поддерживают питание бактерий. В этом отношении хорошие результаты дает прибавление серно-кислого аммония, томасовой муки (И. И. Рябов), а также мочевины (Флиг).

в) Способ проф. Росси Этот способ относится к числу тех, которые вводят в мочильную воду чистую культуру желательного микроба и создают оптиму условий для его развития.

Впервые эта идея была применена Фрибесом. Впоследствии Штёрмер вводил в мочильный бассейн чистые культуры *Plectridium rectinovorum* в присутствии небольшого количества извести или натронной щелочи.

Итальянскому профессору Г. Росси удалось выделить аэробную бактерию *Bacillus Comesii* (названную так по имени проф. Orazio Comes), которая обладает свойствами, весьма благоприятными для процесса мочки.

Оптимал температура этой бактерии находится между 28 и 35° С.

Методы мочки, основанные на действии *Bacillus Comesii*, были выработаны проф. Росси и его сотрудниками в лабораториях Высшей Агрономической Школы в Портичи (Италия), директором которой состоит Росси. Работы школы по этому вопросу представляют огромный научный интерес

и могут служить примером применения результатов тончайших лабораторных экспериментов для простейших операций в промышленном деле.

На практике метод Росси складывается из следующих элементов и требует для своего осуществления следующих основных операций: 1) погрузить тресту в воду в обыкновенном мочильном бассейне; 2) ввести в бассейн достаточное количество чистой культуры *Bacillus Comesi*; 3) поддерживать оптиму температуры, необходимую для этого микроорганизма; 4) пропускать через всю массу струю воздуха в течение всего процесса.

При этих условиях *Bacillus Comesi* получает преимущественное и преобладающее развитие; рядом с ним другие аэробные бактерии развиваются только в незначительном количестве, анаэробным же микробам, в присутствии воздуха, не может быть места.

Впервые метод Росси был применен в довольно больших размерах во Франции на двух заводах: сначала — в Боннетабле (деп. Сарты) и потом — в Моттвилле (Нормандия).

В Боннетабле имеется четыре цементных бассейна вместимостью в 50 м³ каждый (глубина бассейнов 2,5 м). Они расположены один возле другого и снаружи обложены кирпичной обкладкой. Сверху бассейны открыты. Помещаются они в крытом сарае, который предохраняет их от внешних влияний, изменения температуры и т. д.

Каждый такой бассейн может вместить от 5.000 до 5.500 кг тресты, которая укладывается плотно горизонтальными пластами.

В Боннетабле бассейны возвышаются над уровнем земли, и тресту для кладки приходится поднимать вверх. В Моттвилле бассейны врыты в землю, что упрощает работу.

В Моттвилле бассейны имеют неодинаковую величину: два из них обладают вместимостью 85 м³. В остальном заводы Боннетабля и Моттвилля сходны между собой.

На дне каждого бассейна проходят по две или по три трубы, снабженные по длине отверстиями; через эти трубы нагнетается воздух. Там же, на дне, находится еще одна труба потолще: через нее пропускают пар, который нагревает воду, если температура ее упала ниже желательной нормы. Вода вводится в бассейны через отверстие на дне. Каждая система труб имеет свои краны и регуляторы.

Когда бассейн наполнен льняной трестой, ее заделывают сверху системой деревянных балок, не позволяющих ей всплывать на поверхность воды. Затем бассейн наполняют теплой водой, имеющей температуру около 25° С, открывают краны паровых труб и нагревают воду до 33° С. После этого паровые трубы закрываются, в бассейн вливают бульон с заранее приготовленной чистой культурой микроба и открывают краны

воздушных труб. Воздух не перестают впускать все время, пока процесс мочки продолжается.

Приготовление бульона с чистой культурой производится заранее. В резервуаре, вместимостью около 20 л, кипятится вода, куда было введено некоторое количество льняного стебля. Когда бульон охладился до 30°C , туда всыпают из стеклянной трубки споры микробов, приготовленные в лаборатории проф. Росси. Такие трубки сохраняются очень хорошо и рассылаются заводам, применяющим этот способ. Темпе-

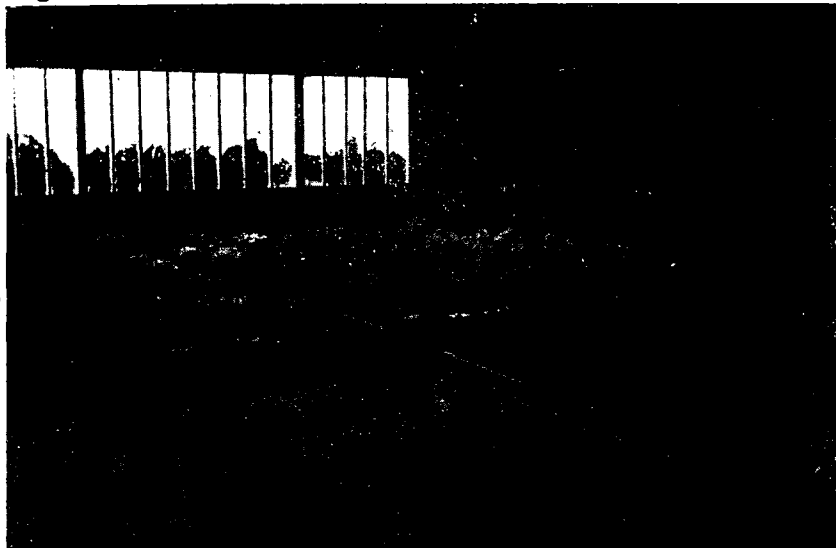


Рис. 162. Завод системы Росси в Боннетабле. Мочильные бассейны (ферментация сопровождается образованием на поверхности воды толстого слоя пены).

ратура резервуара поддерживается все время не ниже 28 и не выше 35° ; через два-три часа культура готова. Приготовление бульона поручается простой работнице, которая умеет следить за температурой и поддерживать ее с применением известных, очень несложных, предосторожностей.

Введенные в бассейн бактерии быстро размножаются, и очень скоро начинается ферментация; поверхность воды покрывается при этом толстым слоем (до 1 м толщиной) густой пены (рис. 162); через 40—48 часов процесс мочки закончен.

Когда мочка закончена и воздушные трубы закрыты, рабочие, одетые в клеенчатые костюмы, вынимают покрывавшие лен балки, и снопы тотчас всплывают на поверхность; их вынимают обыкновенными вилами и складывают на вагонетку, которая увозит лен для сушки на луг.

Когда все снопы из бассейна вынуты, из него выпускают воду. В Боннетабле отработанная вода спускается прямо в реку, которая находится тут же. Заметим, что отработанная вода здесь не имеет того специфического скверного запаха, который так характерен для Лисы. Вода эта не убивает рыбы и других жителей воды, так как аэробные бактерии не лишают воду всего ее кислорода, как это делают анаэробы.

Летом в широких размерах пользуются естественной сушкой вымоченной тресты на открытом воздухе (рис. 163); в зим-



Рис. 163. Завод в Боннетабле. Естественная сушка.

нее время, когда сушка льна под открытым небом невозможна, на обоих заводах применяют искусственную сушку.

Сушильное отделение представляет из себя закрытый узкий коридор в 128 м в длину, построенный из кирпича и цемента. Этот коридор обогревается двумя толстыми трубами, через которые пропускается отработанный пар. Кроме того в стенах сушильни, у двух концов ее, помещаются два электрических вентилятора, из которых один нагнетает гретый воздух, а другой его высасывает.

Вдоль сушильни проходят рельсы, по которым передвигаются вагонетки. Эти последние представляют из себя четырехгранные деревянные клетки с горизонтальными этажерками. Каждая клетка имеет 2 м в высоту, 3 м в длину

и содержит 20 выдвижных этажерок, расположенных одна над другой, где укладывается около 20 кг льна.

Сушилка вмещает 28 вагонеток, которые вдвигаются в коридор все за раз и остаются там около двух часов, — время, необходимое для загрузки новой серии в 28 вагонеток и достаточное для того, чтобы лен, вдвинутый в коридор, был вполне высушен. Температура в сушильном коридоре у одного его конца бывает около 90°C , у другого — около 40° .

Паровой мотор в 60 лошадиных сил, имеющийся в Боннетабле, оказывается слишком большим; от него получают энер-



Рис. 164. Завод в Боннетабле. Молотилка для льна ирландского образца.

гию динамомашин, служащая для освещения, воздушный конденсатор, посылающий воздух в сушильню и в бассейны, три мяльных машины, 50 фламандских мельниц. Из котла вода поступает в запасный бассейн, из которого берут горячую воду, если требуется повысить температуру уже после того, как процесс мочки начался.

Во время процесса температура в бассейне держится около 33°C и очень редко опускается ниже этой нормы, так как бактерии своей жизнедеятельностью сами выделяют довольно много тепла, которого бывает достаточно, чтобы уровень температуры поддерживался без подогревания и без прибавления горячей воды.

На заводах, о которых идет речь, в качестве топлива в машинном отделении употребляется исключительно костра, поступающая из трепального отделения.

Мятые на этих заводах осуществляют на обыкновенной двухвальцовой мялке, или пользуются (в Боннетабле) машиной Фарино. Эта последняя представляет из себя систему из нескольких двухвальцовых мялок, расположенных на периферии круга; солома, попавшая в первую пару цилиндров, увлекается дальше и выходит только после того, как пройдет весь путь по кругу через все группы валов. Машина Фарино дает результаты во всяком случае не лучше, чем обыкновенная мялка о двух цилиндрах.

Трепка производится на этих заводах при помощи фламандских мельниц и машинами системы Свингедоу.

Льняная треста после мочки по способу Росси теряет в весе от 15 до 18% и дает в среднем 20—25% (при расчете на немоченный стебель) волокна при обработке на фламандских мельницах. Волокно получается светлое, кремового цвета, и часто не уступает тому, которое выпускают в Бельгии на Лисе.

Пропускание воздуха через бассейн во все время процесса надо считать одной из характерных операций, отличающих способ Росси. Воздушная струя, производя бурление воды, перемешивает ее идеальным образом и способствует тому, что во всех частях бассейна, как бы он ни был глубок и велик, условия температуры и распределение бактерий оказываются совершенно одинаковыми. Поэтому льняная треста вымачивается всюду равномерно, и волокно получается одинаковое, регулярное.

По сравнению с обыкновенным методом мочки в теплой воде способ Росси обладает очень многими весьма ценными преимуществами, из которых мы укажем на главные.

Первое и основное преимущество заключается в том, что продолжительность его короче. К этому надо прибавить, что он требует гораздо меньше воды: при обыкновенной тепловодной мочке в 10 м³ вымачивают 600 кг льняной тресты, тогда как по способу Росси, при тех же условиях, можно вымочить 1.000 кг. Все это почти вдвое увеличивает производительность мочильного бассейна.

Другое преимущество метода Росси состоит в том, что он не представляет опасности перемочки; можно продолжать мочку в два раза дольше, чем это требуется, и крепость волокна от этого не страдает. Кроме того мочильная жидкость имеет нейтральную реакцию и не содержит кислот, которые так вредят волокну при сушке; только в редких случаях реакция жидкости бывает слабо-кислой с минимальным содержанием кислот; мочильная вода не имеет неприятного запаха и может быть спущена в реку без всякой опасности для ее населения.

Все эти преимущества были проверены сравнительными лабораторными и техническими опытами Г. Рушманна, которые ставились в Германии в 1921 и 1922 гг. При этих опытах способ Росси дал лучшее—более светлое и более крепкое—волокно, чем обыкновенная тепловодная мочка.

К этому надо прибавить, что способ Росси позволяет расширять размеры бассейнов, увеличивая их не только в горизонтальном направлении, но и в глубину. Глубину бассейнов доводят иногда даже до 4 м. Обыкновенный метод тепловодной мочки ставит, как известно, в этом отношении довольно узкие пределы. Возможность увеличения размера бассейнов имеет то большее значение, что она сокращает операции и намного удешевляет производство.

Любой завод тепловодной мочки можно приспособить для применения способа Росси,—стоит только провести в бассейны трубы для нагнетания воздуха. Для такой перестройки требуются минимальные затраты, а производительность бассейнов при этом повышается более чем вдвое.

Метод Росси впервые был изучен и применен для мочки итальянской пеньки. Теперь этим способом с одинаковым успехом вымачивают как лен, так и пеньку.

Итальянский проф. Д. Карбоне (D. Carbone) был некоторое время сотрудником проф. Росси и даже принимал участие в научной разработке описанного выше аэробного метода мочки. Но уже в 1917 г. он делает свое сообщение об открытии им анаэробного микроорганизма и высказывает мнение, что именно этому микробу принадлежит основная роль в процессе естественной мочки конопли, с давних пор практикуемой итальянскими крестьянами.

Изолированный проф. Карбоне *Bacillus felsineus* является строгим анаэробом, очень чувствительным к воздуху. Поэтому его культуры лучше удаются в присутствии аэробных микробов, напр. в присутствии дрожжевых грибов, которые, поглощая кислород, готовят благоприятную для него почву. Он хорошо произрастает на средах, содержащих пектиновые вещества, и в особенности на картофеле. Оптимальная температура лежит около 37°С. При 20°С он теряет способность разлагать пектиновые вещества. Споры его хорошо сохраняются и во влажном состоянии способны переносить в течение часа нагревание до 80°С и кипячение в течение 5 минут. Этот микроб был найден в Италии в мочильной воде; он был также обнаружен на стеблях вымоченной конопли и на земле, где сушилась вымоченная конопля. Кроме того он был найден в Германии (Рушманн и Бавендам 1925 г.) на стеблях вымоченного льна.

На свойствах *Bacillus felsineus* основан способ мочки, предложенный проф. Карбоне в 1917 г. (когда изобретатель

был еще ассистентом при университете в Болонье) и впоследствии разработанный для практического применения Миланским Istituto Sieroterapico Milanese (Сыро-терапевтический Институт в Милане), в котором проф. Карбоне состоит с 1919 г. заведующим отделом сел.-хозяйственной микробиологии. В 1922 г. к работам по усовершенствованию этого метода присоединился также Экспериментальный Институт волокнистых веществ (Forschungs Institut) в Германии.

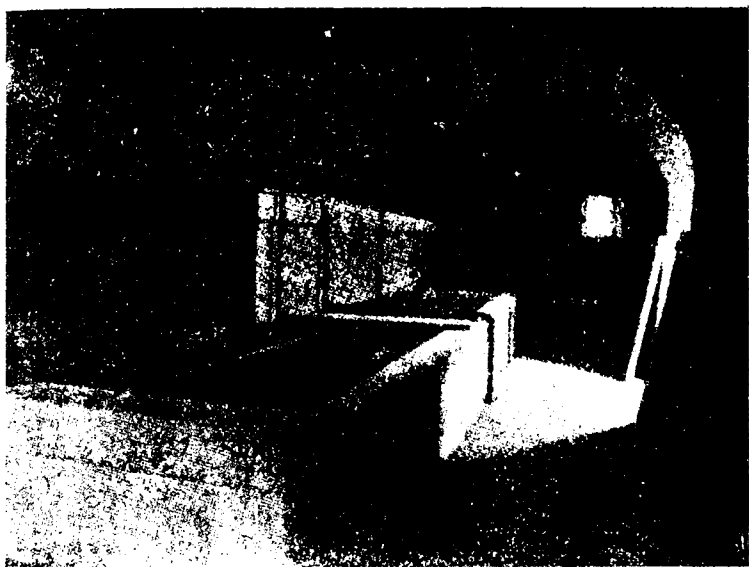


Рис. 165. Завод системы Карбоне, фирмы Чирилли и Трианка-Армати.
Мочильное отделение.

(D. Carbone)

В том виде, как он предлагается в настоящее время, метод мочки по способу Карбоне сводится к следующим, довольно простым, операциям. Прежде всего готовят бульон из чистой культуры *Bacillus felsineus*. Приготовленный бульон выливают в большой резервуар с водой, которая была предварительно нагрета до $39-40^{\circ}\text{C}$; этот резервуар с водой обычно помещается несколько выше над мочильными бассейнами. Когда бульон хорошо перемешан с водой, ее переводят при помощи сифона в мочильные бассейны, наполненные льном или пенькой. Так как при этом температура воды понижается, то производят нагревание бассейнов при помощи паропроводных труб и следят за тем, чтобы температура во время процесса держалась на уровне 37°C и во всяком случае не падалась выше 38° и не падала ниже 35° (рис. 165 и ниже 171).

При 37° мочка заканчивается в 2—3 дня, а при 30° она продолжается 6—7 дней; нагревание выше 39° может совсем испортить дело.

Таким образом мочка по способу Карбоне может быть применена в любых бассейнах для тепловодной мочки, если они снабжены хорошей системой для быстрого нагревания. Сверх этого способ требует только установки резервуара для запаса теплой воды и очень простых приспособлений для приготовления бульона.

Приготовление бульона (или „культуры“) составляет самую важную и самую ответственную часть всего этого способа. От него зависит успех дальнейших операций. Питательным материалом для бульона служит сырой картофель, который промывают, разрезают на куски (не очищая от кожуры) и кладут в сосуд (в ведро) с водой в пропорции 1 кг картофеля на 5 л воды; все это помещают в термостате, где поддерживается температура в 37° С. Когда содержимое сосуда нагрелось до температуры термостата, в него вливают чистую культуру *Bacillus felsineus*, которая под именем „Felsinozima“ изготавливается в лабораториях Миланского Института и рассылается в обыкновенных стеклянных бутылках с корковыми пробками. Одна полулитровая бутылка „фельзинозимы“ служит для обсеменения 10 л воды, содержащей 2 кг картофеля. Сосуд с прибавленной к нему „фельзинозимой“ остается в термостате 2—3 дня, после чего жидкое содержимое его может служить бульоном для того, чтобы заправлять им мочку в пропорции 5 л бульона на каждые 100 кг льна.

Бутылки с „фельзинозимой“ могут храниться долгое время, не менее двух лет.

Когда сосуды, содержащие воду, картофель, и „фельзинозима“ помещены в термостате при температуре в 37° С, то там происходит следующее: приблизительно через 24 часа на поверхности жидкости образуется слой пузырчатой пены; частицы картофеля поднимаются к поверхности, становятся мягкими, образуют кашеобразную массу, а на дне сосуда появляется белый осадок, который представляет из себя не что иное, как чистый крахмал. *Bacillus felsineus* разлагает картофельную ткань, состоящую из пектиновых веществ, и оставляет нетронутым содержимое клеток,—крахмал, который падает на дно сосуда. В это время содержимое сосудов имеет характерный (напоминающий свежие бананы) запах, и иногда в нем появляются оранжевые пятна.

Приготовленный таким образом бульон может сохраняться в течение 2—3 дней и служить закваской для мочки, а белый осадок крахмала может служить в качестве побочного продукта для приготовления картофельной муки и чистого картофельного крахмала. Как показали (1925 г.) Ф. Тоблер

и Пешке, этот способ получения чистого крахмала имеет большие преимущества по сравнению с другими, до сих пор известными.

Несмотря на то, что способ мочки Карбоне появился совсем еще недавно, он был уже испробован на больших количествах льна и конопли в Милане и в Германии. Кроме того в Италии по этому способу с 1922 г. вымачивает лен завод Морицио Брюнелли ди Бассано в Манербио (провинция Брешия), а также (с 1926 г.) новый завод Чирилли и Трианка-Армати в Ноцера-Умбра (рис. 165 и 166).



Рис. 166. Завод системы Карбоне фирмы Брюнелли ди Бассано в Манербио.

(D. Carbone)

Практическое применение способа показывает, что, помимо правильного приготовления бульона или „прекультуры“, очень важное значение для успеха имеет соблюдение условий температуры. Если мочка ведется правильно, при температуре в $35-38^{\circ}\text{C}$, то через 30—40 часов наблюдается образование пены с появлением чайного запаха, и процесс заканчивается в 2—3 дня.

В одной и той же воде можно последовательно производить мочку два раза, только прибавив при второй мочке количество воды, унесенное стеблями из первой мочки. После двух мочек воду из бассейнов удаляют, стенки их хорошенько очищают и все проделывают заново со свежей водой.

Особенно характерным для способа Карбоне является то, что волокна льна и конопли отделяются не только от древесины, но также и от элементов коры. При естественной мочке конопли, практикуемой итальянскими крестьянами, эти отделившиеся от волокна элементы коры падают на дно в виде порошковидного осадка или отделяются при дальнейшей промывке. При искусственной мочке льна по этому способу поверхностные элементы коры удаляются дальнейшей промывкой стеблей в чистой воде. Поэтому волокно Карбоне получается характерного светло-белого цвета, какого не бывает при обычной тепловодной мочке. Светло-белая окраска итальянской пеньки, которая так ценится всеми, обусловливается, по Карбоне, именно отделением от волокна элементов коркового вещества.

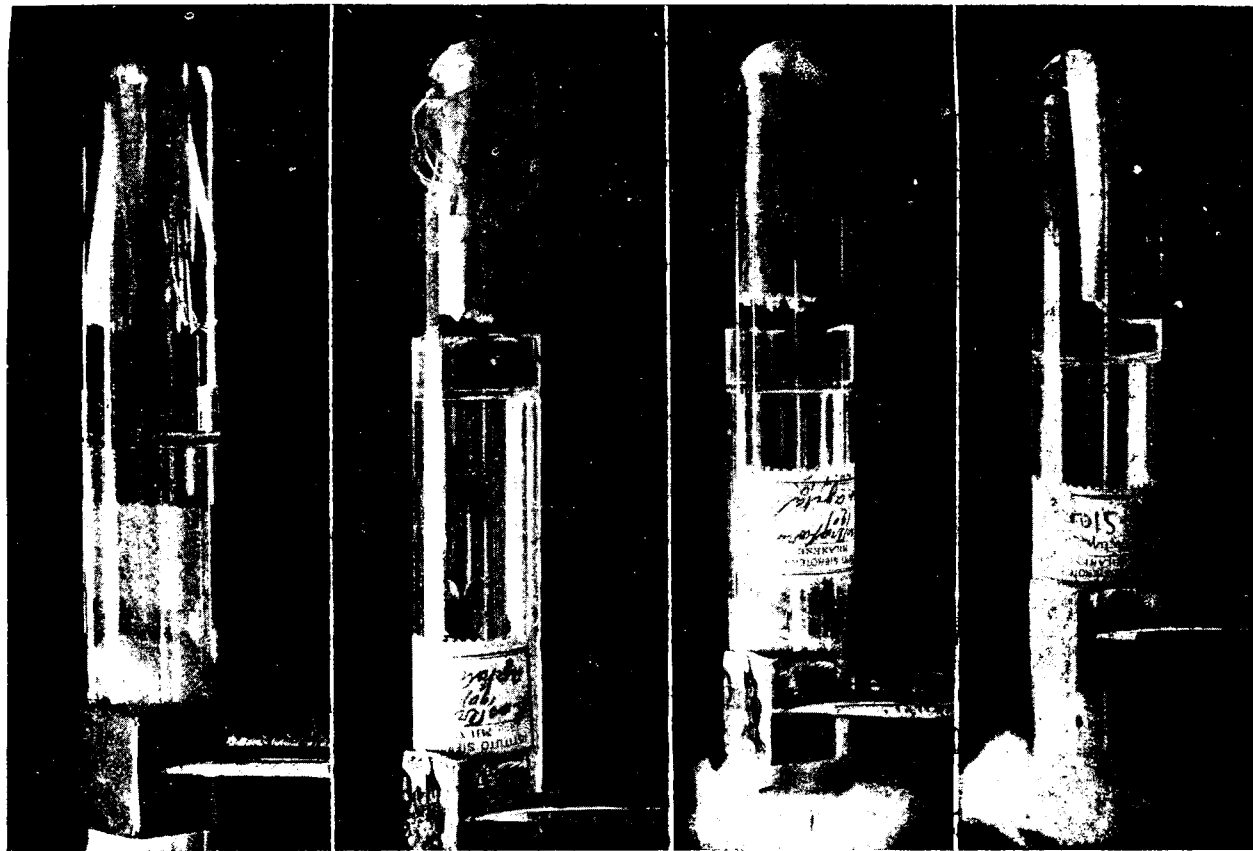
Проф. Карбоне отличает мочку, которую производит *Bacillus felsineus* с отделением элементов коры, и называет ее „настоящей мочкой“; другие способы мочки, не сопровождающиеся отделением элементов коры, он называет „псевдо-мочкой“ („pseudomacerazione“). Это отличие хорошо видно на рис. 167—170, любезно предоставленных в наше распоряжение проф. Карбоне. На них изображены фотографические снимки четырех пробирок, в которые были помещены вода и по кусочку ствола конопли; затем все пробирки с содержимым были стерилизованы, после чего в пробирку *B* и *C* были введены бактерии *asterosporus*, а в пробирку *D* бактерии *felsineus*; пробирка *A* была оставлена без бактерий. После того как произошло достаточное развитие бактерий, пробирка *C* была энергично сотрясена. Как это видно на фотографиях, пробирка *B* мало чем отличается от *A*; пробирка *C* нуждалась в энергичном сотрясении для того, чтобы были отделены волокна, но на них остались неотделенными элементы коры; в пробирке *D* волокна отделились самостоятельно, без всякого сотрясения, как от древесины, так и от элементов коры; эти последние, в виде темного порошка, упали на дно пробирки, — поэтому здесь волокна имеют светлую окраску.

Этот способ стоит отдельно от описанных выше, так как микробы в нем участия не принимают. Его можно назвать физико-химическим способом.

Химических методов мочки предлагалось до сих пор бесчисленное множество. Применялись для этого реагенты самого разнообразного характера, но ни один из предложенных в этой области способов практического успеха не имел.

Французскому инженеру Пэфайи (Peuffaillit) удалось, по видимому, разрешить задачу. Способ его дает хорошие результаты и, несмотря на свою новизну, уже успел получить применение в промышленной практике.

Пэфайи удалось установить (и в этом заключается сущность его открытия), что пектиновые вещества льна, пеньки



А

В

С

Д

Рис. 167 — 170.

А — стерилизованная конопля, В — конопля „ложно-моченая“ при помощи *B. asterosporus* (без встряхивания), С — конопля „ложно-моченая“ при помощи *B. asterosporus* (энергично встряхнутая), Д — конопля, вымоченная при помощи *B. felsineus* (без встряхивания). (По снимку проф. D. Garbone)

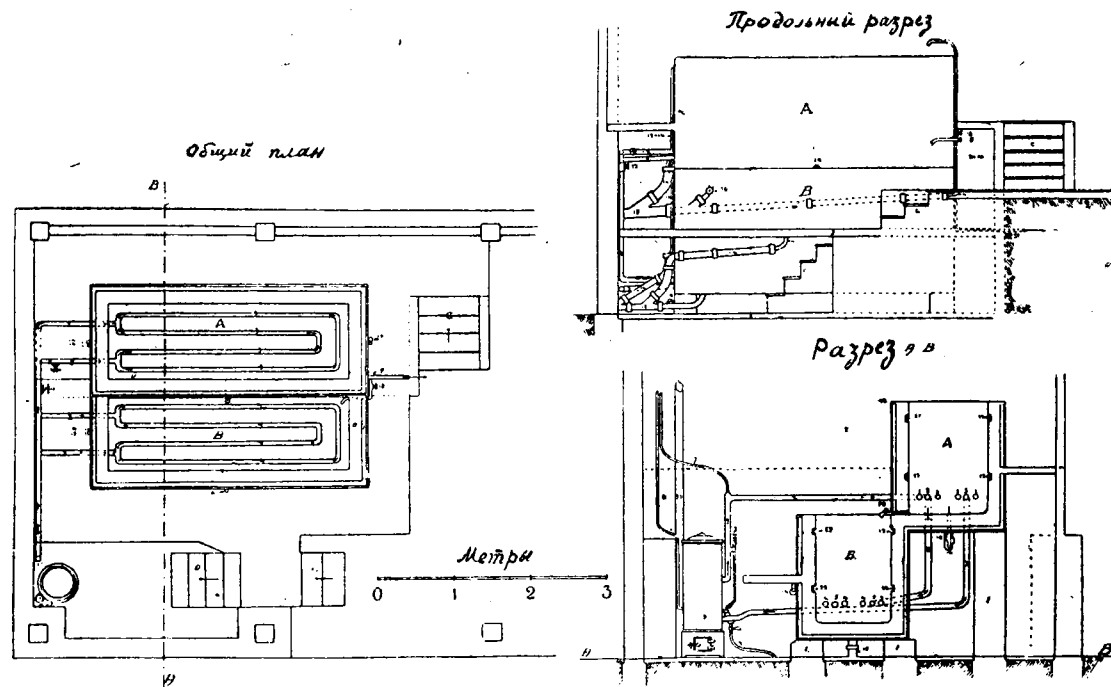


Рис. 171. План завода системы Карбоне.

А—верхний бассейн; В—нижний бассейн; С—лестница, ведущая на верхнюю галерею; CD—лестница, ведущая к котлу; а)—стенки бассейнов из бетона; 1—обшивка сте-

нок бассейнов из пробки; 2—термосифон (котел для теплой воды); 3—4—змеевики в бассейнах; 5—20 трубы для теплой и холодной воды; 21—дымовая труба.

или иного растения переходят в раствор, если стебель подвергать обработке смесью воды и жидких углеводов под небольшим давлением.

На практике обработка производится смесью воды с 4% нефти под давлением от 1 до 2 $\frac{1}{2}$ атмосфер в обыкновенных закрытых котлах; для этого могут служить старые фабричные котлы, способные выдержать небольшое давление.

Операции сводятся к следующему: льняная треста укладывается в металлическую вагонетку, которая имеет вид

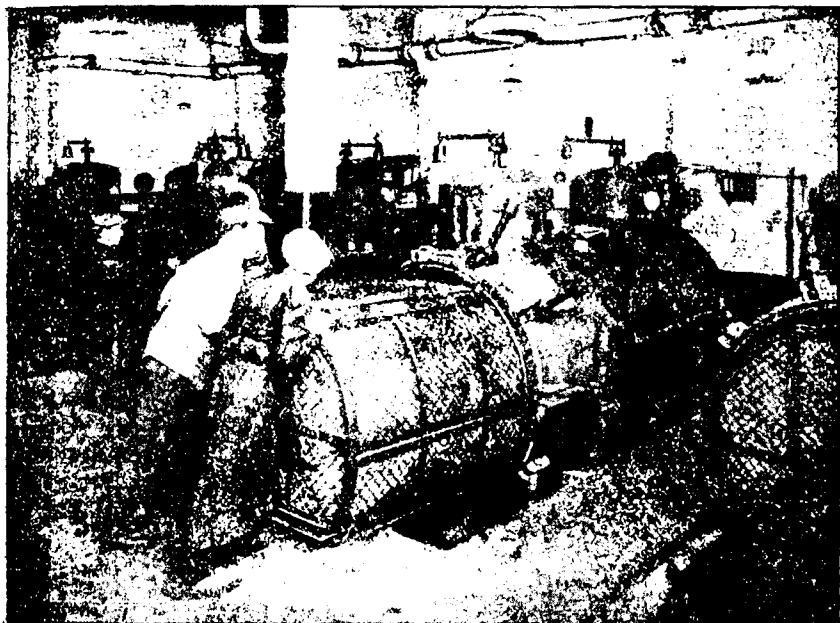


Рис. 172. Завод системы Пэфайи. Мочильные котлы.

цилиндрической клетки соответственно форме котла. Посреди вагонетки находится и возвышается над трестой трубка небольшого аппарата, похожего на тот, какой устраивают в чанах для кипячения белья; аппарат должен поддерживать в котле непрерывную циркуляцию жидкости. В котел входит две вагонетки, которые вдвигаются на рельсах (рис. 172 и 173).

Между рельсами внутри котла расположен змеевик, через который пропускают пар, когда хотят подогреть содержимое котла. Нагревание может производиться также и прямым пропусканием пара, который поступает в котел через два отверстия, находящиеся между рельсами под каждой вагонеткой.



Рис. 173. Завод системы Пэфайи. Мочильные котлы.

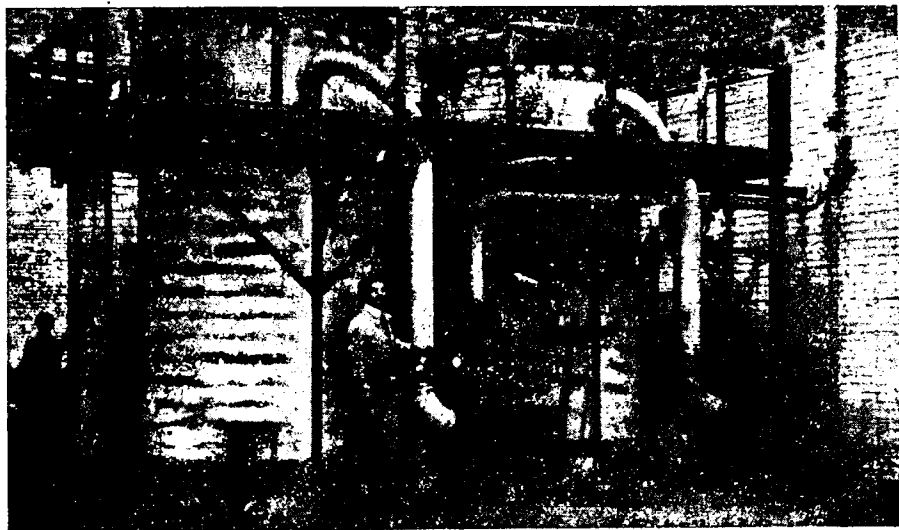


Рис. 174. Завод системы Пэфайи. Вертикальные котлы.

Когда вагонетки вдвинуты и дверь закрыта, котел наполняют теплой водой; затем, действуя обоими указанными способами, подогревают воду и поддерживают ее в состоянии кипения в течение нескольких минут для удаления из нее воздуха; после этого закрывают клапаны котла.

В закрытый герметически котел нагнетают нефть при помощи ручного насоса. В это время подогревание продолжается, и давление повышается. Когда давление достигло необходимой степени, подогревание прекращают и возобновляют его только в том случае, если наблюдается охлаждение котла и падение давления.

Снаружи котел снабжен всем необходимым для того, чтобы можно было наблюдать и контролировать правильное течение процесса (термометр, манометр, уровень).

Для льна процесс продолжается от 6 до 10 часов в зависимости от давления: при давлении в 2 атмосферы достаточно бывает 6 часов; при давлении в 1 атмосферу требуется 8—12 часов.

По окончании процесса жидкость из котла выпускают, и вагонетки выдвигаются наружу. Их оставляют на некоторое время на фабричном дворе, чтобы треста охладилась до температуры, позволяющей дотронуться руками, после чего стебель вынимается из корзины.

Мокрая треста пропускается сначала через легкие вальцовые прессы, где отжимается некоторое количество воды, а потом она поступает в сушку.

При этом методе употребляют горизонтальные или вертикальные котлы. Наиболее подходящие вертикальные мочильные котлы имеют диаметр 2,5 м, высоту — 3,5 м и вместимость — 15 м³. В таком котле может быть вымочено за раз около 1.500 кг льняного стебля. Нагрузка вертикальных котлов производится при помощи лебедки.

Отработанная мочильная вода поступает в экономизатор, где отдает свое тепло свежей воде, которая затем идет для следующей мочки.

Льняная треста, получающаяся на заводах Пэфайи, обладает двумя качествами, о которых следует упомянуть. Первое из них заключается в том, что сохнет она быстрее и легче, чем лен, вынутый из обыкновенного мочильного чана с теплой или холодной водой. Объясняется это, вероятно, тем, что стебель покрывается тончайшим слоем нефти, которая способствует быстрому стеканию воды.

Второе качество состоит в том, что сухой стебель Пэфайи, пропущенный через любую мялку, почти не нуждается в трепке; достаточно обыкновенного встряхивания, чтобы костра облаком слетела с волокна. На фламандской мельнице рабочий легко обрабатывает льна Пэфайи 3½ кг в час, тогда как другого льна он может отрепать не более 2—2½ кг в час.

Метод Пэфайи отличается тем, что дает большой выход волокна, которое отличается очень большой крепостью. Волокно имеет специфический темно-серый цвет, оно несколько

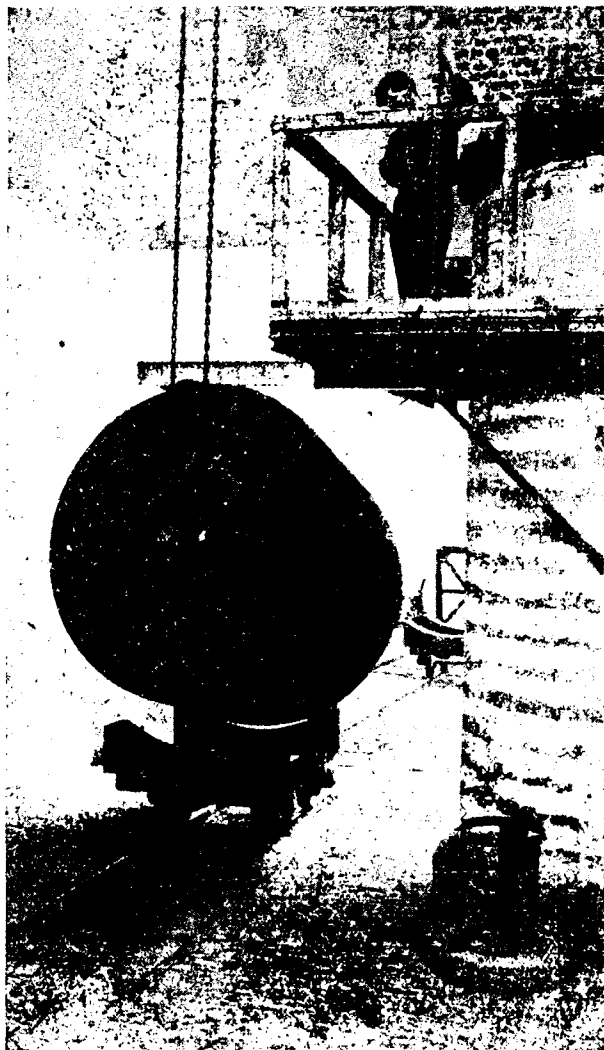


Рис. 175. Завод системы Пэфайи. Наполнение трестой вертикального котла.

грубовато и при ческе дает небольшой процент очеса. По данным д-ра Шнейдера 100 кг хорошего нормандского трепанного льна из-под машины Свингедоу дают 67 кг длинного чесанного льна и 33 кг очеса.

Надобно заметить, что метод Пэфайи еще не доведен до последней желательной степени ясности, и многое в нем нуждается в разработке, в изучении и в дополнениях. Сравнительные опыты Г. Рушманна подтвердили высокий выход волокна и его чрезвычайную крепость. Мочильная жидкость в этих опытах содержала большое количество пектиновых веществ, а также отличалась очень высоким содержанием кислот, летучих и нелетучих, которые могут портить волокно как во время варки, так и потом, при сушке. Значительного уменьшения кислотности Г. Рушманн достигал тем, что перед варкой подвергал лен выщелачиванию водой в течение 28—30 часов при 50° С.

При всех своих преимуществах метод Пэфайи, в том виде, как он теперь применяется, вызывает пока сомнения в смысле его рентабельности.

По способу Пэфайи работал возле Лилля (Франция) большой завод на 13 котлов, который был разрушен войной. После войны был построен и пущен в ход новый небольшой завод этой системы, принадлежащий кооперативу фермеров коммуны Steenworde возле Лилля. Большая фабрика построена также совсем недавно в Статфорде, в Канаде.

Котонизация льна Химическая обработка льна, при которой получается хлопкообразное волокно, пригодное для прядения, носит название котонизации. В этой области с давних пор было предложено множество патентованных способов, из которых только немногие получили практическое применение за самое последнее время (со времени войны в Германии).

По мнению Галама (1926 г.) полное отделение элементарных волокон не является здесь обязательным; считается достаточным, если химическое воздействие разлагает волокнистые пучки на части, состоящие каждая из нескольких клеточек. Но очень существенную роль здесь играет физическое состояние волокон, которое позволяет производить прядение котонизированного льна.

Большинство способов, имеющих практическое значение, держится в секрете. Но общая картина химической обработки сводится к действию на лен щелочных растворов (напр. растворов, использованных при белении, при мыловарении). В редких случаях, за щелочной ванной следует еще кислотная.

Опыты, произведенные в Германии (1924 г.), показали, что котонизированный лен можно подвергать прядению на хлопковых веретенах в чистом виде или вместе с хлопком.

Котонизация льняного волокна не приняла еще широких размеров и практикуется только на двух фабриках в Германии.

4. Момент зрелости или окончания мочки

Продолжительность мочки

Из предыдущего описания различных способов мочки видно, что каждый из них требует известного времени. Но, если даже иметь в виду один и тот же способ, то никогда нельзя сказать заранее, как долго мочка будет продолжаться в каждом отдельном случае, и, следовательно, нельзя заранее сказать, когда в точности наступит момент окончания мочки.

Происходит это оттого, что один сорт льна требует больше времени для мочки, а у другого мочка заканчивается быстрее. Иначе говоря, продолжительность мочки в значительной степени зависит от качества льняной тресты. А качество льняной тресты, в свою очередь, зависит от очень многих обстоятельств: от того, где и на какой земле лен был выращен, как было обработано поле, какова была погода во время роста льна и т. д.

Давно уже было замечено, что бельгийские, ирландские, французские и тирольские льны вымачиваются, при одних и тех же условиях, быстрее, чем льны голландские и силезские; с особенным трудом подвергается мочке голландский лен, известный под именем „фрисландского“.

Поэтому когда приходится иметь дело с льняной трестой, полученной из разных областей или даже выращенной в одной стране, но на разных полях, то ее следует пускать в мочку, разделив на соответствующие партии.

Продолжительная засуха в то время, когда лен развивается и растет, сильно влияет на продолжительность мочки. Лен, испытавший такую засуху, требует более продолжительной мочки, чем тот лен, который развивался и рос при хорошей погоде. Поэтому если имеется треста, которая была получена в одном и том же хозяйстве с одинакового поля, но в разные годы, то ее не следует пускать в мочку в одной партии, — ее надо разделить на партии так, чтобы урожай каждого года шел в мочку отдельно.

Огромное значение для продолжительности мочки имеет толщина льняного стебля и степень зрелости льна. Более толстый стебель вымачивается быстрее и легче, чем тонкий. Поэтому очень важно, чтобы при мочке все стебли имели одинаковую толщину. Кроме того стебель, снятый более зеленым, требует меньше времени для мочки, чем более зрелый.

Насколько толщина стебля может влиять на продолжительность мочки, видно из того, что даже различные части одного и того же стебля требуют различного времени для мочки: нижняя, более толстая, часть вымачивается быстрее, чем верхушка. Поэтому когда делают пробу, чтобы узнать — закон-

чилась ли мочка, то главное внимание обращают на среднюю часть стебля.

Продолжительность мочки в значительной степени зависит еще от той цели, какой при этом желают достигнуть. Одни предпочитают, чтобы волокно было более крепкое, и не обращают внимания, если оно выходит несколько грубым; другие стараются иметь более тонкое и более мягкое волокно, даже если это достигается в ущерб его крепости. Из одних и тех же стеблей можно получить волокно различного качества, если держать их в мочке неодинаковое время.

Все сказанное здесь показывает, что вопрос о продолжительности мочки в значительной степени имеет только относительное значение.

Бельгийские пробы Практические способы определения момента, когда мочку надо считать законченной, вырабатывались главным образом в Бельгии и касаются мочки в холодной воде.

Мочка в холодной воде; как мы знаем, представляет из себя особый вид брожения; при начале брожения выделяются пузырьки газов, и треста имеет стремление подняться из воды; после некоторого времени наступает момент, когда треста снова погружается. Погружение тресты показывает, что мочка скоро должна быть закончена и что необходимо следить за тем, чтобы не пропустить момента окончания мочки. Так как ясных признаков для того, чтобы судить об окончании мочки, не имеется, то ничего не остается, как производить частые пробы; в Бельгии их производят тем чаще, чем ближе окончание мочки, а в последние дни — не менее 4—6 раз в день.

Пробу чаще всего производят следующим образом: берут из середины баллона или из середины мочильной ямы небольшую горсть стеблей и высушивают их на солнце. Если мочка закончена, то стебель должен иметь следующие качества: слой волокон должен легко отделяться от древесины; при этом отдельные волокна не должны оставаться приклеенными к древесине. Сама древесина становится хрупкой и теряет свою твердость, упругость и цвет.

Часто советуют растереть пальцами несколько высушенных стебельков; древесина при этом легко отстает от волокна и опадает, а волокно разделяется на тончайшие нити, которые при этом остаются крепкими и не рвутся; если все это происходит, то лен считается готовым.

Для большей верности высушенную пробу стеблей обрабатывают на ручном бельгийском трепальном станке и об окончании мочки судят по легкости отделения костры от волокна.

Иногда пробу производят и на мокром стебле. Для этого надламывают стебелек у корешка и делают второй надлом повыше, на расстоянии двух вершков от первого; стараются

при этом не порвать волокна; затем пытаются вытащить твердую середину стебля; если это удастся, то делают новый надлом на расстоянии двух вершков и вновь стараются вытащить внутреннюю часть стебля. Если все это удастся сделать на протяжении всего стебля почти до самой верхушки и если волокно сохраняет при этом форму трубки, то мочка считается законченной.

Можно было бы указать еще некоторые способы, как делается проба льна, но почти все они мало чем отличаются от тех, которые мы здесь описали.

Пробы проф.

Герцого

Бельгийские пробы довольно хорошо позволяют опытным специалистам узнавать и подмечать моменты, когда мочку надо считать законченной. Но все эти способы годятся для мочки в холодной воде. Германский проф. А. Герцог предложил

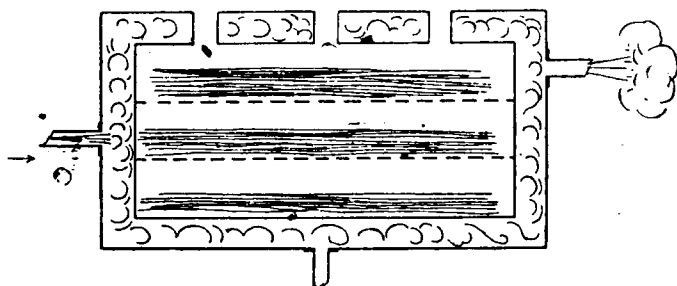


Рис. 176. Шкап для высушивания проб льняного стебля по системе проф. А. Герцого.

способ очень простой и скорый (скорость имеет здесь большое значение), который может применяться для всех видов фабричной биологической мочки, в особенности для мочки в теплой воде.

Проф. Герцог советует брать для пробы довольно большие горсти льняного стебля и притом одновременно из различных частей мочильного бассейна. Эти горсти льняной тресты помещаются в особом сушильном шкапу, где они быстро высушиваются. Когда соломка совершенно высохла, берут из разных горстей по стебельку и одновременно растирают их в руках или иным способом. Если мочка закончена, то стебель легко растирается, и волокно без всякого труда очищается от древесины.

Одновременно с этим делают проверочный опыт и подвергают обработке высушенный стебель на мяльной машине.

Шкап для сушки проб (рис. 176) делается из металла и имеет двойные стенки, между которыми пропускается пар. Внутри шкапа устраиваются полки, покрытые деревом или асбестом, чтобы льняные стебли не касались металла. Удобные размеры

шкапа могут быть следующие: длина — 1,2 м, ширина и высота — 0,2 м.

Пробу с высушиванием и растиранием стеблей советуют проделывать как можно чаще. При этом особое внимание обращают на то, чтобы растирание делалось всегда одинаковым образом и чтобы промежуток времени между тем моментом, когда стебель вынули из сушильного шкапа и когда его растирают, был всегда один и тот же.

Само собой понятно, что способы растирания и промежутки времени после сушки могут быть различны; но, раз избрав какой-нибудь один способ работы, надо его придерживаться все время. В таком случае проба Герцога дает хорошие результаты.

II. СУШКА ЛЬНА

В технике первичной обработки волокна сушка льняного стебля играет огромную роль. После мочки это самая трудная и самая ответственная операция. Надо сказать, что еще до очень недавнего времени в этой области не было предложено ничего такого, что с полным успехом заменяло бы естественную сушку. Только в последние дни стали появляться аппараты, хорошо разрешающие эту задачу.

Метод естественной сушки описан нами в главе о мочке льна на Лисе. Он представляет большое преимущество в том отношении, что не портит волокна и в известном смысле даже улучшает его качество, так как от действия солнца лен становится белее. Большинство существовавших до сих пор методов искусственной сушки дает результаты более чем неудовлетворительные. Лен обыкновенно выходит пересушенным; волокно лишается очень ценного, покрывающего его поверхность, воскообразного вещества; от этого лен теряет свой блеск и эластичность, становится жестким, при ческе дает много очеса и потом плохо перерабатывается на пряжу.

Большую порчу волокна во время сушки производит высокое содержание кислот в мочильной жидкости. Так как под открытым небом просушивание льна идет медленно, то при естественной сушке кислоты (летучие) не могут причинить большого вреда; они успевают улетучиться вместе с влагой; но и в данном случае бывает весьма полезно, если стебель, представленный для сушки, смочен хорошим дождем. При искусственных методах сушки испарение влаги идет слишком быстро, и кислоты не успевают улетучиться с такой быстротой; поэтому они всегда в большей или меньшей мере портят волокно. Ополаскивание стебля после мочки в чистой воде приносит здесь большую пользу, но все же не устраняет вполне кислотности и порчи волокна.

Поэтому сушка льна под открытым небом практикуется весьма широко не только в Бельгии (где искусственная сушка никогда еще не применялась), но также и крупными заводами Германии.

Но естественная сушка представляет неудобства, которые делают невозможной правильную постановку обработки волокна

на фабричных началах. Естественная сушка требует очень большой площади и занимает слишком много времени; вследствие этого она стоит слишком дорого; кроме того она может осуществляться только в теплое время года и только при условии хорошей погоды. Поэтому естественная сушка является методом в высшей степени несовершенным, особенно в условиях крупного производства. Для правильной фабричной обработки волокна необходимо, чтобы сушка производилась регулярно, непрерывно и независимо от времени года или от погоды. Такому требованию может удовлетворить только искусственная сушка.

1. Механическое удаление воды из стебля

Пресс Пюшеля Бывший генеральный директор имений „Кухельна“ Пюшель ввел аппарат своего изобретения, который не только облегчает сушку льна, но также в значительной степени освобождает стебель от кислот.

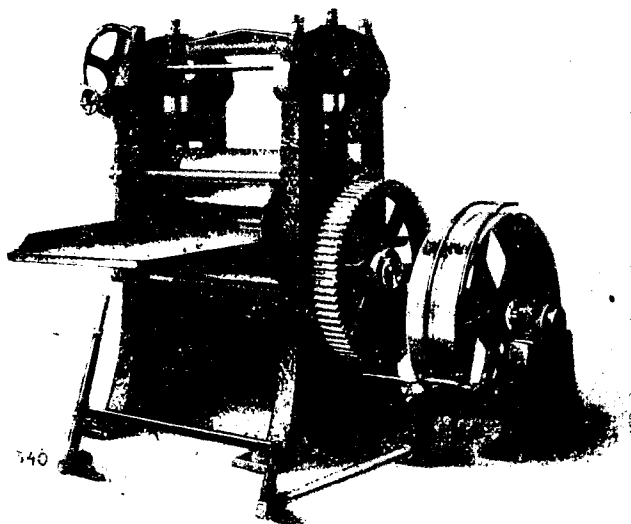


Рис. 177. Выжимающий пресс Пюшеля.

Через этот аппарат пропускают мокрый лен, взятый непосредственно из мочильного бассейна.

Аппарат Пюшеля имеет очень простое устройство и состоит из водяного душа и одной пары стальных валов, выжимающих лен (рис. 177). Льняная треста, проходя через аппарат, сначала обмывается чистой водой, потом выжимается. Этим



Рис. 178. Пресс Пюшеля в работе на льнообделочном заводе в Германии.

за раз достигается несколько выгод: треста избавляется от вредных для волокна мочильных кислот; выжимание удаляет большое количество воды, механически разрушаются образовавшиеся при мочке коллоидальные пленки, которые задерживают влагу и делают сушку льна такой затруднительной.

Отжимание происходит при давлении в 10.000 кг на 1 см^2 ; при этом из тонкого льна выжимается 50% содержащейся в нем воды; из толстого льна уходит 40% влаги; в среднем удаляется 45% воды.

Нам лично пришлось наблюдать в Кухельне действие аппаратов Пюшеля. Льняная треста, взятая из одного и того же мочильного чана, высушивалась тремя способами: 1) без пресса искусственной сушкой, 2) без пресса естественной сушкой, 3) с прессом искусственной сушкой; последний способ давал явно лучшие результаты, чем два другие. Образцы волокна, высушенного по способу Пюшеля, всегда были лучше, чем все другие: волокно было эластичнее, жирнее и, что особенно замечательно, оно всегда оказывалось светлее, чем то, которое сушилось на солнце.

Подобные выжиматели, действующие с водяным душем или без него, строятся теперь в Германии многими фабриками и имеют значительное распространение. К сожалению, слишком тяжелые и жесткие стальные цилиндры аппаратов часто оказывают слишком сильное действие на волокно, когда оно, будучи в мокром состоянии, легко портится. В Бельгии, где выжимальные прессы пользуются теперь большим успехом, они строятся таким образом, что особыми пружинами можно регулировать давление валов и делать его как угодно малым; кроме того наружная поверхность цилиндров делается в Бельгии из толстой резины; все эти приспособления устраняют опасность порчи волокна (рис. 178).

Применение выжимальных прессов дало возможность бельгийцам устранять двойную мочку в теплой воде и ограничиться лишь одним погружением, сократив таким образом продолжительность мочки на два дня.

Пропущенный через прессы мокрый стебель, повидимому, освобождается от остатков кутикулы и отчасти от элементов коровой паренхимы, и поэтому волокно такого льна отличается светлой окраской.

2. Подсушивание стланцев

Богемские брехгаузы На практике иногда приходится сушить не только мокрый лен, выходящий непосредственно из мочильной воды, но и сравнительно сухой льняной стебель, высушенный на воздухе. Даже очень хорошо высушенная на летнем солнце льняная треста впитывает в себя потом зимой и в сырую погоду значительное количество влаги,

а это очень затрудняет работу мяльных машин. Для того чтобы операция мятья проходила успешно, необходимо, чтобы льняной стебель был сухой.

Наиболее примитивным способом подсушивания льняного стебля является помещение его в обыкновенную хлебную печь. Это делают в тех местах, где обработка льняного волокна не выходит за пределы домашнего хозяйства. Следующей сту-

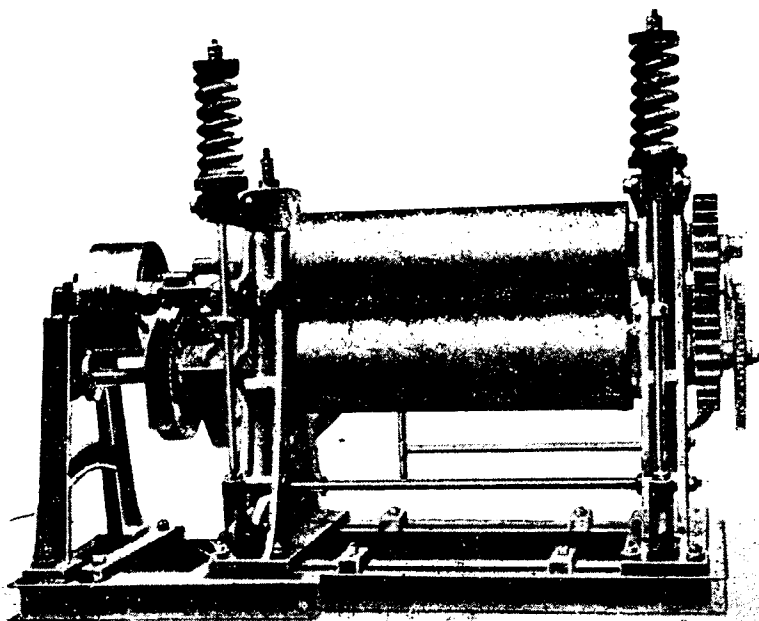


Рис. 179. Отжимальный пресс бельгийской конструкции.

пенью в этой области можно считать устройство специальных сушильных печей, которые так распространены в Богемии (Чехословакия).

Льняное хозяйство в Богемии довольно примитивно. Как общее правило, лен здесь вымачивается на росе. Тем не менее Северная Богемия с давних пор славится своими льнообдочными заведениями. В настоящее время вся местность от Траутенау (Трутнов) до Находа занята подобными заведениями, которые там носят название „мяльных домов“, или „брехгаузов“.

Богемские брехгаузы скупают льняную тресту у местных льноводов, а также в соседней Германской Силезии, вымачивают ее на росе и подвергают дальнейшей обработке.

Почти все брехгаузы имеют одинаковое устройство, которое можно видеть на прилагаемой здесь схеме (рис. 180 и 181). Они обыкновенно представляют из себя массивное здание в 25 м длины, 11,5 м ширины и 4,5 м высоты. Внутри мьяльный дом имеет два помещения, которые отделены друг от друга, мьяльное отделение и сушильню.

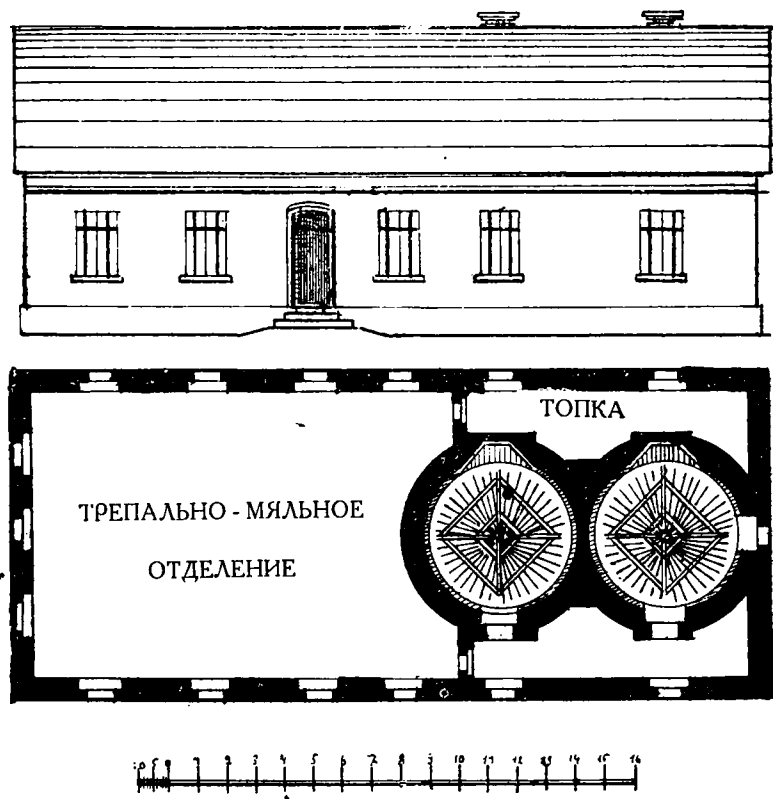


Рис. 180 и 181. Схема богемского „брехгауза“ (фасад и план горизонтального разреза).

Из мьяльного отделения в сушильню ведут два хода: один — в отделение для топки, другой — в подавальное отделение; оба хода снабжены железными дверьми для предохранения от пожара. Отделения для топки и подавальное имеют вид узких коридоров, расположенных по стенам здания. Место между этими двумя коридорами занято сушильными печами (чаще всего бывает две печи), имеющими круглую форму больших вертикальных цилиндров. Каждая печь имеет в диаметре 5 м и в высоту 5,3 м; стенки ее имеют толщину в 1 м. Со стороны подавального коридора печь снабжена входным отверстием, которое закрывается железной дверью. Сверху печь

покрыта плоским сводом, где помещается снабженный клапаном отвод для влажного воздуха.

Внутри каждой печи находится вращающаяся этажерка, состоящая из трех дисков, прикрепленных в центре к вращающейся колонке. Каждый из трех этажей делится вертикальными перегородками на 4 отделения. Так как диски имеют в диаметре 4 м, то они не касаются стенок печи и могут свободно вращаться вместе с центральной колонной.

Наполнение сушильной печи производится из подавального коридора через входное отверстие; льняная треста устанавливается вертикально в стоящих против отверстия отделениях; затем диски поворачиваются таким образом, чтобы против отверстия стояли следующие отделения, которые в свою очередь наполняются трестой, и т. д.

Отопление печи производится при помощи костры со стороны коридора для топки. Отсюда в толще стен сушильной печи идут дымовые ходы, которые располагаются по спирали.

Сушильная печь описанной величины вмещает от 800 до 1.000 кг льняного стебля; это количество требует для просушивания, смотря по степени влажности, от 6 до 12 часов и дает работу 20 работникам на 1 день. Брехгауз с двумя сушильными печами может высушить в среднем от 1.500 до 2.000 кг льняной тресты в день.

Температура печи должна поддерживаться около 35—40° С. Но это правило никогда не соблюдается. Объясняется это тем, что работа по сушке, мятью и трепке льна оплачивается в брехгаузах сдельно. Чем суше лен, тем легче удаляется костра, и тем больше зарабатывают, конечно, рабочие. Поэтому температура в сушильных печах догоняется до 60—80 и даже до 100°.

Само собой разумеется, это отражается на качестве льна. Пересушенный лен, как известно, лишается лучших своих достоинств — мягкости, крепости, блеска; он теряет в весе, волокно становится хрупким.

Высушенный в печи лен поступает затем на мяльную машину. В брехгаузах мялка представляет из себя ручную вальцовку, состоящую из двух деревянных (изредка — железных) нарезных вальцов.

Трепка льна и окончательное очищение волокна от древесины происходят на обыкновенной ручной мялице, обычно сделанной из железа. Мяльное отделение брехгауза обыкновенно имеет 4—6 ручных мяльных машины и 20—24 мялицы.

Если лен был недостаточно хорошо вымочен, его не удастся совершенно очистить от древесины при помощи мялицы. В таком случае его обрабатывают деревянным (буковым) ножом на обыкновенном ручном трепальном станке бельгийского образца.

Работа в брехгаузах очень утомительна и вредна для здоровья рабочих. В помещении этих заведений развивается

огромное количество пыли, которая обременяет работу. В последнее время в некоторых, очень пока немногих, брехгаузах стали применять электрические моторы для приведения в движение мялки. Это даёт возможность поставить электрические вентиляторы и пылесосы и создать сколько-нибудь сносные условия для рабочего.

Описанные выше методы обработки льна сохранились в Богемии до сих пор. Волокно, которое поступает на рынок, обыкновенно не блещет достоинствами и, в смысле своего качества, заставляет желать очень многого.

Сушильные камеры. В заводском деле подсушивание стланца и моченца производится обыкновенно в специальных сушильнях. По большей части это обыкновенные комнаты или камеры, в которых имеется возможность регулировать температуру. Лен в сушильне располагается тонким слоем на горизонтальных решетчатых этажерках.

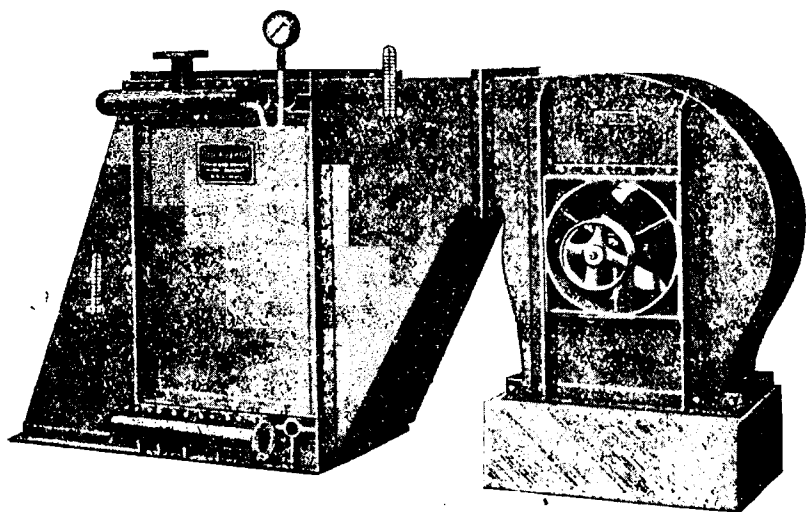


Рис. 182. Нагревательный аппарат с вентилятором для подсушивания льняного стебля („Даква“).

Температура сушильной камеры не должна подыматься выше $25-30^{\circ}\text{C}$. Если бы эти условия строго соблюдались, то против такого способа подсушивания нечего было бы возражать. Но вся беда заключается в том, что температура в них всегда далеко превышает указанную норму и часто достигает $80-90^{\circ}\text{C}$. Происходит это по разным причинам, из которых главная состоит в том, что подсушивание льна при 30°C идет очень медленно и поэтому всегда имеется стремление ускорить операцию. В таком виде сушильные камеры по существу не отличаются от богемских брехгаузов.

В настоящее время льнообделочные заведения применяют новые установки и новые аппараты, которые снабжены вентиляторами и нагревателями воздуха. Они действуют таким образом, что сухой и гретый воздух нагнетается в камеру, а влажный высасывается из нее. Аппараты имеют такое устройство, что температура гретого воздуха может быть строго регулирована и не подымается выше желательного уровня. При действии этих аппаратов лен все время находится в движущейся воздушной струе, которая производит сушку сравнительно быстро при довольно низкой температуре — около $30-40^{\circ}\text{C}$ (рис. 182).

В последнее время камеры для подсушивания стланцев иногда устраиваются таким образом, что в движении нахо-

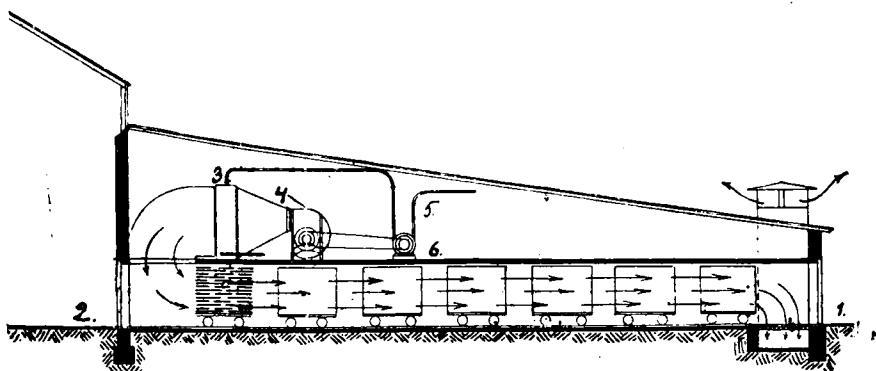


Рис. 183. Схема камеры нового типа для подсушивания льняного стебля.
1 — вход в камеру; 2 — выход из нее; 3, 4 — нагревательный аппарат с вентилятором.

дится не только струя воздуха, но и льняная треста. Такая камера имеет узкую удлиненную форму; через нее пропускается струя нагретого до 40° воздуха при помощи упомянутого аппарата; льняной стебель, уложенный на вагонетках, продвигается вдоль камеры в направлении, обратном движению воздуха, как это видно на рис. 183.

В Ирландии сушильными камерами пользуются не только для подсушивания стланцев и воздушно-сухих моченцев, но также и для сушения мокрого стебля, вышедшего из мочильного бассейна.

Для этой цели устраиваются специальные установки из деревянных балок и штативов, на которых лен расставляют пучками. Теплый воздух для сушения вводится через железные трубы под нижним рядом льняной тресты; он проходит слабой струей снизу вверх и сушит стебель. Для нагревания и нагнетания воздуха пользуются нагревательным аппаратом с вентилятором.

Подобные установки возможны только в тех случаях, когда придется сушить очень небольшие количества мокрой тресты. Для сколько-нибудь значительного производства лучше пользоваться аппаратами, которые описываются ниже.

3. Сушильные аппараты-туннели

До сих пор нам приходилось говорить о приспособлениях, позволяющих подсушивать стланцы или воздушно-сухие моченцы. Для просушивания мокрого льняного стебля они не годятся. Мокрая треста, вынутая из мочильной воды, содержит около 80% влаги; иными словами, на 100 кг мокрого стебля приходится около 20 кг сухого льна и около 80 кг воды. Если даже пропустить мокрый лен через прессы, то все еще останется не менее половины названного содержания влаги. Извлечь такое огромное количество воды — задача весьма трудная, осуществить которую в короткое время удастся только одновременным действием высокой температуры и быстрой струей воздуха.

Для этой цели строят специальные сушильные аппараты-туннели, которые бывают двух различных типов.

Туннели Мортон и Шнейдера

Аппараты первого типа представляют из себя узкие длинные коридоры или туннели, сделанные из каменного или цементного материала, через которые продувается гретый воздух. В том месте, где воздух нагнетается, температура бывает 80—90° С; при выходе из туннеля воздух имеет обыкновенно температуру около 40° С. Лен передвигается по туннелю в вагонетках или на бесконечном подвижном полотне в направлении от более низкой температуры к более высокой. По этому типу было построено не мало аппаратов, из которых практическое применение получили: ирландский аппарат Мортон и германский сушильный туннель д-ра Шнейдера.

Сушильный аппарат системы Мортон представляет из себя кирпичный туннель, длина которого 30 м, а ширина и высота около 1,5 м. Внутри туннеля по всей его длине расположены внизу у одной из боковых стенок нагревательные радиаторы, а у другой — вентиляторы. Лен располагается на вагонетках-этажерках, которые по рельсам вкатываются в туннель и остаются там 2—2½ часа, все время подвигаясь от одного конца туннеля, имеющего температуру около 35° С, к другому его концу с температурой в 80—90° С. Вентиляторы производят движение воздуха снизу вверх и вдоль туннеля от горячей стороны к более холодной.

Нам пришлось наблюдать аппараты Мортон в действии на английских заводах в Сельби и в Петерсборо. Основной их недостаток состоит в том, что они выпускают лен в весьма пересушенном виде; к этому надо прибавить, что производи-

тельность их очень незначительна при очень большой затрате тепла. За 16 часов работы аппарат Мортон пропускает всего 1 т льняной тресты, сушка которой обходится очень дорого.

Аппарат Мортон работает в настоящее время на нескольких заводах в Ирландии и на одном заводе во Франции.

Сушильный туннель д-ра Шнейдера был построен во время войны. Лен, разложенный на вагонетках-этажерках, вводится в узкий туннель, имеющий длину 15 м и вмещающий одновременно 11—14 вагонеток. Вагонетки продвигаются в направлении против движения воздуха — от более холодной к более теплой стороне. В том месте, куда лен входит, температура воздуха достигает 40—45° при 70—90% влажности; на выходной стороне температура воздуха достигает 80—100° при 35—50% влажности. Часть употребленного воздуха может быть снова отведена регулирующим клапаном ко входной струе, где он смешивается со свежим воздухом, и таким образом утилизируется сохранившееся еще тепло.

Пропускная способность туннеля Шнейдера вдвое больше, чем аппарата Мортон.

Во время войны туннель Шнейдера был введен на всех заводах Германии и сыграл в льняной промышленности этой страны большую роль; благодаря этому аппарату льнообделочные заводы Германии впервые получили возможность вести обработку льняного волокна в значительных размерах зимой и летом без перерывов.

Туннели Мортон и Шнейдера страдают недостатком, который является общим для всех аппаратов этого типа. В них лен подвигается от менее теплых и более насыщенных парами областей в сторону, где температура воздуха повышается, а содержание влаги понижается. Высокая температура, при сухости воздуха, вредно действует на волокно, лишая его блеска и ценных смазывающих восковых веществ. Поэтому лен выходит из этих аппаратов в поврежденном виде и дает жесткое, сухое и хрупкое волокно пониженного качества.

Совсем недавно аппарат Шнейдера был усовершенствован Гефтером, Райхом, Ангером таким образом, что указанные недостатки несколько устранены.

Ступенчатые су- шильные аппараты

В последнее время в Германии стали строить аппараты-туннели, которые не портят волокна и дают возможность сушить мокрую тресту с большой быстротой. До сих пор появилось два таких аппарата: „Рapid“ и „Даква“. Оба они имеют почти одинаковое устройство.

Аппарат представляет из себя туннель, составленный, как из звеньев, из нескольких отделений. Каждое звено может быть выключено, и весь аппарат можно, таким образом, уменьшить или увеличить удалением или пристройкой любого числа звеньев.

Такая конструкция имеет огромные преимущества, так как это позволяет уменьшать или увеличивать длину аппарата и таким образом применяться к различным материалам, с которыми приходится иметь дело.

Все звенья или отделения сообщаются между собой и внутри образуют непрерывный канал. Каждое звено с боков имеет двойные стенки, которые образуют боковые камеры, по одной с каждой стороны звена. В этих камерах помещаются системы радиаторов или согревательных труб для пропускания пара. Трубы в камерах устроены таким образом, что первое, или входное, звено туннеля имеет наиболее высокую температуру; температура каждого следующего звена постепенно понижается, а последнее звено, открытое снаружи, приближается к температуре окружающей среды (рис. 184).

Каждое звено снабжено, кроме того, двумя вентиляторами, которые помещаются наверху. Эти вентиляторы работают таким образом, что воздух циркулирует в звене между нагревательной камерой и туннелем, как это показано на рис. 185. Первое звено имеет отсасывающий вентилятор-аспиратор, который выводит воздух наружу.

Таким образом воздух поступает в туннель через открытое последнее звено и, циркулируя по спирали и постепенно нагреваясь, продвигается к началу туннеля.

Аппарат для сушки льна состоит обыкновенно из 6 или 8 отделений, из которых первое, или входное, нагревается до $90-100^{\circ}\text{C}$, а последнее, как сказано, приближается к температуре помещения.

Лен накладывается на вагонетку-этажерку, которая по рельсам вкатывается в аппарат при помощи особой переводной тележки. Находящиеся на дне аппарата две бесконечные цепи захватывают вагонетку снизу и медленно передвигают ее дальше. За первой вагонеткой следует другая и т. д.

Бесконечная цепь для передвижения вагонетки помещается только в первом звене туннеля. Первая вагонетка толкает при своем движении все другие.

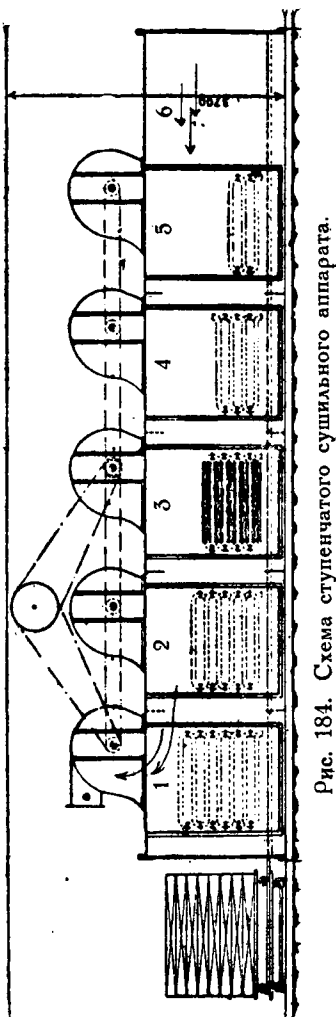


Рис. 184. Схема ступенчатого сушильного аппарата.

Из приведенного описания видно, что здесь происходит как раз обратное тому, что мы видели в аппаратах Мортон и Шнейдера: мокрый лен поступает сначала в атмосферу воздуха с наиболее высокой температурой и с наибольшим содержанием влаги; подвигаясь вперед, льняной стебель постепенно

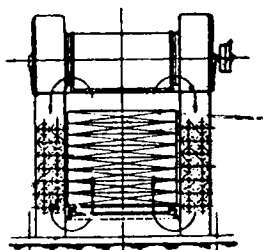


Рис. 185. Циркуляция воздуха в звене ступенчатого аппарата.

приходит в соприкосновение со слоями воздуха, имеющими более низкую температуру и меньшее содержание влаги; в последнем звене льняная треста охлаждается до температуры рабочего помещения и при этом отдает остатки своего тепла для дальнейшего его использования.

Вагонетка со льном совершает свой путь от отделения к отделению и при этом, как по ступеням, переходит от более высокой температуры к более низкой. Аппараты этого типа носят название „ступенчатых“.

При таком методе работы волокно не страдает и не теряет своих ценных качеств; в звеньях с более высокой температурой более насыщенный парами воздух может унести только небольшое количество влаги и входит в соприкосновение не с волокном, а только с верхними слоями покрывающей его воды; по мере испарения влаги вагонетка со льном проходит все более и более низкие температуры; последний слой влаги уносится воздухом, который совсем не нагреет.

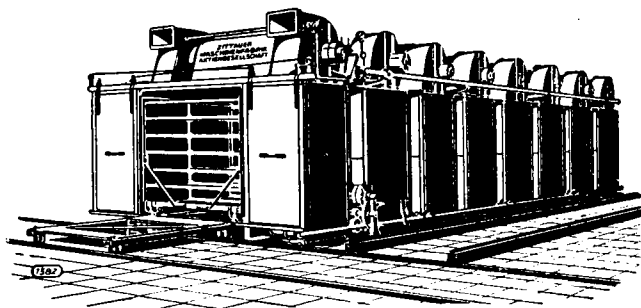


Рис. 186. Сушильный аппарат „Рapid“.

Аппарат устроен таким образом, что отсасывающим вентилятором удаляется только воздух, вполне насыщенный парами. Поворотный клапан дает возможность точно установить количество отходящего воздуха. При температуре в $90-100^{\circ}$ уносится испаряемой воды $3.800-4.200$ кг за 8 часов работы.

Обслуживание нагревательных труб паром регулируется таким образом, что температура входного звена туннеля может

быть доведена до любой высоты, соответствующей качеству товара или степени его влажности.

Аппараты системы „Рapid“ и „Даква“ отличаются друг от друга тем, что первый из них строится из листового железа и имеет на входной стороне дверь, которая открывается только для приема новой вагонетки со льном. „Даква“ строится из кирпича, внутри имеет деревянную обшивку, и оба конца туннеля остаются всегда открытыми (рис. 186, 187 и 188). Кроме того циркуляция воздуха у „Рapid“ устроена таким образом, что струя воздуха в каждом звене проходит через льняные стебли в горизонтальном направлении.

Средняя производительность таких аппаратов составляет около 2.500 кг сухой льняной соломки за 8 часов работы. Вагонетка с мокрым льном остается внутри канала 100—110 минут, после чего льняной стебель выходит совершенно сухим.

Длина аппарата для сушки мокрой тресты составляет около 20 м; длина вагонетки — около 2 м.

Что касается расхода рабочей силы, то, кроме нагревания паром, она расходуется для вентиляторов, при чем одна пара вентиляторов в каждом звене требует около 1,5 лошадиной силы, а аспиратор (отсасывающий вентилятор) требует около 2,5 лошадиных сил.

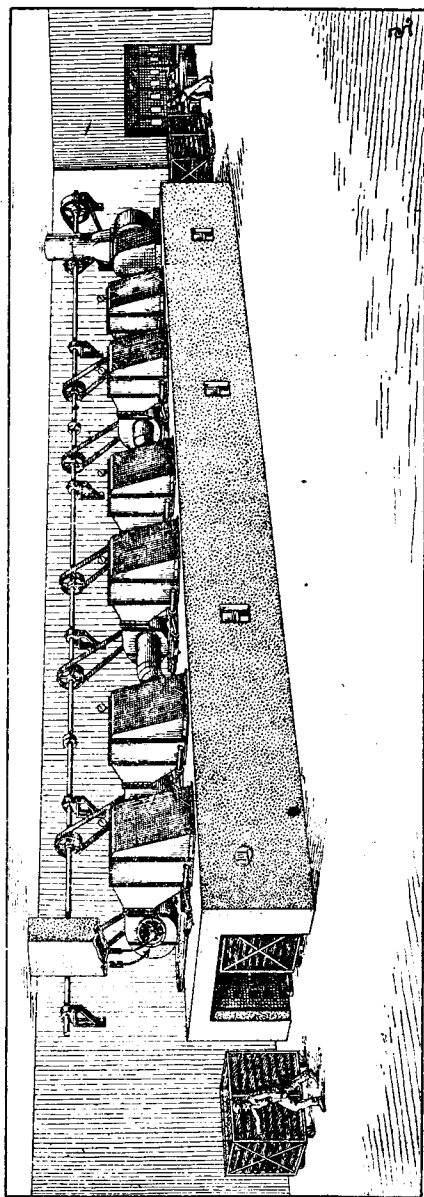


Рис. 187. Шестиступенчатая сушилка „Даква“ для сушки льна из мочильного бассейна.

В общем надо считать, что для аппарата в 8 звеньев необходимо около 12 лошадиных сил.

Нам приходилось наблюдать эти аппараты в действии на нескольких больших заводах Германии, и мы лично убедились в хороших результатах их работы. Треста получается нормально - сухая, вполне подходящая для мятья и трепки. Волокно выходит тоже нормальное, ничуть не испорченное, с присущим ему блеском, — в особенности если после мочки стебель был промыт от кислот или пропущен через отжимальный пресс Пюшеля (с промыванием).

На заводе в Кухельне (Чехословакия) мы видели 4 аппарата „Даква“, которые высушивают 15.000 кг моченца в день. В других местах нам пришлось видеть, между прочим, заводы, которые перерабатывают исключительно стланец и подсушивают его аппаратами укороченного типа. Для стланца в этих случаях применяются аппараты, имеющие всего три или четыре отделения (звена), при чем в первом из них (входном) температура поддерживается не выше 40° С.

Стланец в таком укороченном аппарате остается всего 15—20 минут; длина укороченного аппарата, вмещающего три вагонетки, составляет около 7 м.

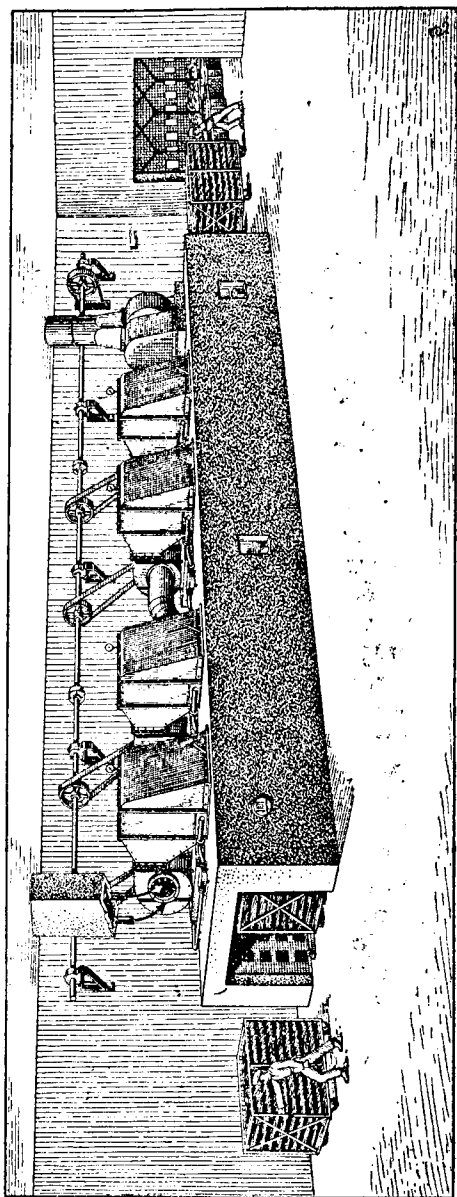


Рис. 188. Четырехступенчатая сушилка „Даква“ для подсушивания льняной тресты.

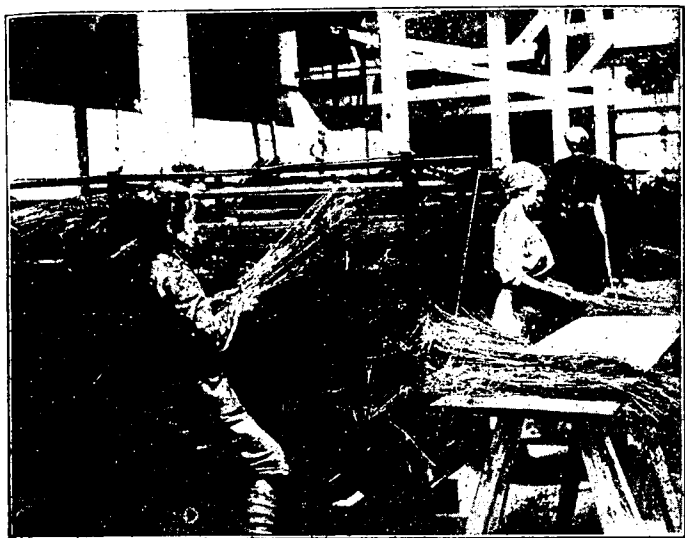


Рис. 189 Сушка льна. Мокрый льняной стебель укладывается на вагонетках-этажерках.

Аппараты „Даква“ и „Рapid“ могут иметь очень различную величину и включать два или три ряда вагонеток.

Кроме „Даква“ и „Рapid“ за последние годы стали появляться и другие сушильные аппараты, построенные по тому же принципу. Следует отметить, что среди них имеются аппараты, которые, вместо вагонеток, пользуются бесконечными лентами; но они имеют тот недостаток, что стебли на лентах всегда несколько перепутываются.

III. МЯТЬЕ И ТРЕПКА ЛЬНА

1. Подготовительные операции

**Сортировка тресты.
Машина Стюарта**

Мятье и трепка имеют целью отделение волокна от древесины; мятье разламывает хрупкую древесинную часть стебля на мелкие части; трепка удаляет костру и очищает волокно.

Основное стремление всех манипуляций, связанных не только с обработкой льняного волокна, но и с культурой льна, направлено к тому, чтобы получить наибольший выход длинного волокна и по возможности меньше короткого волокна или пакли.

Нам уже приходилось указывать на многочисленные условия, которые могут влиять на хороший выход длинного волокна. В этом отношении прежде всего ставится требование, чтобы лен был хорошо выращен; плохую культуру льна невозможно исправить никакими последующими мероприятиями. Затем лен должен быть правильно и хорошо вымочен; плохо вымоченный лен всегда дает плохой выход длинного волокна: если он не домочен, то волокно плохо отделяется от древесины, оно рвется и спутывается; перемоченный лен не выдерживает мятья и трепки и легко разбивается на паклю.

Очень большое значение для выхода волокна имеют также отсутствие сорных трав и равномерность стеблей. Этим двум обстоятельствам уделяют много внимания при культуре льна и при последующих операциях, начиная с теребления и кончая подготовкой льняных стеблей к трепке. При тереблении очень следят за тем, чтобы вместе со льном не были выдернуты стебли сорных трав, и стараются, кроме того, складывать длинные стебли отдельно от коротких. Самый опытный трепальщик, при самых лучших условиях работы, не может получить хороших результатов, если он имеет дело с засоренными или неровными льняными стеблями.

При трепке бывает очень важно, чтобы стебли не были спутаны, чтобы они были сложены параллельно и чтобы концы их корней находились на одном уровне. Прежний примитивный ручной метод выравнивания стеблей на земле теперь

заменяют работой на очень простой и весьма остроумной машине Д. В. Стюарта, которая недавно появилась в Ирландии и в настоящее время быстро распространяется на континенте.

Основные части этой полезной машины схематически изображены на рис. 190. А и В представляют деревянный станок, над которым возвышается в несколько наклонном положении стол CD, прикрепленный к станку шарниром Е, позволяющим ему совершать движения вверх и вниз; пучок льняных стеблей устанавливается корнями вниз на столе, прислоненный к спинке I и к прикрепленным к ней горизонтальным перекладинам К; держатель F, присоединенный к подвижному штативу N, не позволяет стеблям падать по бокам; стол приводится в колебательное движение вращением

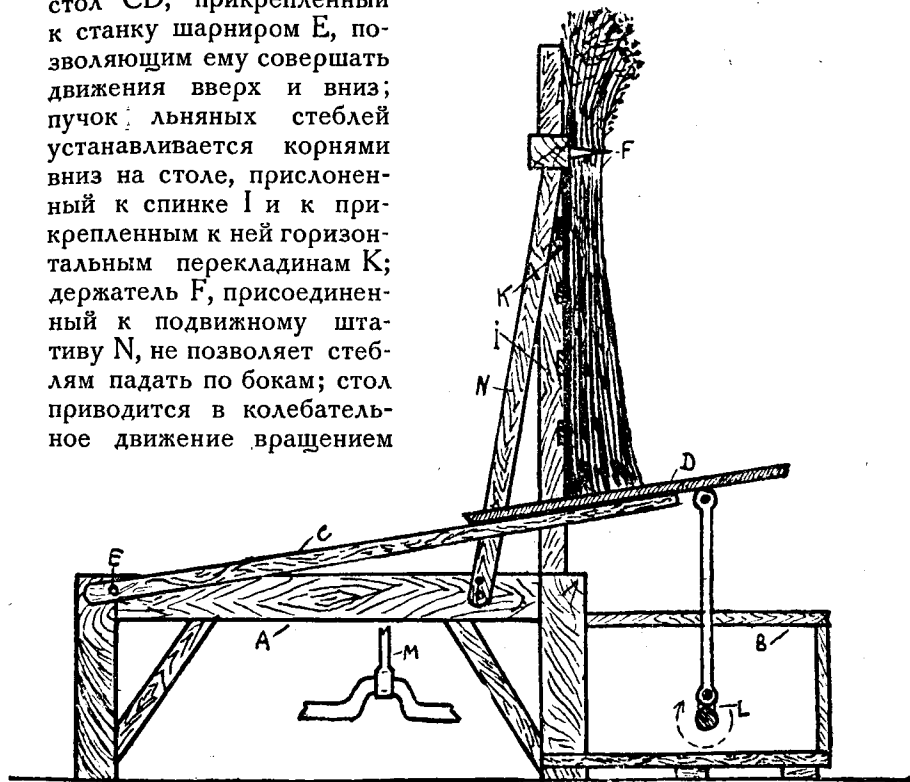


Рис. 190. Схема аппарата Д. В. Стюарта.

ручки L, связанной со стержнем M. Колебательное движение стола выравнивает льняные стебли, которые при этом подчиняются силе тяжести.

На германских заводах высушенная льняная соломка вновь пропускается через железные гребни; при этом удаляются лом и путанина, накопившиеся во время сушки; кроме того на гребнях происходит выравнивание стеблей (см. рис. 145 и 146). Каждая очесанная на гребне горсть ставится на момент, корнями вниз, на деревянном столе, и после этого горсти укладываются крестообразно одна на другую между четырьмя колонками особого деревянного станка; этот станок

представляет из себя четыре вертикальных столбика, укрепленных в углах небольшой квадратной доски, лежащей на полу и служащей основанием для станка; станок вместе с уложенными на нем горстями тресты переносится в мяльное отделение (см. рис. 196 — 197).

Сортировка стебля с очесыванием на гребнях дает в Германии около 8% лома при хорошем качестве соломки.

В Бельгии сортировку тресты после сушки обычно не производят и никогда ее не очесывают на гребнях; рабочие в этой стране обладают таким опытом и настолько бережно обращаются с льняным стеблем, что он почти не дает путаницы и не нуждается в очесывании.

2. Мяльные машины

Мялка-вальцовка Ручная мялица (рис. 191) теперь попадает очень редко, в самых глухих местах, где имеется очень мелкое льноводство и где отсутствуют льнообделочные заведения. На льнообделочных заведениях —



Рис. 191. Ручная мялица (север Франции, Бельгия, Богемия).

в крупных предприятиях и в самых мелких — всюду применяют мяльные машины. В огромном большинстве случаев это — вальцовки с различным количеством пар нарезанных или рифленых валов.

Главные условия хорошей конструкции таких машин, как известно, следующие: работающие части (валы) не должны иметь острых нарезок или краев, так как, в противном случае, волокно будет всегда повреждаться. Стебли должны захватываться таким образом, чтобы они не растягивались и не разрывали волокна. Древесина стебля должна ломаться на мелкие части, чтобы пучок мягкого льна хорошо сгибался в руках трепальщика; в то же время эти части не должны быть слишком мелкими, так как очень мелкая костра трудно отделяется при трепке. Кроме того костра и пыль должны автоматически удаляться из механизма.

По этому принципу строятся в настоящее время вальцовки многочисленными машиностроительными фабриками. Общая

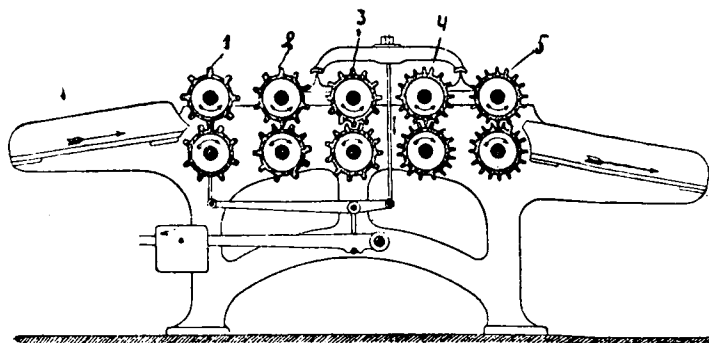


Рис. 192. Схема мялки-вальцовки на пять пар рифленых цилиндров.

схема конструкции у всех одинаковая; машины разных фабрик отличаются только деталями, иногда, впрочем, весьма важными.

Число валов бывает различно; встречаются машины с 1, 2, 5, 6, 10, 11, 13, 21, 31 парами валов. Валы обыкновенно устанавливаются в два горизонтальных ряда; каждая следующая пара цилиндров имеет более мелкие нарезки, чем предыдущая, как это видно на рис. 192.

В местностях с домашней обработкой волокна и в богемских брехгаузах мятье производят на ручной мяльной машине с одной парой вальцов (см. ниже рис. 202), которая во Франции и в Бельгии носит название „мялки Куртрэ“. На фабриках во Франции довольно большим распространением пользуется мяльная машина с переменным шагом на две пары вальцов (рис. 192). В Германии предпочитают мялки, имеющие свыше пяти пар вальцов (рис. 194).

Рис. 194, 195 и 196 дают возможность видеть расположение валов и устройство механизма мяльных машин различной конструкции.

Производительность мяльных машин-валяцков (не считая ручной) составляет от 1.000 до 3.000 кг сухой соломки в день.

На льнообделочных заводах мяльные машины (если их бывает несколько) обыкновенно располагаются в ряд: каждая из них снабжается защитным покровом, который предохраняет



Рис. 193. Мяльная машина с переменным шагом.

рабочее помещение от пыли и позволяет отсасывающему вентилятору уносить костру и пыль в общую выводную трубу.

Очень много было споров по вопросу о том, можно ли пускать на мялку льняную тресту, которая только что вышла из сушильного отделения. По этому поводу надо сказать, что, при прежних методах сушки, такой порядок неизменно портил лен. Прежде стебель выходил из сушильного отделения пересушенным, измененным и хрупким; при мятке волокно легко разрывалось и ломалось вместе с древесиной стебля.

Поэтому еще очень недавно считали необходимым, чтобы лен после сушки некоторое время „отдохнул“; при этом он успевал впитать из воздуха некоторое количество влаги, что уменьшало хрупкость волокна.

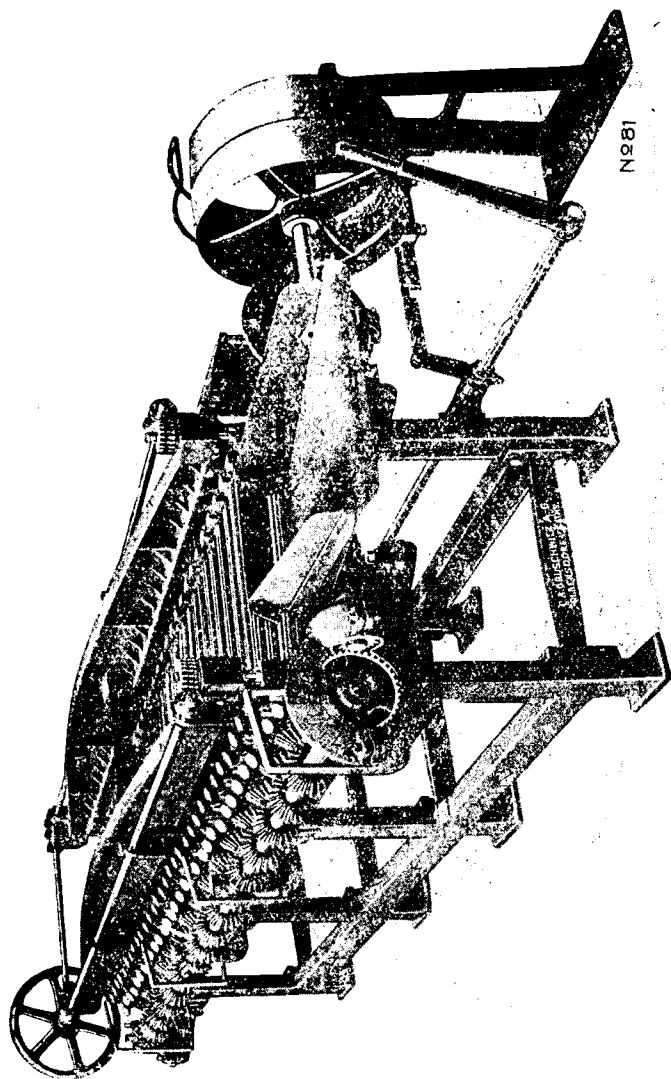


Рис. 194. Мьяльная машина с 31 парой валцов германской конструкции.

В настоящее время, наоборот, стараются передавать вышедшую из сушильного отделения льняную соломку непосредственно на мьяльную машину. Это сделалось возможным благодаря появлению аппаратов типа „Даква“ и „Рapid“, из которых лен выходит хотя и совершенно сухой, но вполне нормальный,

неизменный; волокно его прекрасно выдерживает операцию мятья непосредственно после сушки.

Такой порядок работы очень облегчает последующую трепку, так как огромное количество сухой древесины легко отделяется от волокна еще при мятье.

На рис. 196 видно, в каком порядке производится теперь работа на заводах: сухой лен, взятый непосредственно с вагонетки, только что вышедшей из сушильного аппарата, подается непосредственно на мьяльную машину.

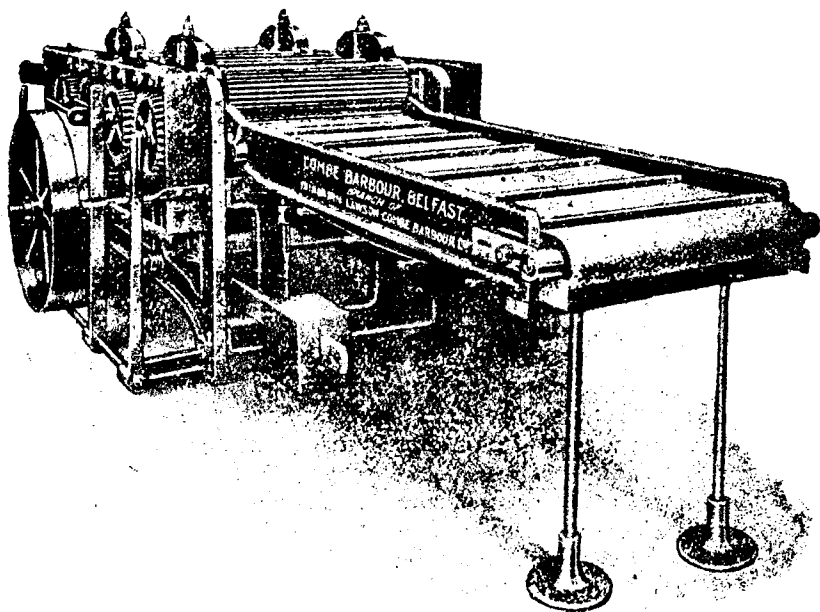


Рис. 195. Мьяльная машина ирландской конструкции.

3. Трепка льна

Бельгийский трепальный станок

В тех местах, где сохранилось домашнее производство (север Франции, Голландия, Богемия), а также в некоторых местах Бельгии трепку производят ручным способом при помощи ручного бельгийского трепального станка (рис. 199—201). Последний состоит из вертикально укрепленной к полу доски (иногда она прикрепляется к горизонтальной толстой доске, служащей основанием), толщиной около 5 см, шириной в 33—35 см и высотой в 125—140 см; на расстоянии 20 см от верхнего ее края сделан вырез в 18 см глубины и в 5—6 см ширины; нижний край выреза косо сточен к лицевой (рабочей) стороне.

Пучок мягкого льна вкладывается в вырез и придерживается одной рукой так, чтобы большая часть свешивалась со сточенной стороны. Другой рукой берут трепальный нож и ударяют им по длине свисающего пучка (рис. 202).

Трепальный нож делается обыкновенно из букового или орехового дерева и состоит из длинной верхней части, дающей размах, и собственно трепальной (работающей) части или лезвия, утончающегося к нижней своей стороне. Верхняя часть ножа, служащая для размаха, часто имеет вид отдельного длинного придатка. Лезвие должно быть тонкое и гладкое, но не острое; когда оно от употребления стирается, его от-

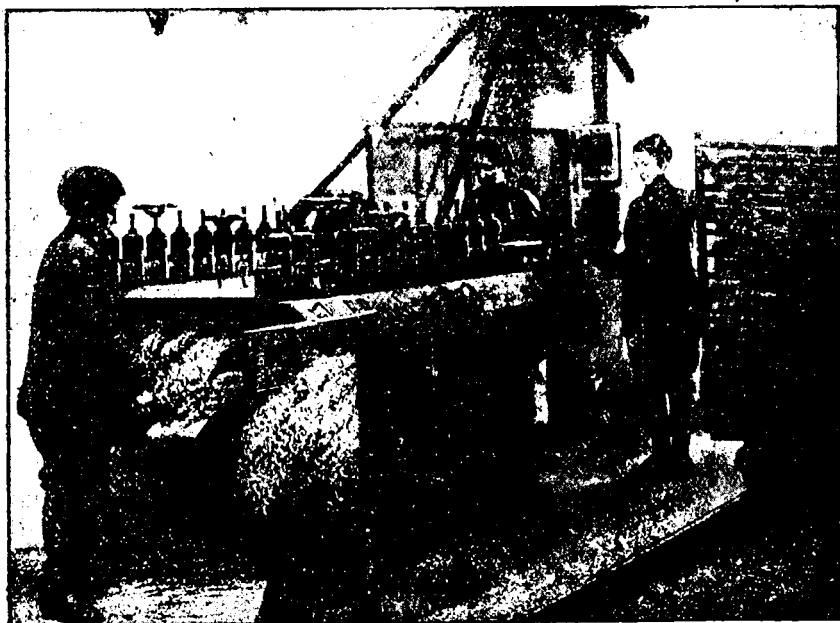


Рис. 196. Лен поступает на мьяльную машину непосредственно из сушильного аппарата.

тачивают, скобля стеклом и полируя наждачной бумагой. Нож снабжен деревянной рукояткой, прикрепленной к работающей части деревянными клепками.

Бельгийцы обрабатывают на ручном станке тончайшие сорта своих льнов, которые предназначаются для получения тонких батистов и брюссельских кружев. Этим способом работа производится очень чисто, волокно не портится и не рвется. Ни одна трепальная машина не может дать такой чистоты. Но производительность работы на трепальном станке — самая минимальная (около 5 кг трепанного льна в день).

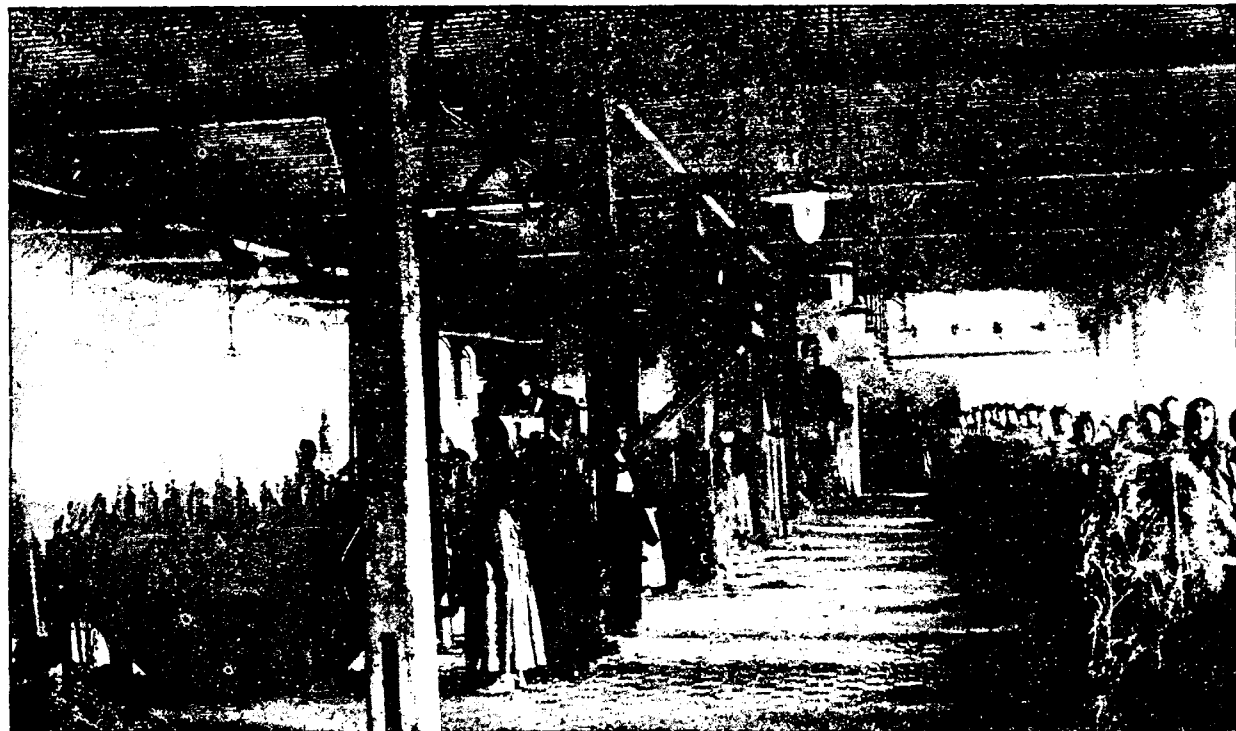


Рис. 197. Мяльное отделение на крупном заводе в Германии.



Рис. 198. Мяльное отделение на крупном заводе в Германии.

Фламандские и ирландские мельницы.

На заводах треплют лен при помощи бельгийских или фламандских мельниц. Устройство их всем хорошо известно

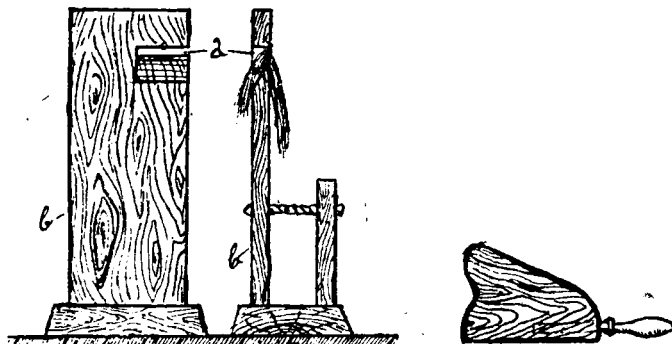


Рис. 199 — 201. Бельгийский трепальный станок.

(рис. 203). По существу они представляют из себя тот же бельгийский станок, где трепальные ножи, в виде крыльев мельницы, работают механически. На горизонтально вращаю-



Рис. 202. Ручная мьяльная машина. Бельгийский трепальный станок.

щемся валу (1) радиально прикреплены с помощью железных спиц и двух тонких стальных колец (2) деревянные трепальные крылья (3), числом 10 или 12. Крылья имеют в длину 70—73 см и выступают за периферию наружного кольца

приблизительно на 30 см. Ширина каждого крыла бывает 12—12,5 см; у работающего конца она уменьшается до 10,5 см; что касается толщины, то обыкновенно она составляет около 0,5 см и заостряется с рабочей стороны до 0,3 см.

При вращении мельницы трепальное крыло проходит мимо отверстия бельгийского станка, выставляясь из него на 1—3 см, и ударяет по льну, вставленному в отверстие рабочим. Гибкое крыло, прикрепленное к тонкому стальному кольцу, легко пружинит и отвечает на каждое движение рабочего-трепальщика.

Трепальные крылья фламандской мельницы делаются из очень крепкого, но гибкого дерева, чаще всего — из полированных кленовых или ореховых досок самого высокого качества.

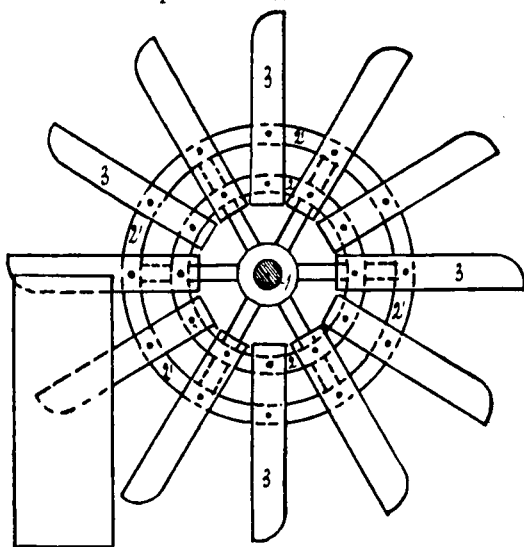


Рис. 203. Схема трепальной мельницы фламандского типа.

На одном общем валу может быть помещено несколько мельниц. На больших заводах имеется всегда два ряда трепальных станков; на одной стороне производят так называемую „предварительную“, а на другой — „окончательную“ трепку. Для предварительной трепки крылья фламандской мельницы выдаются в отверстие станка на $1\frac{1}{2}$ м, а для окончательной трепки — на 2,3 см.

Вращательное движение мельниц совершается со скоростью от 100 до 200 (редко до 250) оборотов в минуту в зависимости от условий работы. Каждая мельница требует энергии около 0,3 лошадиной силы. Батарея 12 фламандских мельниц требует в среднем источника энергии в 4 лошадиных силы; при ней должны находиться 16 человек рабочих: 12 специалистов для трепки и 4 подручных, которые готовят соломку, подносят и уносят материал и т. д.

Трепальная мельница ирландского типа (рис. 204) отличается от бельгийской или фламандской, прежде всего, тем, что крылья ее толще, тяжелее и менее эластичны; число ее крыльев бывает 4—8, чаще всего 6. Обычная величина крыла: длина 75—80 см, ширина 15—17,5 см и толщина 2,3—3,1 см. По мере приближения к наружному концу ширина крыла уменьшается до 10—7,5 см. Работающая сторона крыла скашивается и заостряется.

Крылья ирландской мельницы (3) прикреплены к тонкому, но широкому железному кольцу (2), за периферию

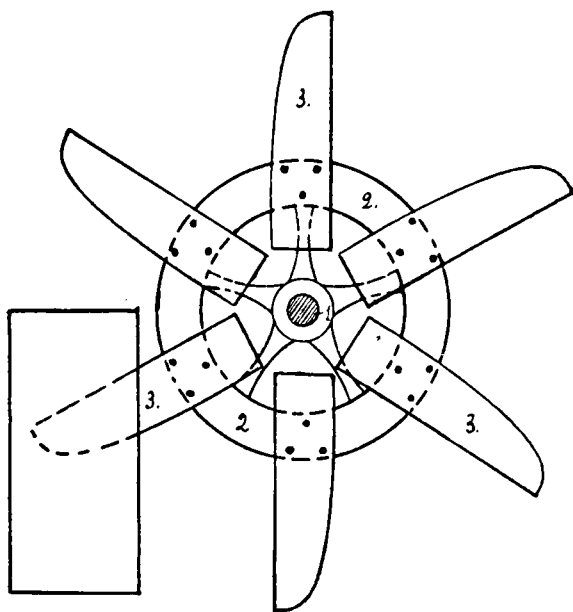


Рис. 204. Схема трепальной мельницы ирландского типа.

которого крыло выставляется на 44—50 см. Диаметр кольца бывает 90—120 см. Ирландский Департамент Земледелия рекомендует кольцо диаметром в 90 см, но этот размер многие считают недостаточным и теперь чаще делают его в 105 см. Общий наружный диаметр ирландской мельницы составляет около 180 см.

Фламандские мельницы, по сравнению с ирландскими, работают более мягко и эластично, менее разбивают волокно и дают сравнительно больше длинного трепанного льна и меньше пакли. Ирландские мельницы работают более энергично и могут переработать большое количество материала.

Что касается производительности трепальных мельниц и получаемого при трепке выхода волокна, то это находится в большой зависимости от качества сырья. Поэтому установить такую среднюю норму, особенно норму отношения длинного волокна к пакле, представляется очень трудным. Достаточно сказать, что различные методы мочки, как это мы уже видели, дают различный выход волокна: лен, моченый в Лисе, дает всего 14—15% волокна, в то время как метод России обеспечивает выход в 20%, а по способу Пэфайи выход волокна достигает 22% (при расчете на сухую немоченую соломку).

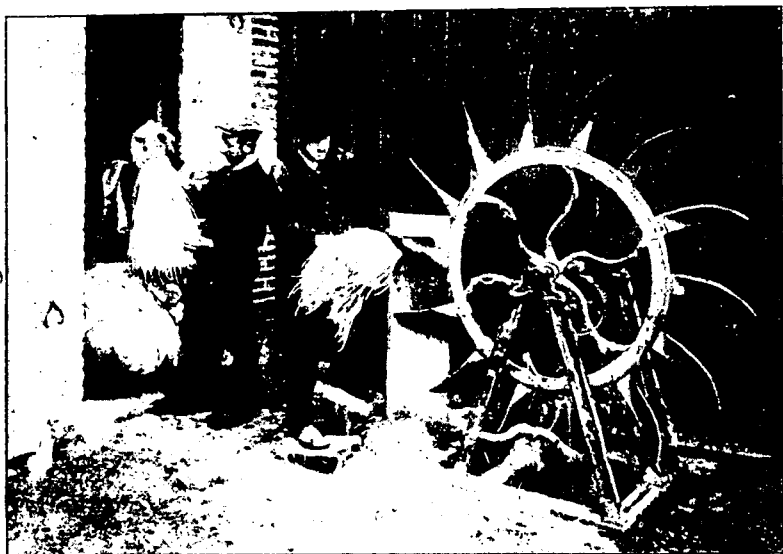


Рис. 205. Фламандская мельница старого типа.

На практике за среднюю норму выхода для льна среднего качества принимают 22% волокна при расчете на сухой немоченый стебель. Иными словами, 100 кг сырого льна среднего качества дают в среднем 22 кг волокна, т.-е. трепанного льна и очищенной пакли, а остальное количество в 78 кг приходится на костру и потерю.

При обработке на фламандской мельнице со 100 кг мочевого стебля получается в среднем 16,5 кг трепанного льна и 5,5 кг чистой пакли; ирландская мельница, при том же количестве стебля, дает в среднем 14 кг трепанного льна и 8 кг пакли. Таким образом в первом случае, на 100 частей волокна, трепанный лен составляет 75, а очищенная пакля — 25 частей; во втором случае это выражается отношением 64:36.

Работа на фламандских и ирландских мельницах требует предварительного обучения и может производиться только

опытными специалистами. В Бельгии трепка поручается мужчинам; в других странах, на ряду с мужчинами, эту работу исполняют и женщины; в Германии в трепальных отделениях работают почти исключительно женщины.

На фламандской мельнице рабочий за 8 часов работы может обработать 18—20 кг трепанного льна, что соответствует приблизительно 100—125 кг сухой моченой соломки. На мельнице ирландского типа за то же время можно получить около 30 кг трепанного льна или обработать около 200 кг соломки. Разница в производительности получается довольно большая. Несмотря на это, почти везде на заводах, не только

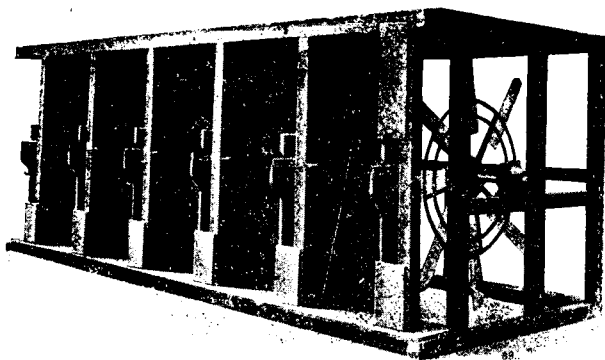


Рис. 206. Бельгийские трепальные мельницы с покрывом для удаления пыли.

на континенте, но и в самой Ирландии, предпочитают пользоваться мельницами бельгийского типа, так как они дают больший процент длинного волокна.

Трепальные мельницы устанавливаются обыкновенно рядами и покрываются деревянными (иногда железными) коробками для защиты рабочих от пыли; защитные покровы каждого ряда имеют общую отсасывающую трубу для удаления пыли и костры (рис. 206).

Обыкновенно избегают трепать лен тотчас после того, как он вышел из мальной машины. Мятый лен должен „отдохнуть“ перед тем, как его пускают в трепку, от 4 до 8 недель. Между предварительной трепкой и окончательной тоже делают интервал в 10—15 дней.

До войны в Бельгии трепальщик получал 0,15—0,20 фр. за 1 кг трепанного льна; в настоящее время рабочие, в большинстве случаев, получают по часам (около 2,50 фр. за час); теперь обработка 1 кг трепанного льна обходится во Франции и в Бельгии около 1 фр. В Ирландии трепка одного стона (14 английских фунт., 15,5 русских фунт., 6,35 кг) волокна

обходилась до войны 1 шиллинг; во время войны (1914—1918 гг.) это обходилось 2 шиллинга, а в 1920 и в 1921 гг. — свыше 3 шиллингов.

Трепальная система „Спидо“ Слишком большая дороговизна и недостаток опытных трепальщиков заставили в последние годы искать способов механической трепки без участия специалистов. Трепальная система „Спидо“, появившаяся недавно в Ирландии в изготовлении фирмы The Fibre Corporation Ltd, преследует именно эту цель.



Рис. 207. Трепальное отделение на льнообделочном заводе в Бельгии.

Система состоит из двух пар обыкновенных ирландских мельниц, из которых две приспособлены для предварительной трепки и другие две для окончательной. Между мельницами находится особое приспособление, которое зажимает пучок волокна и механически подает его для трепки. Приспособление устроено таким образом, что пучок мятой соломы зажимается и одна сторона пучка подается для обработки на одной паре мельниц, сначала для предварительной, затем для окончательной трепки; потом другая сторона пучка треплется другой парой (рис. 209).

Таким образом процесс трепки происходит совершенно автоматически, без участия специалиста: роль рабочего сводится к подаче и уборке материала.



Рис. 208. Трепальное отделение на льнообделочном заводе в Германии.

Система „Спидо“, состоящая из двух пар, обрабатывает в день свыше 1.000 кг льняного стебля, т.-е. вдвое больше, чем могут обработать 4 ирландские мельницы; она требует участия четырех подростков и одного более опытного рабочего.

При наличии трех систем или меньше каждая из них требует 8 лошадиных сил; если же имеется более трех систем, то для каждой бывает достаточно энергии в 5 лошадиных сил.

Трепальная система „Спидо“, при несомненных преимуществах, сохраняет все недостатки обыкновенной ирландской мельницы: разбивает волокно и дает большой процент пакли.

4. Механическое объединение мятья и трепки

Стремление объединить мятье и трепку в одной машине или в одной системе давно служит предметом технических изысканий. С этой целью было построено много машин, которые не имели успеха и распространения не получили. За последнее время появились новые машины с объединенным процессом, которые несомненно заслуживают внимания. Одна из этих машин, „Гельсинг“, была сконструирована в Швеции незадолго до войны, другая недавно построена французским инженером Свингедоу, третья изобретена инженером Игнацом Этрихом в Богемии; наконец, в 1923 г. появилась „трепальная турбина“ бельгийского изобретателя Ванстенкиса, а через два года по типу „турбины“ была построена в Бельгии машина Сунена.

„Гельсинг“ Работаящие части этой машины состоят из четырех пар стальных мяльных валов и двух трепальных барабанов. Мяльные валы расположены в два горизонтальных ряда; первая пара валов не имеет нарезок, остальные снабжены нарезками. Трепальные барабаны на своей поверхности несут продольные пластинки с волнистыми краями.

Вся система может иметь обратный ход, который устанавливается при помощи рычага. В подающей части имеется короткое подвижное бесконечное полотно, увлекающее льняной стебель и при обратном ходе возвращающее его. Льняная соломка подается в два приема — сначала корнями вперед, а потом обратной стороной (рис. 210).

Для своей работы машина требует энергии в 4 лошадиных силы.

Мы наблюдали „Гельсинг“ в работе на английском заводе в Сельби, где их работает 12 штук. К числу достоинств машины надо отнести следующие ее качества: она не разбивает волокна и дает сравнительно малый процент пакли; не требует рабочих специалистов; она довольно портативна (весит около 560 кг).

Машина имеет два главных недостатка. Первый из них состоит в том, что волокно получается не вполне очищенное

от костры; если лен хорошо вымочен, то оставшуюся костру потом удаляют посредством ручной трепки. Вторым недостатком

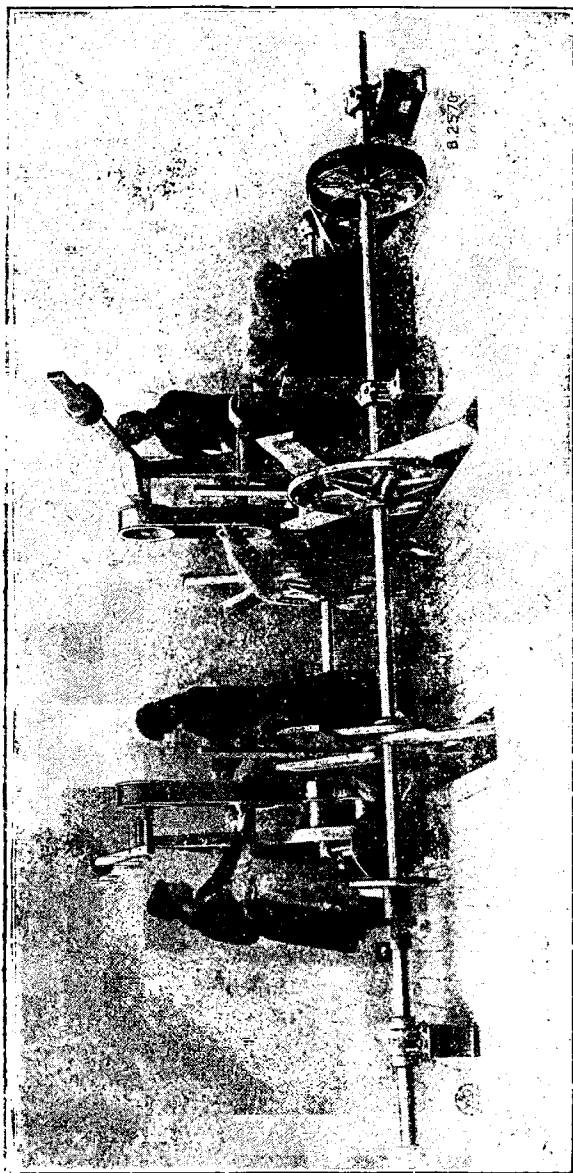


Рис. 209. Система ирландских трепальных мельниц „Спидо“.

машин, заключается в ее сравнительно малой производительности: за 8 часов работы она может переработать 200—250 кг моченой льняной тресты.

Машина Свингедоу Появившуюся в 1920 г. во Франции и в Англии машину инженера Свингедоу нам пришлось наблюдать сначала при первых ее испытаниях, а потом и в работе.

В этой машине трепальные и мяльные части сконструированы следующим образом (рис. 211). Шесть цилиндрических вальцов (*a*), толщиной в 7—8 см и длиной в 80 см, снабженных продольными пластинками и расположенных на периферии круга, вертятся каждый вокруг своей оси; в то же время вся система вертится вокруг общей оси (*o*); каждый вал в определенное время проходит мимо вогнутой зубчатой решетки (*bc*), продольные пластинки которой входят между пла-

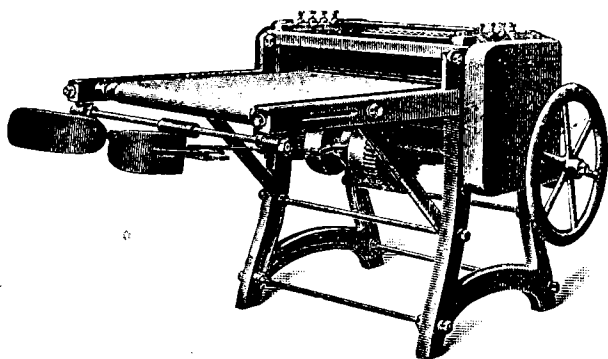


Рис 210. Трепальная машина „Гельсинг“.

стинками валов. Тут же, вдоль решетки, между нею и проходящими валами, пробегают тонкие деревянные пластинки (*d*), прикрепленные к бесконечной цепи.

В подавальном отделении бесконечное полотно и система обратного хода машины устроены, как у „Гельсинг“. В работе машина снабжается покровом и аппаратом для извлечения костры.

Льняная соломка при обработке попадает в то место машины, где расположена решетка; здесь пробегают валы, которые вращаются в сторону, обратную движению стебля, и разминают его; в то же время деревянные пластинки очищают волокно от костры.

Конструкция машины такова, что льняное волокно не рывается и трепка дает минимальное количество пакли. Нами были проделаны сравнительные опыты, для которых мы воспользовались солодкой нормандского моченца среднего качества. Часть стеблей пропускалась через мялку-вальцовку и затем обрабатывалась на фламандской мельнице; другая часть пропускалась через машину Свингедоу. Эти параллельные опыты дали следующие результаты:

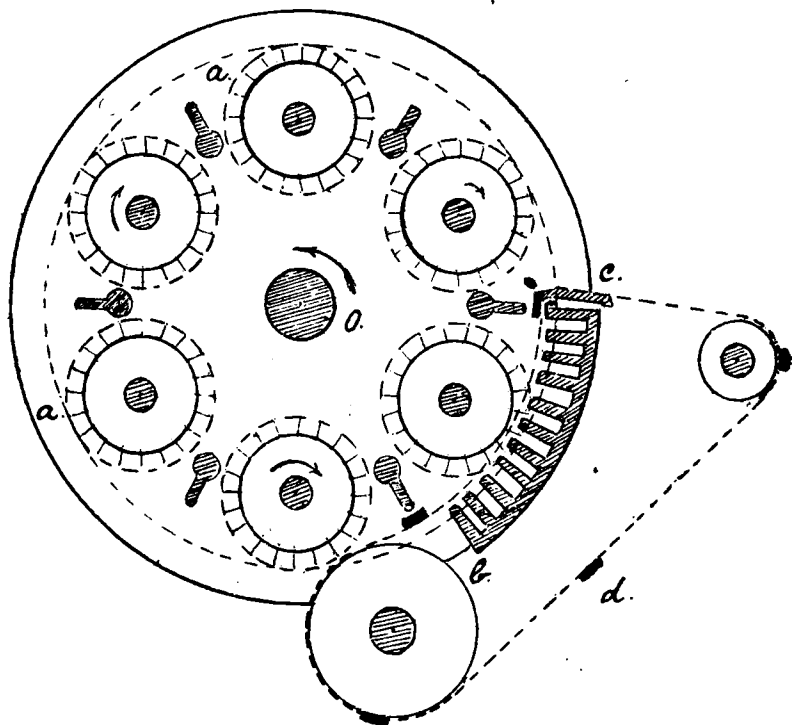


Рис. 211. Схема машины Свингедоу в поперечном разрезе (размер 1:50).

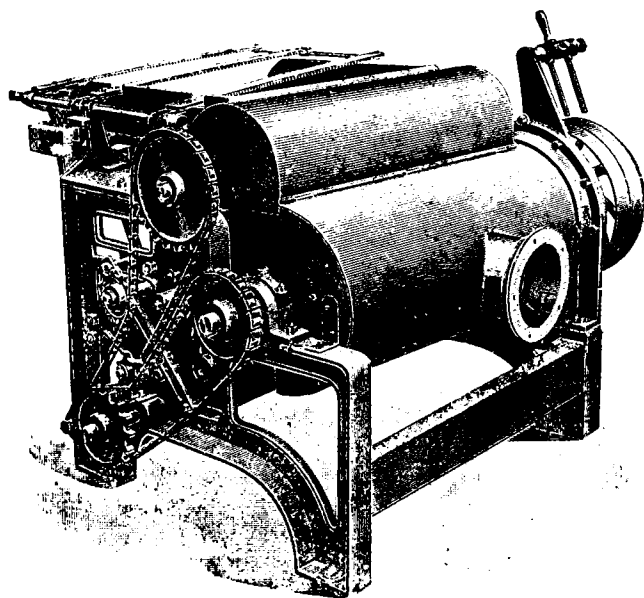


Рис. 212. Мяльно-трепальная машина Свингедоу.

Выход на фламандской мельнице:

Трепанного льна	16 ⁰ / ₀
Пакли первого сорта . .	1,5 „
Пакли второго сорта . .	8 ¹ / ₂ „

Выход на машине Свингедоу:

Трепанного льна	22 ⁰ / ₀
Пакли второго сорта . .	5 „

В первом случае отношение трепанного льна к пакле составляет в процентах 62,8:37,2; на машине Свингедоу это отношение дает 81,5:18,5.

Батарея из трех машин требует энергии около 8 лошадиных сил; при них работу исполняют 6 рабочих которые не являются специалистами: кроме этих рабочих следует иметь еще одного машиниста, который может быть один на 6—10 машин.

За 8 часов работы машина Свингедоу обрабатывает около 200 кг льняной соломки. К недостаткам ее надо отнести сравнительную ее дороговизну и малую производительность (рис. 212).

Летом 1922 г. появился новый образец машины Свингедоу в измененном виде. Устройство машины нового образца отличается от описанного выше механизма следующим:

1. Деревянные трепальные пластинки удалены совсем.

2. Вместо 6 валов, снабженных пластинками, оставлено 3 вала, при чем здесь они предназначены только для трепки. Движение и вращение трепальных валов происходит таким же образом, как и в старой машине. Трепка льна производится между неподвижными пластинками решетки и вращающимися пластинками пробегających трепальных валов.

3. Для мятья льняной тресты перед трепальными валами помещены две пары небольших мяльных валов.

Таким образом здесь работа машины происходит в следующем порядке: льняной стебель с подвижного полотна падает сначала между мяльными валами, где древесина ломается на мелкие части; отсюда лен поступает в трепальный отдел машины в том месте, где расположена решетка. В этом виде машина Свингедоу обладает сравнительно большей крепостью. Но производительность ее остается очень небольшой. Машина Свингедоу требует, чтобы стебель был очень хорошо вымочен, и предпочитает, чтобы он был несколько перемочен. В противном случае она оставляет на волокне остатки костры.

Машина Этриха

Появление этой машины среди специалистов оценивалось как значительный прогресс в деле механической обработки льняного волокна. На рынке она появилась в 1918 г., хотя конструкцией была закончена еще в 1914 г. За это короткое время она успела приобрести значительную известность.

Нам пришлось наблюдать эту машину в работе, сначала в Германии, а потом на заводе самого Игнаца Этриха в Оберальтштадте в Богемии (Чехословакия).

При описании конструкции машины прежде всего необходимо указать на то, что она состоит из двух частей, при чем каждая из них представляет, собственно говоря, две самостоятельные машины, которые соединены одна с другой только для удобства последовательного выполнения двух различных операций: одна мнет лен, другая его треплет.

Мялка Этриха есть не что иное, как обыкновенная вальцовка с 31 парой вальцов, и в этом отношении здесь мы ничего нового в машине Этриха не находим.

Трепальная часть машины состоит из двух цилиндрических валов, которые присоединены каждый к подвижному горизонтальному кольцу. Валы снабжены тонкими стальными пластинками, расположенными рядами по длине вала. Как это видно будет дальше, пластинки вертящегося вала производят трепку, ударяя по свободно висящей части льняного пучка; горизонтальные кольца предназначены для механического держания и передвижения пучка.

Работа на машине Этриха производится в следующем порядке (рис. 213):

Льняная соломка подается в мяльную машину (1) большими горстями, верхушками стеблей вперед. У выхода из мяльной машины лен попадает на движущуюся короткую бесконечную ленту (2), которая переносит его на кольцо (3), вертящееся в направлении против часовой стрелки. Для правильности и верности этой передачи внутри кольца помещают рабочего, который толкает лен на кольцо.

Вертящееся кольцо захватывает пучки льна и автоматически зажимает его таким образом, что одна половина пучка висит свободно. Продвигаясь вместе с кольцом мимо трепального вала (4), эта свободная часть стеблей подвергается трепке вертящимися стальными пластинками вала.

Унесенный кольцом от трепального вала, лен попадает на другую бесконечную ленту и, при помощи особого механизма (5), автоматически переносится на второе кольцо (6), которое вертится в сторону, противоположную первому; оно захватывает и зажимает лен таким образом, что свободной остается та сторона пучка, которая еще не подвергалась трепке. Далее пучок подносится кольцом к пластинкам второго вала (7), где эта сторона подвергается обработке. Со второго кольца волокно горстями снимается рабочим (8).

Обычно обходятся одной парой колец. Но когда имеют дело со льном очень высокого качества, который желательно бывает довести до высшей степени чистоты, то присоединяют еще два кольца. В этом случае лен проходит через все четыре кольца автоматически, не требуя ни одного лишнего рабочего.

Присоединение второй пары колец производится технически весьма просто. При установке системы из одной пары колец надо рассчитывать место так, чтобы во всякое время можно было присоединить вторую пару.

Различные сорта льна, как известно, требуют применения трепки различной силы. В машине Этриха это достигается изменением числа оборотов трепальных валов при помощи особо устроенной конической трансмиссии. Простые ручные приспособления для передвижения ремней позволяют изменять число оборотов трепальных валов, не останавливая хода машины, и это дает возможность хорошо приспособляться к различному качеству обрабатываемого материала.

Мяльная машина и трепальные валы снабжены покровами с вентиляторами, которые уносят всю пыль и костру.

Машина требует участия 5 рабочих, не считая ухода за машиной и работы по доставке материала и его уборке; трое находятся при подаче соломки в мялку, один — в первом кольце и один — для приема волокна из машины (на рис. 213 рабочие обозначены кружками).

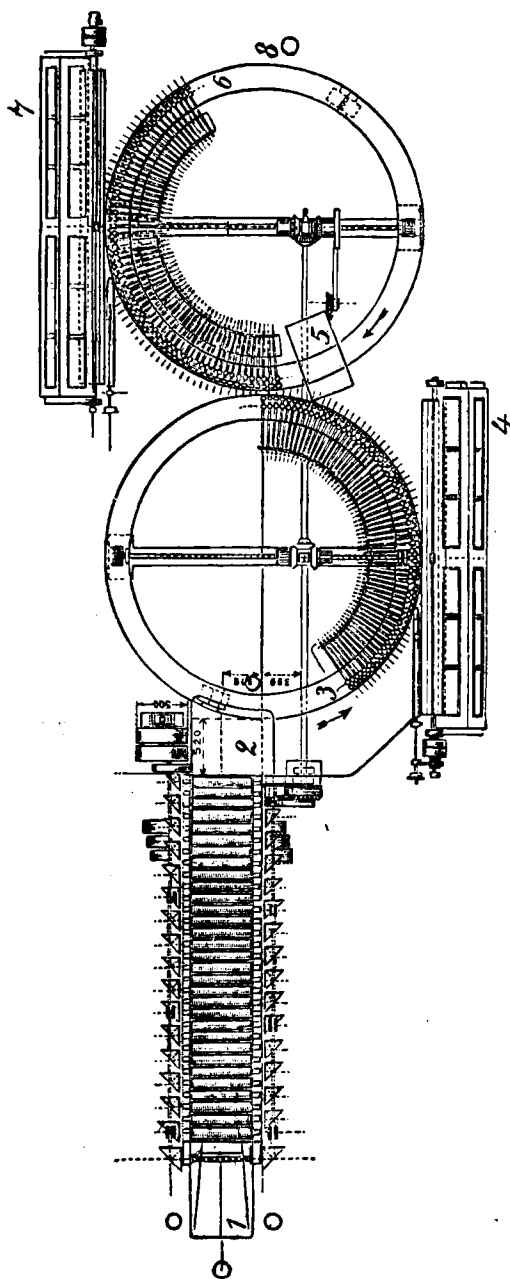


Рис. 213. Схема трепально-мяльной машины Этриха.

чтобы мятье производилось так, как это делалось до сих пор, т.-е. чтобы древесина была разломана на мелкие части, имеющие длину около 1 см; наоборот — чем меньше бывает поперечных изломов у древесины, тем менее, по его мнению, страдает волокно от мятья; поэтому мялка Ванстенкиста состоит из 2—3 пар рифленых валов, которые отличаются от обычных тем, что края их не заострены, а закруглены и представляют из себя ряд волнистых углублений. Вследствие этого льняной стебель на мялке Ванстенкиста не ломается, а только приплющивается и принимает форму волнистой линии. Если взять горсть льна, вышедшего из такой мялки, то костра не падает,

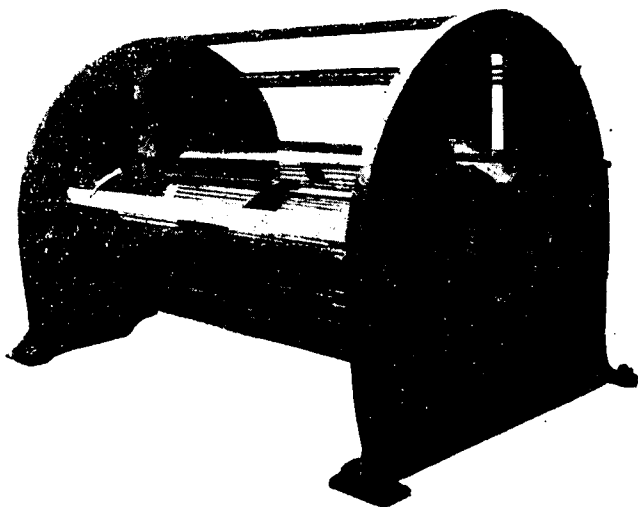


Рис. 215. Трепальная турбина Ванстенкиста.
Трепальный барабан.

как это бывает со льном после мятья на обыкновенных вальцовках, а держится при волокне.

В таком виде лен попадает из мялки на бесконечную ленту и подводится собственно к „трепальной турбине“. Здесь он прежде всего зажимается корневой стороной между двумя резиновыми ремнями (транспортер), которые подносят его к трепальному аппарату; свободная сторона стеблей висит вертикально и, продвигаясь вперед, подвергается действию двух пар трепальных барабанов. Каждый барабан состоит из трех лопастей, несущих на своих концах по одному трепальному ножу (рис. 215). Положение и наклон ножей подобраны таким образом, что удары их как бы имитируют работу крыльев фламандской мельницы; лопасти двух барабанов входят одна в другую таким образом, что лен треплется ударами ножей поочередно с одной и с другой сторон: сначала он получает удар первой лопасти правого барабана, за ним следует удар первого ножа левого

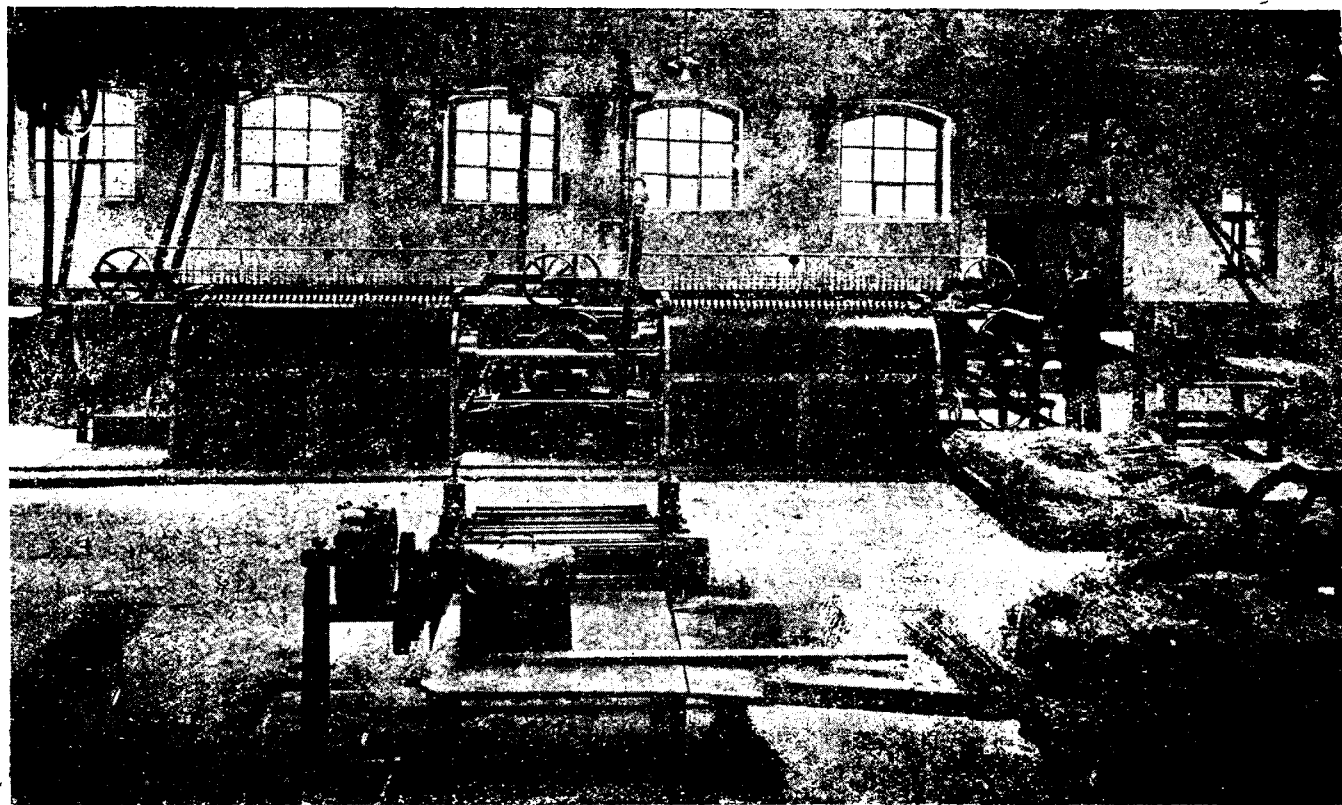


Рис. 216. *Трепальная турбина Ванстенкиста. [Общий вид (в глубине).

барабана, потом — удар второго ножа правого барабана и т. д.; каждая лопасть правого барабана подносит своей нож ко льну только после того, как с противоположной стороны закончил свою работу нож левого барабана.

Когда лен прошел первую пару барабанов, т.-е. когда закончилась трепка со стороны головок, он проходит мимо вентилятора, который, сильной струей воздуха, подымает свободно висящее волокно; оно тут же захватывается другой парой

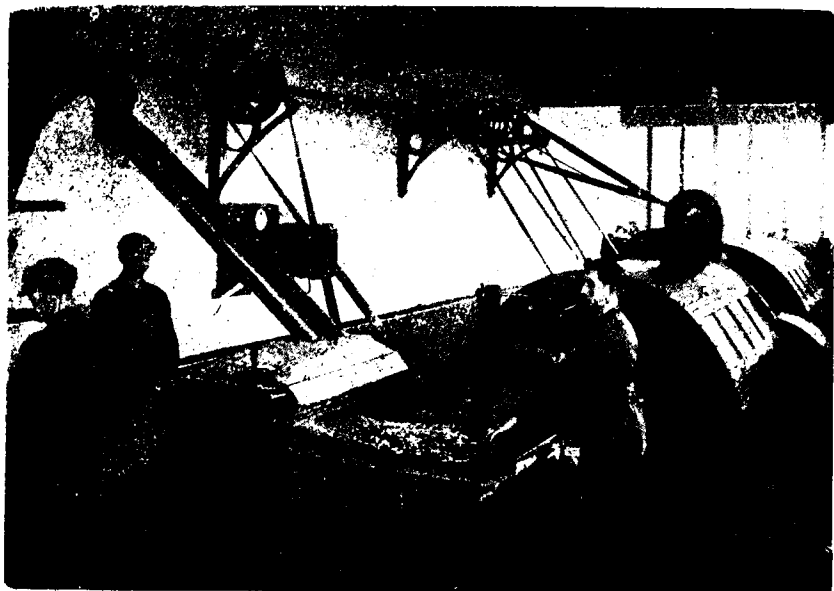


Рис. 217. Трепальная турбина Ванстенкиста в работе (со стороны мялки).

резиновых ремней и подносится этими последними ко второй паре трепальных барабанов, расположенных на одной линии с первой парой; вторая пара барабанов, отрепывает свободно висящую комлевую сторону стеблей, после чего лен выходит из машины в виде трепанного волокна (рис. 218).

Таким образом лен треплется первой парой барабанов со стороны головок, второй парой — со стороны корней. Каждая пара барабанов имеет свою коробку скоростей, и число оборотов может меняться для каждой пары отдельно от 160 до 280 в минуту. Кроме того скорость движения ремней может меняться от 8 до 20 м в минуту. Такое устройство позволяет подобрать наилучшие условия работы для каждой партии льна; всем известно, что лен слабый и перемоченный требует при трепании меньшей силы, а значит и меньшей скорости оборотов; известно также, что у одного и того же

льна комлевая сторона треплется легче, чем со стороны головок; изменение скорости движения ремней и числа оборотов обеих пар барабанов позволяет ответить всем этим сложным требованиям.

Машина обслуживается четырьмя работницами, из которых одна prepares горсти тресты, другая подает их на мьяльную машину, третья направляет лен от мялки к турбине (это — самая важная и ответственная работа), четвертая принимает готовое льняное волокно.



Рис. 218. Трепальная турбина Ванстенкиста в работе (со стороны выхода волокна).

Работа машины идет непрерывно; смена скоростей может быть произведена без остановки; лен подается горстями и движется непрерывной вертикальной лентой до выхода из машины.

Паля и костра падают из-под трепальных барабанов прямо на трясилку или на железный барабан особого устройства (рис. 219). Костра имеет в длину около 3 см.

При правильном подборе скоростей волокно хорошо очищается от костры. Первые модели машины имели расстояние между зажимами ремней в 25 см, и именно здесь волокно нередко содержало остатки древесины; теперь расстояние между зажимами сокращено до 19 см, и прежней задержки костры более не наблюдается.

Очень важное преимущество турбины состоит в том, что она не требует, чтобы льняной стебель был подсушен в сушилке, как этого требует машина Этриха. Она перерабатывает не только воздушно-сухой стебель, но хорошо очищает и несколько влажную тресту.

Единственное требование этой машины состоит в том, что льняная треста должна быть хорошо сортирована и стебли должны быть параллельно выравнены. Но и здесь надо ска-

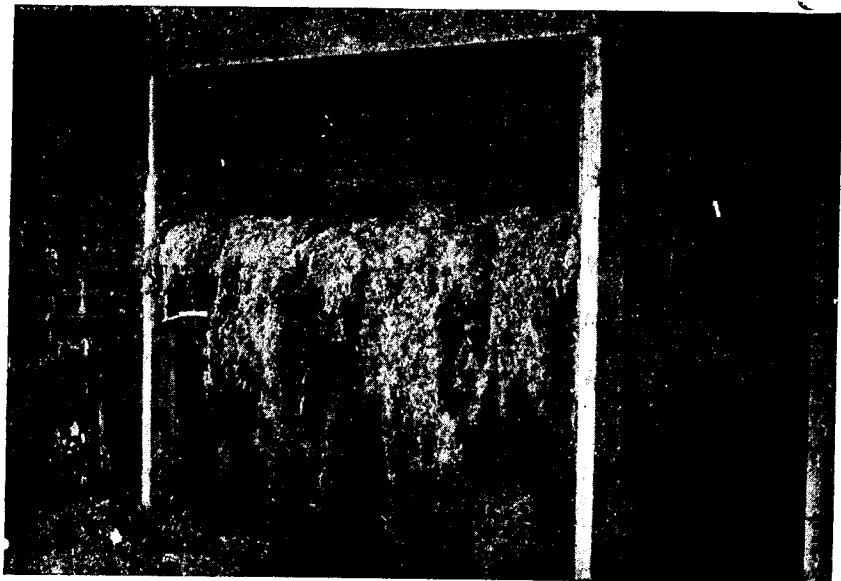


Рис. 219. Железный барабан для очистки отходов, расположенный под трепальной турбиной.

зать, что сама машина способствует выравниванию стеблей, если в этом отношении были сделаны упущения.

Многочисленные опыты, проделанные в фабричном масштабе, как в Германии, так и на наших заводах, показывают, что турбина бережно обращается с волокном, которое выходит из трепки в виде широких лент, а отдельные ленты сохраняют форму стеблей, от которых они произошли; при выходе волокна из машины представляется возможным почти сосчитать число переработанных стеблей по лентам волокна. Резиновые зажимы не портят волокна и держат его как раз с такой силой, как это требуется для правильной и хорошей трепки.

Сравнение трепанного льна, полученного на турбине и на бельгийских мельницах, показывает, что в качественном отношении турбина дает результаты не хуже чем бельгийское колесо.

Что касается количества выхода трепаного льна, то производившиеся до сих пор сравнительные опыты давали некоторое небольшое превышение в пользу бельгийских колес. Так, напр., одна очень крупная германская фабрика сделала такой опыт: 30 т льняной тресты, полученной от помещиков и от крестьян, были поделены на две совершенно одинаковые по качеству и по количеству партии по 15 т каждая; одна из этих партий была обработана фабрикой обычным способом на бельгийских колесах; другая была послана для переработки на турбине. Результаты получились следующие. Получено трепанного льна от веса тресты:

При обработке на турбине	19,4%
„ „ „ колесах	20,8 „

Результаты сравнительных опытов чесания льна, полученные другой германской фабрикой и опубликованные И. И. Рябовым¹, были следующие. Получено чесанного льна от веса трепанного:

	Стланец	Тепловодн. мочки
Лен с трепальных колес	42—45%	48—52%
„ „ „ турбины	55—60 „	65—70 „

Производительность машины зависит не только от качества стеблей, но также от скорости движения ремней и от толщины слоя подаваемой соломки. Вследствие этого производительность может меняться в довольно широких пределах — от 2.500 до 3.500 кг льняного моченого стебля за 8 часов работы.

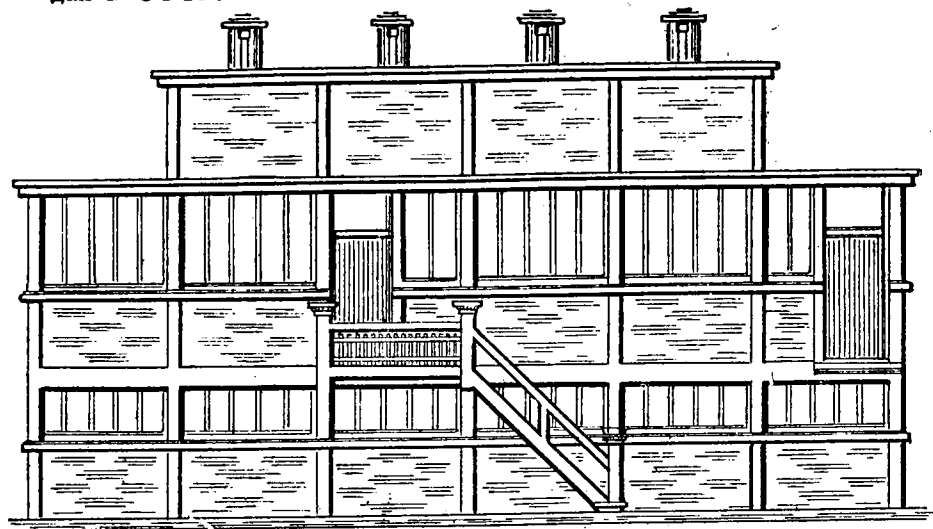
Машина более подходит для обработки моченцев, чем стланцев, так как последние всегда имеют нерегулярный стебель очень разнообразного достоинства, который плохо поддается сортировке. Она более подходит также для льнов с крепким волокном, чем для слабых.

Турбина требует энергии в 8—10 лошадиных сил и занимает место 12×2 м² (рис. 220; см. ниже рис. 248). Она бывает снабжена двумя глухими железными кожухами, покрывающими обе пары барабанов и хорошо защищающими помещение от пыли.

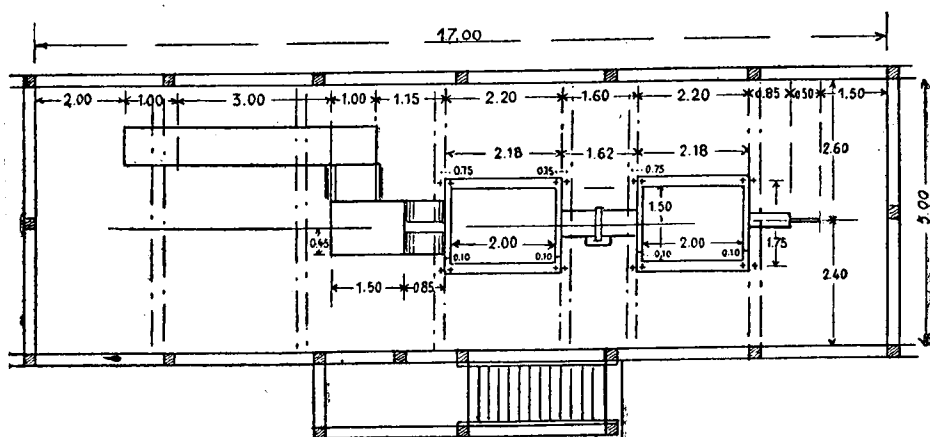
Трепальная турбина Ванстенкиста была впервые построена в Германии на заводе Кюхенмейстера во Фрейберге (Саксония); теперь она строится другими заводами в Германии и в Бельгии.

¹ И. И. Рябов. Новости в первичной обработке льна и конопли. Москва 1926, стр. 33.

Несмотря на новизну изобретения, машина получает быстрое распространение в Германии, в Голландии, во Франции и в Бельгии. Несколько турбин установлено на наших заводах в СССР.



FACADE



GRAND . PLAN

Рис. 220. План трепального заведения на одну турбину (Бельгия).
(См. рис. 243.)

Вскоре после появления трепальной турбины Ванстенкиста начали появляться машины других изобретателей, построенные по тому же принципу. В настоящее время в заводской практике имеются две таких машины—бельгийского изобретателя

Мориса Сунена (Maurice Soenens) и богемского инженера Игнаца Этриха.

Турбина Сунена была сконструирована в 1926 г., а на рынке появилась с 1927 г. В Бельгии, в Голландии и во Франции она имеет такое же распространение, как и турбина Ванстенкиста. Хотя машина Сунена и напоминает эту последнюю по общему принципу конструкции и по расположению частей, однако она имеет много таких особенностей,

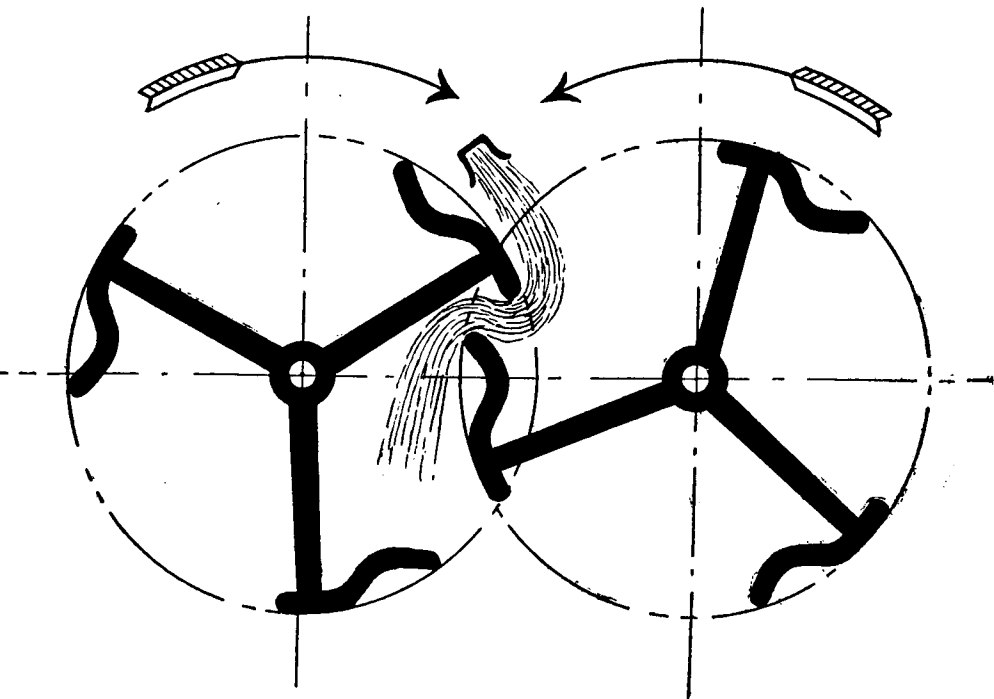


Рис. 221. Трепальная турбина Сунена. Схема трепальных барабанов.

которые делают ее оригинальной, самостоятельной и интересной. Здесь мы имеем последовательно мялку, две пары трепальных барабанов и транспортер, но все это устроено по-иному, чем у Ванстенкиста.

Мялка в машине Сунена представляет из себя обыкновенную вальцовку на пять или больше пар рифленных цилиндров, при чем этот изобретатель считает необходимым возможно лучше измельчать костру и предпочитает ставить мялки на 7 или 11 цилиндров.

Первые модели турбины Сунена имели трепальные барабаны длиной в 1,45 и в 2 м. Теперь они достигают 3 м длины, что дает возможность уменьшать число оборотов при трепке льна до 100 в минуту и тем смягчать ударную работу

трепальных бил. Эти последние имеют у Сунена зигзагообразную форму, что, по мнению изобретателя, приближает работу машины к бельгийскому колесу в том смысле, что здесь трепальный нож скоблит волокно, а не рубит его (рис. 221).

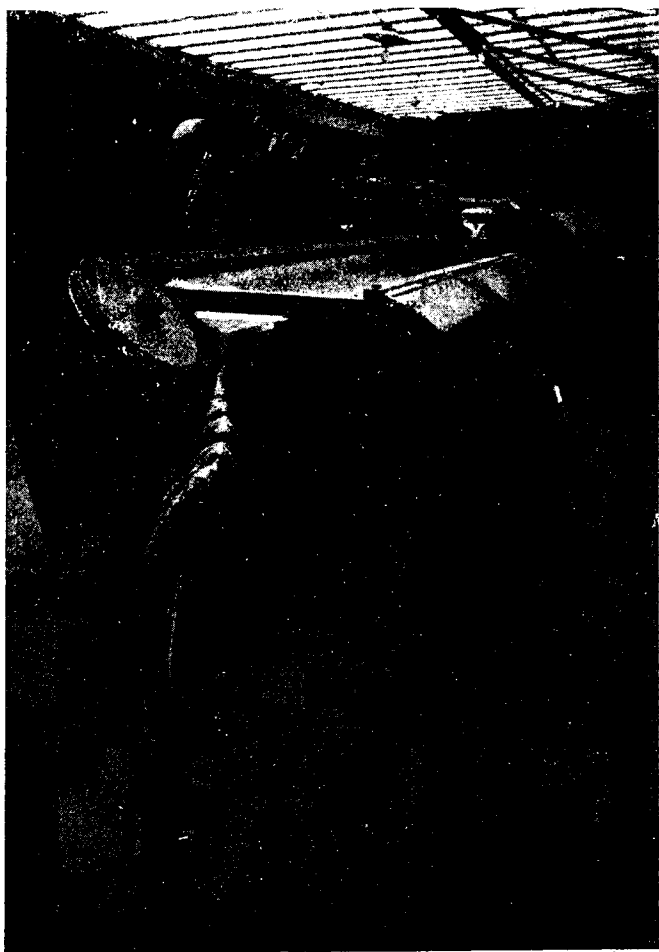


Рис. 222. Трепальная турбина Сунена. Общий вид со стороны выхода волокна.

Транспортер Сунена расположен наклонно под углом в 45° и имеет очень простое и оригинальное устройство. Он состоит из бесконечного резинового каната, присоединенного очень плотно к железной бесконечной цепи. Льняные стебли крепко зажимаются между канатом и цепью и подносятся к трепальным барабанам. Перевертывание льна между двумя парами

барабанов производится при помощи очень простого приспособления (рис. 223). Расстояние между зажимами при перевертывании — 14 см.

Каждая пара барабанов может менять скорости оборотов, независимо одна от другой, от 100 до 400 оборотов в минуту. Скорость движения транспортера может меняться от 8 до 50 м в минуту.

Изменение скоростей как барабанов, так и транспортера может производиться не скачками, а постепенно и по жела-

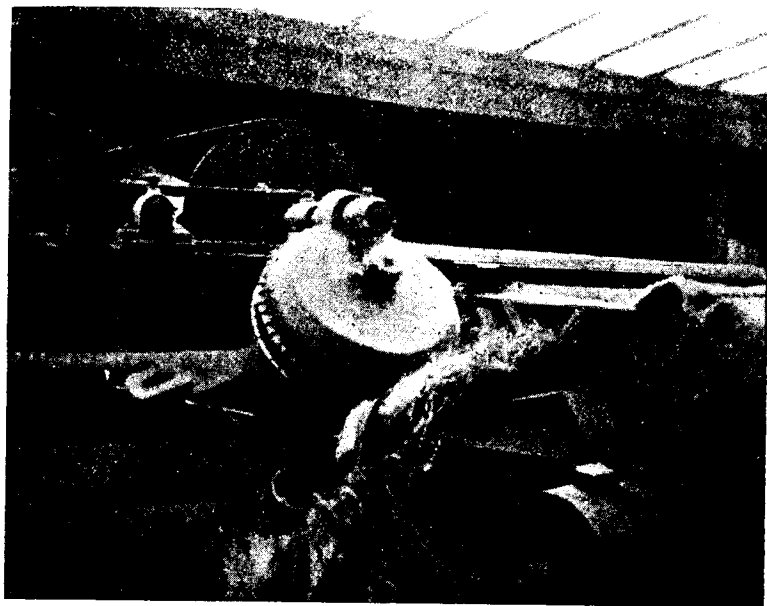


Рис. 223. Трепальная турбина Сунена. Передача льна с одного транспортера на другой.

нию, благодаря особому устройству регулятора скоростей (рис. 224). Устройство этого регулятора основано на том, что ремень находится на вогнутом коническом шкиве, разрезанном пополам; раздвигая или сдвигая половинки шкивов, мы можем удлинять или укорачивать ремень и тем ускорять или замедлять движение барабанов.

Под турбиной Сунена обычно находится железный барабан, на который падают отходы и здесь очищаются от костры.

Производительность турбины Сунена не отличается от турбины Ванстенкиста.

Нам пришлось испытывать турбину Сунена на бельгийских и на французских льнах в 1926 и 1928 гг. Одно из таких

испытаний, произведенное на нормандском льняном стебле (100 кг), перемоченном в теплой воде, длиной около 75 см, дало на трехметровой турбине Сунена выход длинного во-

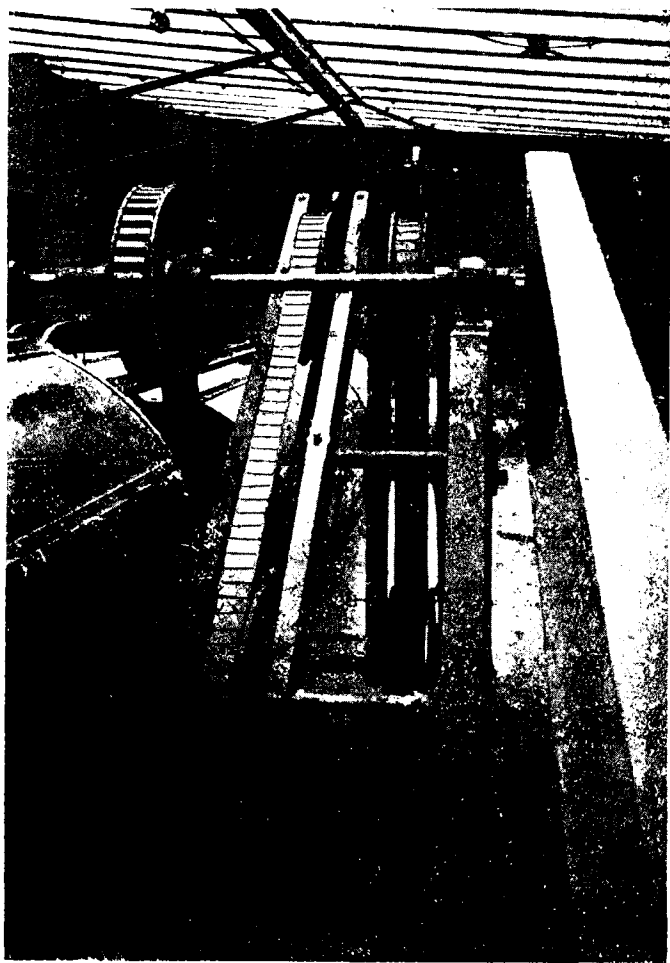


Рис. 224. Трепальная турбина Сунена. Регулятор скоростей.

локна 190%. Такой же выход получался на бельгийских колесах при длительной заводской работе.

Турбины Сунена и Ванстенкиста пользуются большой популярностью в Бельгии, во Франции и в Голландии; они имеют одинаковое распространение; примерно на 50 заводах названных стран работают (1929 г.) около 25 машин Сунена и столько же машин Ванстенкиста.

В настоящее время в Бельгии бурно развивается процесс замены фламандских колес трепальными турбинами. Наиболее распространенным типом завода в Бельгии является маленький заводик на одну турбину; изредка можно видеть производство на две турбины.

Обработка короткого волокна. Машины для приготовления кудели. Трясилки

Всем льнообделочным заведениям приходится иметь дело с таким льняным стеблем, который ничего, кроме кудели, дать не может. Сюда относится всякого рода „путанина“, т. е. льняная соломка, которая отходит в отброс при сортировках, при сушке льна и т. д.; кроме того короткий льняной стебель, длиной в 30—40 см, не имеет смысла пускать в нормальную обработку, — его пускают прямо на кудель.

Путанина и короткая соломка загружаются в бассейны для мочки без предварительных приготовлений, без предосторожностей, без связывания в снопы; все это сгребается вилами и закладывается в бассейн общей массой. Мочку при этом ведут несколько дольше с намеренной перемочкой. После сушки и подсушивания в сушилке этот материал поступает на машины для приготовления кудели, которые теперь составляют необходимость каждого льнообделочного заведения.

Из всех машин этого рода обращает на себя внимание „система Этриха для образования и очищения кудели“. Здесь приходится говорить именно о „системе“, так как вопрос идет о трех различных машинах, которые соединены в одно целое с таким искусством, что вся система работает как одна машина.

Перерабатывает она всякого рода льняные отбросы, короткую, негодную для трепки, льняную солому, и все это обращает в кудель хорошего качества.

Система состоит из: 1) мялки с 21 парой рифленых валцов, 2) трепалки с 3 парами трепальных барабанов и 3) трясилки с 9 аппаратами для вытряхивания (рис. 226).

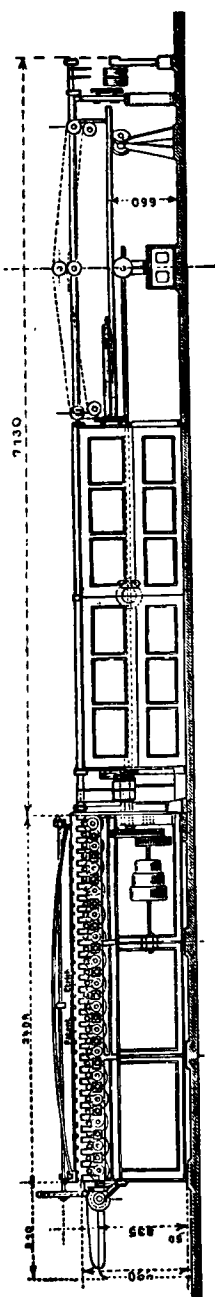


Рис. 225. Схема куделеприготовительной машины Этриха.

Лен или отбросы (все это должно быть хорошо высушено) сначала пропускаются через мялку, откуда они автоматически попадают в трепальную машину, где три пары барабанов очи-

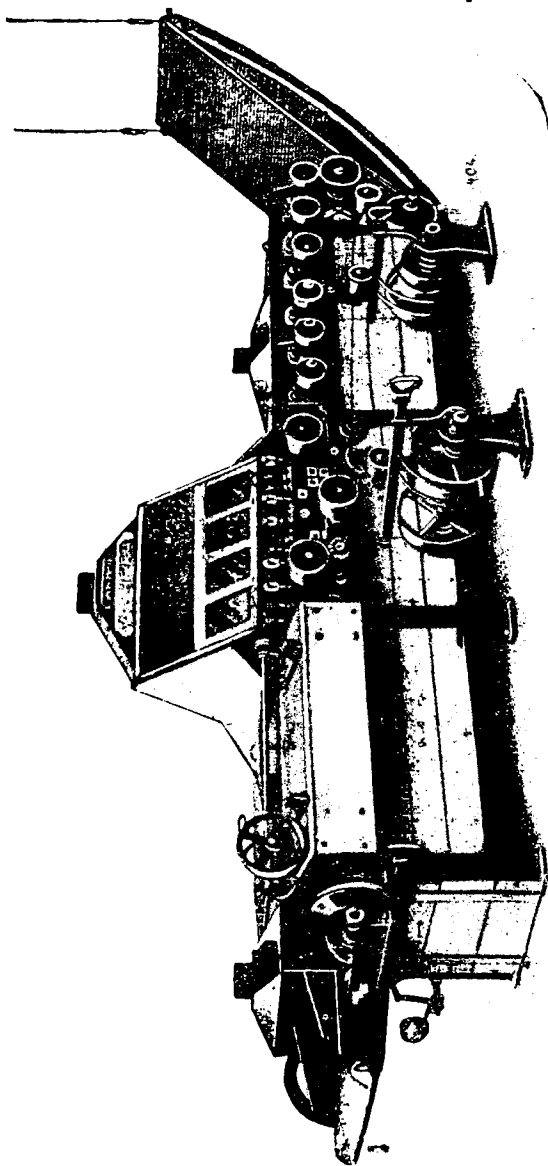


Рис. 226. Кудлеприготовительная машина Этриха среднего типа (1:1 : 3:6).

щают волокно от значительной части древесины. Последняя пара барабанов автоматически выбрасывает волокно на движущееся бесконечное полотно тряsilки. В этой последней волокно окончательно очищается от древесины при помощи

9 вытряхивающих аппаратов, а также при помощи щетки с железными иглами, помещенными на бесконечном полотне.

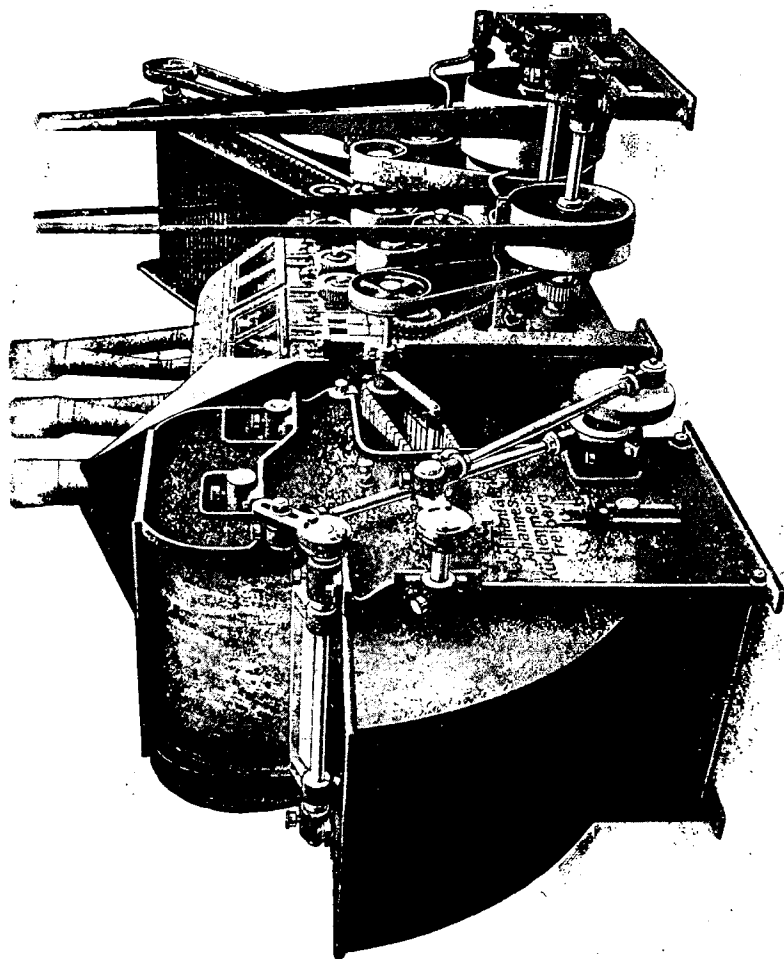


Рис. 227. Кудельная машина Кюхенмейстера.

Волокно падает из машины непосредственно на пол или передается на другую ленту бесконечного полотна. Костра вместе с пылью всасывается вентилятором.

Получающийся продукт имеет вид хорошей кудели, чистой, почти чесанной. Подсушивание материала перед подачей на машину является обязательным.

Производительность системы—200—250 кг в час короткой льняной соломы. В зависимости от качества льна получается соответствующее количество кудели.

Система требует двигателя в 12 лошадиных сил и трех рабочих: двух—для подавания льна в машину, одного—для его удаления. В это количество не входят рабочие, необходимые для доставления и переноса материалов.

Главное преимущество машины состоит в том, что она ничему не дает пропадать и извлекает волокно решительно из всего, что только его содержит,—из отбросов, из всякого

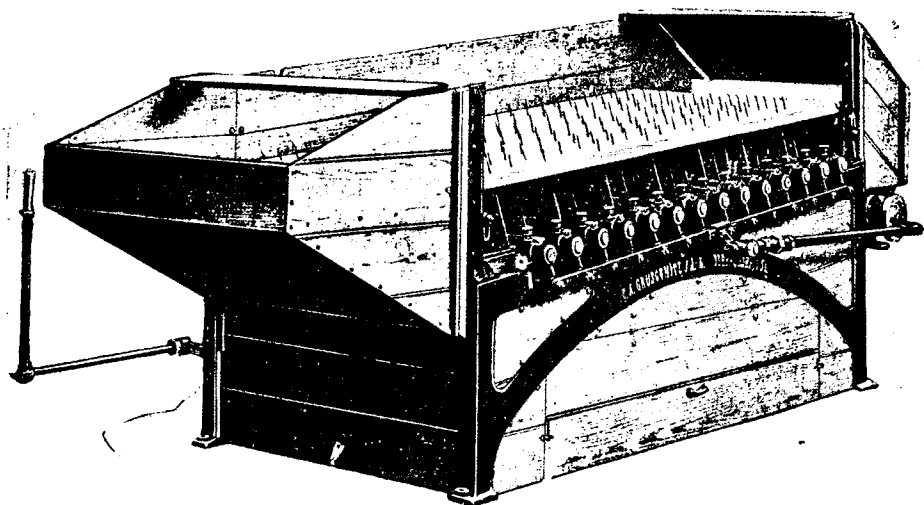


Рис. 228. Трясилка Грушвица.

рода льняного лома. Но особенно важное значение имеет то, что система Этриха позволяет обращать в кудель низкие сорта короткой льняной соломы без необходимости подвергать ее предварительной обработке на трепальных мельницах. Такая кудель представляет из себя совершенно чистое волокно, которое может быть переработано на пряжу № 20 и выше.

Ко всему сказанному необходимо прибавить, что система обрабатывает не только лен, но пеньку и подобные им материалы.

Кроме описанной здесь машины Этрих за последнее время стал выпускать свои „системы“ также в укороченном виде. Таких укороченных машин теперь имеется две, а с прежней, длинной,—всего три: длинная, средняя и короткая. Средняя машина состоит из мялка в 11 пар рифленых валов, из трепалки в 3 пары барабанов и трясилки на 6 валиков с иглами; короткая машина имеет 5 пар мяльных валов (мялка), 2 пары

трепальных барабанов (трепалка) и 3 пары валиков с иглами (трясилка).

Длинная и средняя машины предназначены главным образом для короткого стебля и путанины, а короткая служит для извлечения волокна из пакли, полученной при трепке.

По типу „системы“ Этриха теперь строятся куделеприготовительные машины различными заводами Германии. Из них мы упомянем машины Кюхенмейстера и Либшера, которые во многом напоминают систему Этриха.

Для обработки отходов и пакли из-под трепальных колес или машин достаточно бывает энергичного встряхивания,

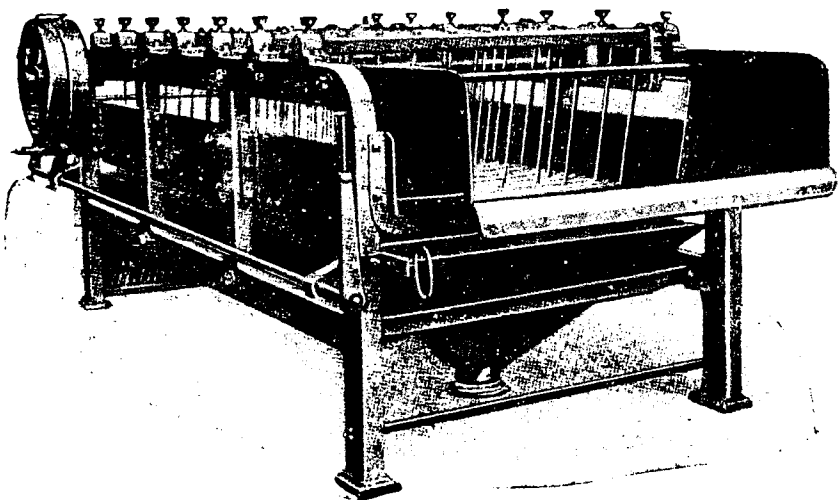


Рис. 229. Трясилка Шольца.

чтобы очистить короткое волокно от костры. В этих случаях применяются трясилки, которые строятся теперь различными машиностроительными заводами (главным образом в Германии). Устройство трясилок бывает различное; чаще всего на горизонтальных валиках укрепляются стальные иглы, валики приводятся в полувращательное движение, и тем производится качание игл, а эти последние вытряхивают обрабатываемый материал. Так устроены (с некоторыми изменениями в деталях) трясилки Грушвица, Фрэмбса и Фройденберга, Либшера, Шольца. Иногда вся вытряхивающая система машины помещается в наклонном положении (трясилка Либшера), что облегчает вытряхивание костры при подымании материала снизу вверх.

На льнообделочных заводах трепальные отходы падают в особые камеры, откуда они выгребаются, во время остановок завода, специальными рабочими (*les diables*) (рис. 230).

В Бельгии, где отходы никогда не бывают значительными, не пользуются ни трясилками, ни куделеприготовительными машинами. Там пакля обрабатывается на трепальных колесах; рабочий свертывает из пакли жгут, который обрабатывает на колесе. При трепальных турбинах бельгийцы ставят внизу особые железные цилиндры из листового железа, снабженные на поверхности тремя продольными планками. Турбинные отходы

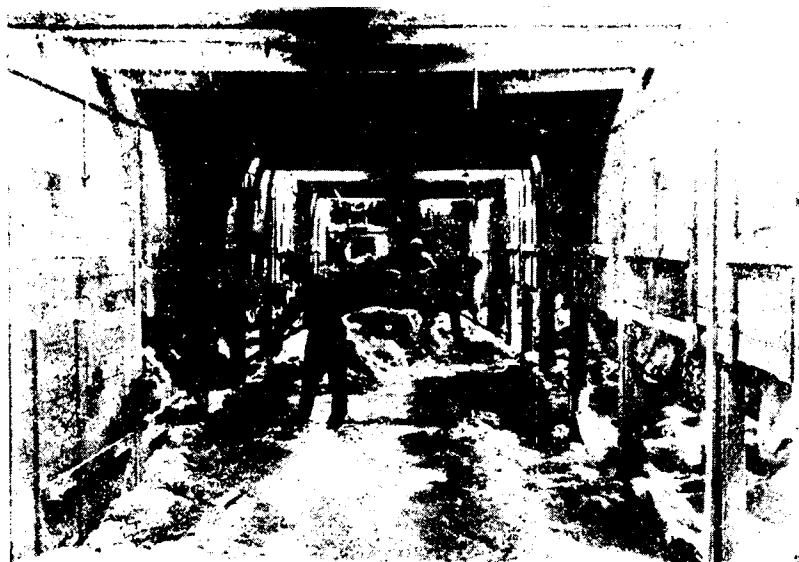


Рис. 230. Камера („l'enfer" — „ад"), куда падают отходы от трепки; особые рабочие („les diables") сгребают отходы в моменты остановки завода.

падают на такой барабан и здесь очищаются от костры вращением цилиндра (см. рис. 219).

Сортировка трепаного льна

Выходящее из трепки льняное волокно подвергается отделке и сортировке. Связанные с этой операцией производятся руками. Сначала концы льняных пучков слегка расчесывают при помощи железного или деревянного гребня с редкими зубьями, затем их отряхивают, приглаживают.

1. Чтобы придать трепанному льну большую эластичность и блеск, бельгийцы его „полируют"; рабочий надевает фартук из толстой кожи, кладет на него горсть волокна и, как бы скобля, проводит по ней деревянным ножом с тупым полированным лезвием; волокно от этого делается блестящим. После этого горсти льна расчесывают щетками из длинной и жесткой свиной щетины.

Последнее время в Ирландии появилась машина, специально предназначенная для заканчивания трепки и для полирования

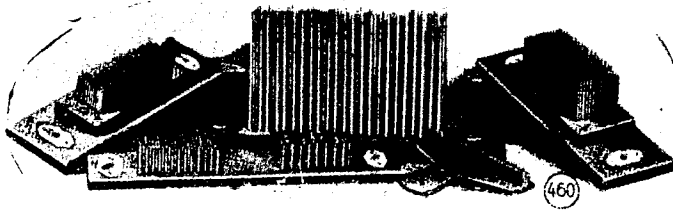


Рис. 231. Гребни и щетки для отделки трепанного льна.

трепанного льна. Она представляет из себя (рис. 232) коробку, в которой помещены два ролика и небольшой вентилятор. Ролики расположены вблизи передней стенки коробки у небольшого входного отверстия; вентилятор укреплен у задней стенки.

Пучок льняного волокна подается в отверстие, сначала одной стороной, потом другой; волокно очень хорошо полируется роликами, а вентилятор удаляет остатки костры.

Работа не требует специального опыта и может исполняться подростками.

Готовый трепанный лен складывают пучками в кипы (bales), поступающие в продажу. В Бельгии, во Франции, в Голландии трепанный лен не прессуют, а складывают связками в мешки и зашивают (рис. 233).

Бельгийская кипа (мешок) весит 100 кг. В Германии лен прессуется в кипы по 22—25 или по 47—50 кг.

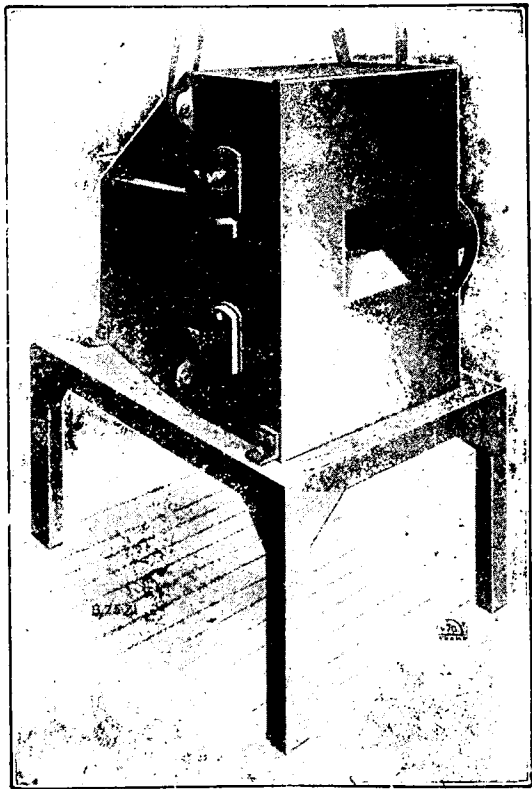


Рис. 232. Машина для заканчивания трепки льна.

**Хранение волокна;
содержание влаги**

Льняное волокно, как и все волокнистые вещества, — гигроскопично, т.-е. обладает способностью поглощать влагу из воздуха.

По Виснеру льняное волокно содержит, при нормальных условиях, от 5,7 до 7,22% влаги. По опытам Герцога нормальное содержание влаги в волокне составляет 8,7%; лен, который сохранялся некоторое время в отопленных помещениях, содержит только 4—6% влаги; с другой стороны, в насыщенном водяными парами помещении поглощение влаги может достигнуть 23%.



Рис. 233. Кипы бельгийского трепанного льна (моченца и стланца).

Киевский проф. В. Г. Шапошников¹, изучавший влажность русских льнов, показал, что степень влажности льняного волокна, подвешенного в разрыхленном виде на воздухе, меняется в течение года с известной закономерностью. Наибольшей влажности волокно достигает в январе; наименьшая влажность бывает в июне. Если наименьшую июньскую влажность принять за 100, то месячные влажности для моченцев и стланцев, в исследованиях проф. В. Г. Шапошникова, дают следующий кругооборот для 1915 г.:

¹ Проф. В. Г. Шапошников. О влажности русских льнов, тт. II и III: „Головной кругооборот влажности льнов“, В. Л. Д. 1925, стр. 571—588.

Месяцы	С т л а н ц ы		М о ч е н ц ы	
	Влажность	В ‰	Влажность	В ‰
Январь	16,74	159,89	17,79	156,74
Февраль	16,59	158,45	17,78	156,65
Март	14,87	142,02	15,86	139,74
Апрель	12,11	115,66	12,90	113,66
Май	10,69	102,10	11,65	102,64
Июнь	10,47	100,00	11,35	100,00
Июль	11,47	109,55	12,35	108,81
Август	12,27	117,89	13,11	115,51
Сентябрь	12,92	123,40	13,92	122,64
Октябрь	13,26	126,65	14,03	123,61
Ноябрь	15,36	146,70	16,45	144,93
Декабрь	16,55	158,07	17,65	155,51

В этом кругообороте в апреле и октябре влажность льнов приближается к средней годовой влажности. Эту последнюю, с большим приближением, можно признать равной среднему арифметическому из влажностей за два указанных месяца. Для двух приведенных выше случаев получим:

	Октябрь	Апрель	Средн. арифм.
Моченцы	13,26	12,11	12,68
Станцы	14,03	12,90	13,46

При хранении льна в большой массе (в кипах, в штабелях на складах), как это показывают наблюдения проф. В. Г. Шапошникова и А. Н. Сивцова¹, изменяющиеся условия атмосферы сравнительно мало изменяют влажность волокна и ограничивают свое влияние по преимуществу только тонким внешним слоем данной массы льна. Сложенное в больших массах льняное волокно в общем сохраняет свою первоначальную влажность, и только внешний слой его впитывает влагу или теряет ее в зависимости от условий атмосферы. Поэтому на практике большое значение имеет влажность волокна в тот момент, когда его прессуют в кипы и складывают на склад.

Льняное волокно, которое содержит влаги меньше 9%, становится хрупким и легко может потерять свой жирный

² В. А. Д. 1927, стр. 104.

блеск. С другой стороны, слишком влажный лен легко подвергается порче.

Согласно недавним исследованиям (1923 г.) Г. Рушманна на волокне трепанного льна всегда находятся зародыши различных микробов, которые развиваются и раз-

множаются в зависимости от содержания влаги в волокне. На влажном волокне всегда развиваются различного рода грибки, которые питаются пектиновыми веществами и понижают крепость волокна. При очень большой влажности появляются также аэробные спорообразующие бактерии.

Чем больше влаги содержит волокно льна, тем быстрее идет развитие микробов и тем значительнее может быть порча. Влажный лен уже через 14 дней может потерять до 25% своей крепости.

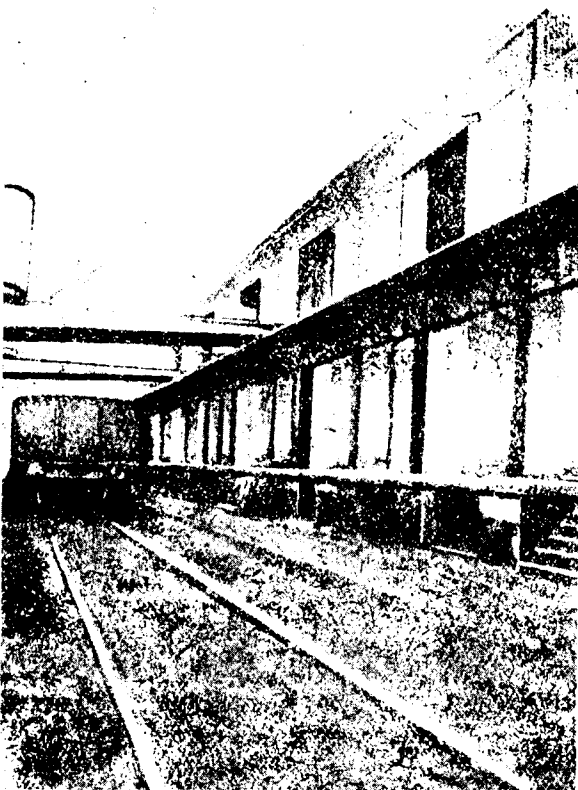


Рис. 234. Портовые склады для льняного волокна в Генте со стороны берега.

На практике стараются поддерживать влажность льняного волокна на уровне около 12%, т.е. примерно на уровне средней годовой влажности.

Приведенные здесь данные дают указания, в каких условиях надо сохранять льняное волокно. Для этой цели служит прохладное помещение, не имеющее доступа для лучей солнца, не сырое, но и не очень сухое, чтобы лен мог сохранять нормальное содержание влаги. Чаще всего для льняных складов устраивают каменные или бетонные сараи, стены которых внутри обкладываются деревянными досками; лен

складывают не прямо на полу, а на особых деревянных помостах.

Лучшие склады для льна находятся в Генте (Бельгия). Построены они из кирпича или бетона; стены толщиной 30—40 см. Число этажей 2 или 3; нижний этаж имеет высоту от 4 до 6 м, следующие этажи — от 3 до 5 м. Ширина и длина склада чаще всего — 12 на 20.

Три стены не имеют окон, только передняя стена снабжена окном (размер 1,5 на 2 м) с внутренними ставнями и имеет широкую раздвижную (на колесах) входную дверь с маленькой калиткой. Крыша — бетонная, покрытая асфальтом. Кипы стланцев складываются рядами одна над другой (до 6 рядов, считая снизу вверх); верхняя кipa должна находиться ниже потолка не менее чем на 50 см. Уздой стены кладут 4—5 сплошных рядов; на остальном пространстве оставляют посредине проход в 1,5 м шириной и кладут ряды таким образом, что делают четыре горизонтальных пустых квадратных „трубы“ и столько же — вертикальных, располагая их симметрично; ширина трубы — около 60 см.

Кипы моченцев укладываются в шахматном порядке.

Для подачи кип на верхние этажи применяется очень простая подъемная машина. Для укладки кип одна над другой существуют подвижные подъемные платформы, ручные или седальные. Для подачи кип из верхних этажей в вагоны пользуются мостиком из досок, по которому кipa скользит, как показано на рис. 235.



Рис. 235. Портовые склады в Генте. Погрузка кип в вагоны при посредстве мостика из досок.

Так как льняное волокно продается на вес, то торговцы заинтересованы в том, чтобы оно содержало больше влаги. В этом отношении иногда допускаются большие злоупотребления. Перед тем как продать волокно, одни поливают его искусственным дождем, другие наполняют помещение, где хранится⁴ волокно, парами воды и этим увеличивают вес товара.

Такое искусственное увлажнение льняного волокна представляет еще и большую опасность в том отношении, что волокно легко может испортиться.



Рис. 236. Склады в Генте. Куча русских станцев на тележке.

Бороться с подобными злоупотреблениями можно путем установления нормы (стандарта) для содержания влаги в волокне. Во Франции принята норма, установленная на Туринском конгрессе, в 12%. Но и там, где норма официально не существует, в спорных случаях делают анализ волокна и определяют степень его влажности. Для этого небольшое количество волокна высушивают при 100—110°С и затем взвешивают; для получения торгового веса к весу высушенного льна прибавляют 12%.

Чесание и прядение
льна

Первичная обработка льняного волокна заканчивается получением трепанного льна: Обдержка, чесание льна и приготовление пряжи составляют⁵ следующий цикл переработки волокна, который не входит в круг нашего описания. Тем не менее

о двух последних процессах необходимо сказать несколько слов, поскольку это касается качества употребляемого материала.

Чесание льна имеет целью разделение волокна по длине и окончательное его очищение от остатков древесины и от других элементов, не представляющих из себя чистого волокна. Его производят чаще всего на прядильных фабриках при помощи специальных машин, снабженных металлическими гребнями. Сначала волокно расчесывается гребнями с грубыми и редкими зубьями, потом оно последовательно переходит к более тонким и частым гребням.

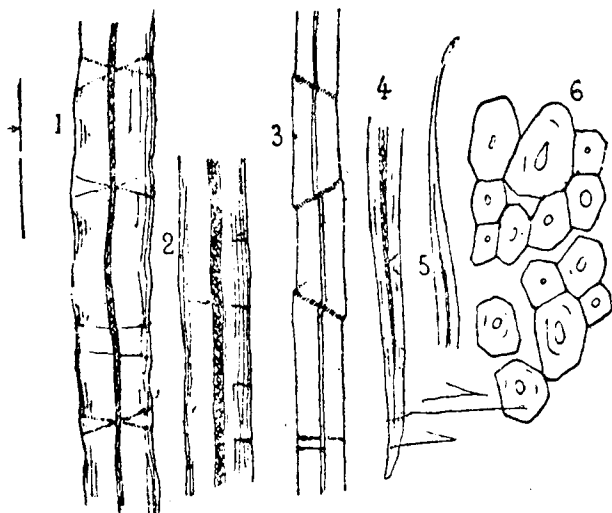


Рис. 237—242. Элементарное волокно льна: 1—5—продольный разрез, увеличение 400 (v. Höhn); 6—поперечный разрез, увеличение 300.

(Lecomte.)

Тонкость чесанного льна не зависит от абсолютной толщины элементарного волокна; она находится в зависимости главным образом от способности волокна делиться при ческе по длине и притом так, чтобы оставалось возможно меньшее число элементарных волокон. Способность эта имеется у льна как результат хорошей культуры и в особенности правильно проведенной мочки.

Как это мы видели выше, волокно или лента трепанного льна состоит обычно из нескольких (иногда многих) волокнистых пучков, связанных между собой пектиновыми веществами (см. рис. 134—135), представляющими из себя главным образом остатки наружных тканей стебля.

Недавние исследования Дж. В. Эйра, а также Д. Дантцера и О. Рериха заставляют этих ученых сделать инте-

ресное и довольно неожиданное предположение, состоящее в том, что при чесании продольное разделение лент льняного волокна практически останавливается на отделении друг от друга волокнистых пучков; сами же волокнистые пучки остаются, повидимому, нетронутыми и неразделенными.

Чесание только отчасти удаляет, в виде падающих чешуек, пектиновые вещества, связывающие пучки между собой; образующаяся при этом пыль почти целиком состоит из пектиновых веществ, но главная их масса все же остается на волокне.



Рис. 243. Разрез ровницы чесанного льна № 30; увеличение около 200.

(D. Dantzer et Roerich.)

На рис. 243 и 244 изображены поперечные разрезы ровницы чесанного льна с назначенными номерами 30 и 80; если их сравнить с трепанным льном (рис. 134), то можно видеть, что большой разницы между чесанным льном и трепанным здесь не имеется. Волокнистые пучки всегда остаются окруженными толстым слоем пектиновых веществ и, даже при очень тонком чесании, по всей вероятности, сохраняют свою целостность.

Дж. В. Эйр высказывает предположение, что естественные волокнистые пучки в том виде, как они находятся в растениях, являются наименьшей единицей, с которой практически имеет дело прядильщик при современных способах чески; только в редких случаях ему, быть может, удастся разделить пучки пополам.

Отсюда, как следствие, должно вытекать стремление улучшить (соответствующей культурой и отбором) породы льна в таком направлении, чтобы получались усовершенствованные типы волокнистых пучков.

При сухом прядении ленты волокна образуют пряжу без всякого изменения пучков. При мокром прядении происходят физические изменения, которые еще недостаточно выяснены; по всей вероятности дело ограничивается размягчением пектиновых веществ; во всяком случае и здесь не наступает рас-

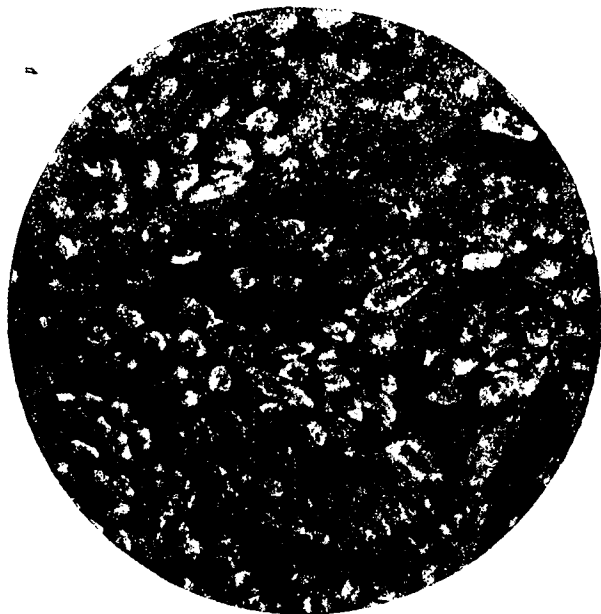


Рис. 241. Разрез ровницы чесанного льна № 80; увеличение около 400.

(D. Dantzer et Roerich.)

падения пучков на элементарные волокна и не достигается полного удаления пектиновых веществ, которые остаются в большом количестве в пряже даже весьма тонких номеров.

Такое распадение на элементарные волокна может наступить лишь при окончательном удалении пектиновых веществ во время беления.

В опытах Д. Дантцера и О. Рериха пряжа № 50 теряла 14,7% своего веса при кипячении в течение одного часа в 5%-ном растворе соды с последующим кипячением в воде в течение такого же времени; а когда пряжа обрабатывалась сперва слабой (5%) соляной кислотой и потом

кипятилась в соде, то потеря (полная) пектиновых веществ достигала 27% общего веса.

Процесс чесания дает в результате длинное волокно или так называемый „чесанный лен“ и „очес“. При разведении льна и при его обработке, как мы это не раз указывали, главное старание направлено к основной цели — получить возможно больше длинного чесанного волокна и поменьше очеса. Поэтому относительная ценность льна определяется, между прочим, и по количеству получаемого чесанного волокна. Хороший бельгийский и голландский трепанный лен дает в среднем 66% чесанного льна и 30% очеса при 5% потери (отношение чесанного льна к очесу в процентах — 68,4 : 31,6). Ирландский лен хорошего качества дает в среднем 55% чесанного льна, 40% очеса и 5% потери (отношение чесанного льна к очесу — 57,9 : 42,1); французский лен дает при хороших условиях в среднем 50% чесанного льна и 45% очеса при 5% потери (отношение — 52,6 : 47,4); в Германии хорошим результатом считается, когда лен дает 47% чистого волокна, 47% очеса и 6% потери (отношение — 50 : 50); из русского льна, вывезенного на европейский рынок, в хороших случаях получается около 40% чесанного льна, 50% очеса при 10% потери (отношение — 44,4 : 55,6).

Само собой разумеется, что приведенные здесь результаты нельзя считать общим правилом. На практике в этом отношении наблюдается много отступлений в большинстве случаев в сторону понижения. В общем можно сказать, что результат считается удовлетворительным, когда отношение чесанного льна к очесу получается 50 : 50.

Полученный при первом (предварительном) чесании очес может быть переработан на пряжу до №22; из тонкого очеса, полученного при втором чесании, можно приготовить пряжу до № 30.

Из грубой пакли, полученной при предварительной трепке, нельзя получить пряжи; ее употребляют для набивки матрасов. Очищенная пакля, полученная при окончательной трепке, может быть переработана на пряжу.

Из чесанного льна получают пряжу различной тонкости от № 1 до № 300; тончайшие бельгийские льны могут давать пряжу и более высоких номеров, употребляемую для вязания тонких брюссельских кружев.

Номера пряжи определяются отношением между ее длиной и весом. За основной вес принимается английский фунт (453,6 г), а за основную длину — 300 английских ярдов (254,5 м). Если 300 ярдов пряжи (пасьма) весят 1 английский фунт, то это представляет № 1 пряжи; если на один английский фунт приходится 8 или 10 раз по 300 ярдов, то мы имеем дело соответственно с №№ 8 и 10. Число пасьм в английском фунте есть номер пряжи. Следующие номера пряжи имеют место на

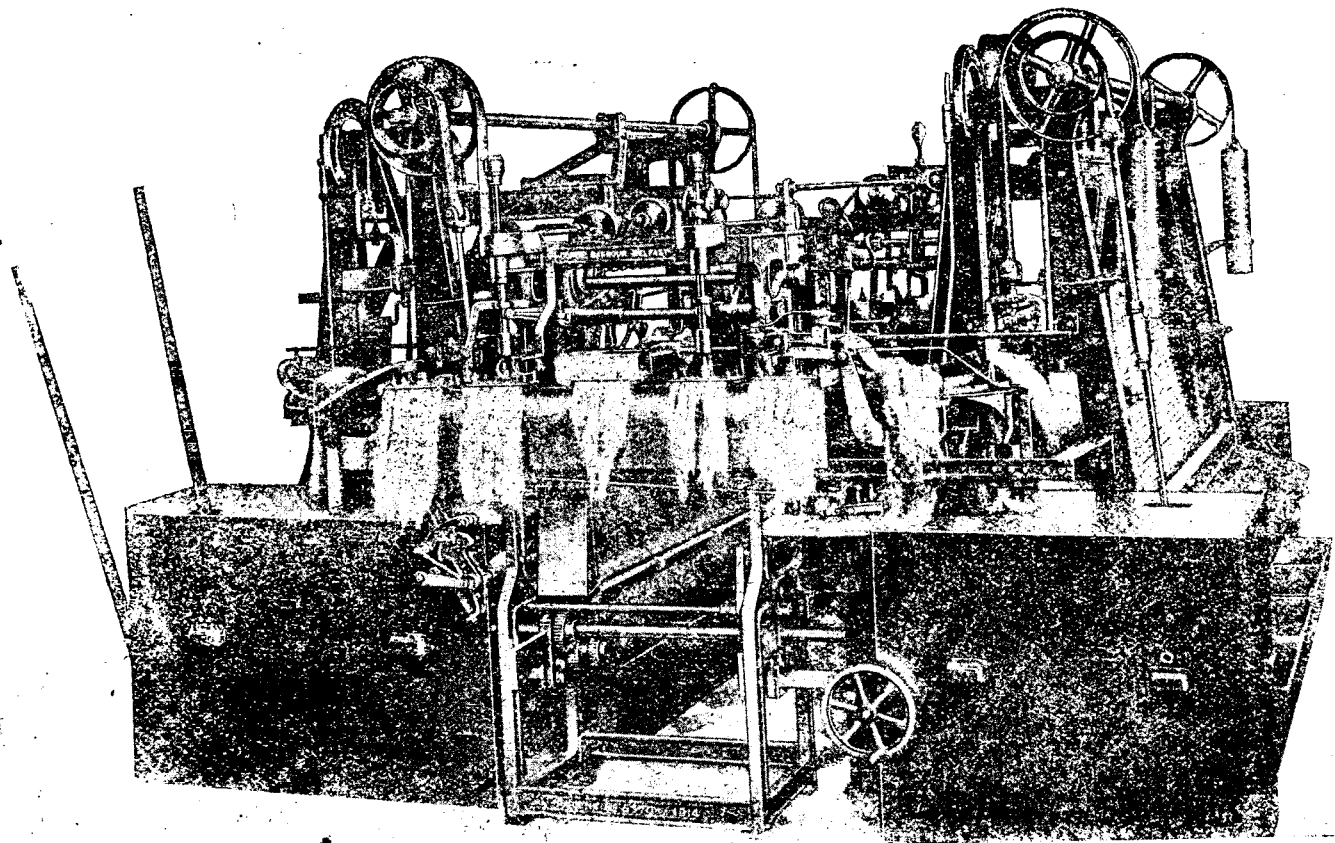


Рис. 245. Механический чесальный станок мувинетной конструкции.

практике: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 28, 30, 32, 35, 40 . . . Дальше идет увеличение на 5.

Упаковка пряжи производится пакетами в 360.000 ярдов, состоящими из 100 талек (тальяка—12 пасьм) или из 6 бэндлей (бэндель — 200 пасьм — 60.000 ярдов). В Бельгии производят упаковку пакетами половинной величины в 180.000 ярдов (3 бэндля — 50 талек).

Использование льняных отходов

Из предыдущего изложения было видно, что первичная обработка льняного стебля направлена к тому, чтобы извлечь из него все содержащееся волокно и употребить его для прядения. При этом в виде отходов получается костра, а также может получиться некоторое количество короткого волокна, которое не годится для прядения.

Ниже будет указано (см. часть VI), каким образом применяют костру в качестве фабричного топлива. Льнообделочные заводы, как это мы видели выше, часто пользуются теперь кострой, как единственным горючим материалом. Кроме того костру употребляют в качестве подстилки для скота, а также для сараев, где сохраняют льняную соломку.

Недавние работы И. И. Рябова показали, что костра может быть с успехом использована для приготвления бумаги. Так как древесина льна, как растения однолетнего, не содержит годичных колец, то химическое разложение ее идет правильно и равномерно, а это дает возможность получить равномерную бумажную массу. В этом отношении древесина льна (костра) выгодно отличается от других древесных материалов, из которых теперь готовят дешевые сорта бумаги.

Короткое льняное волокно, непригодное для прядения, может быть использовано для получения высших сортов бумаги. В настоящее время писчая бумага хорошего качества готовится путем обработки различного рода тряпья; при этом замечено, что качество бумаги повышается, если бумажная масса содержит большее количество льняных волокнистых материалов. Из чистого льняного (и пенькового) волокна бумаги получается чрезвычайно крепкая, самого высшего достоинства. Для этого может быть применено всякого рода короткое волокно, полученное в качестве отбросов при трепке, при чесании и при прядении льна. Для той же цели может быть использован стебель льна-кудряша, так как в нем имеется значительный процент волокна.

Стебель льна-кудряша и короткое льняное волокно могут быть применены также в качестве прекрасного сырого материала для получения высших сортов искусственного шелка.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Alliewo. — Le fibre tessili di applicazione industriale. Torino, 1908 (Artigianeli).
2. Bazzocchi (Antonio). — *Sulla macerazione industriale delle piante tessili*. Milano, 1921 (p. 54).
3. Beauverie (J.). — *Les textiles végétaux*. Paris, 1913 (Gauthier-Villars), in 8° XIII et 730 pages (p. 13 — 23, 72 — 78, 181 — 194, 209 — 222).
4. Bonnetat. — *Les plantes textiles*. Paris. 1919 (Hachette), 44 pages (p. 15 — 25).
5. Bottler (Max.). — *Die vegetabilische u Faserstoffe*. Wien, Pest, Leipzig, 1900, 333 und 200 Seiten (S. 28 — 41).
6. Bradbury (F.). — *Flax culture and preparation*. London, 1920 (Pitman's textile industries Series), in 8°, XII and 154 pages (p. 101 — 151).
7. Bretignère (L.). — *Les plantes industrielles*. Paris, 1913 (La Maison Rustique), 160 pages (p. 55 — 77).
8. Carbone (Domenico). — a) I microorganismi nell'industria. Bologna 1923 (Zanichelli) in 8°, 94 p.; b) La macerazione industriale delle piante tessili col *Bacillus felsineus*: 1) edizione, Milano, 1920 (Stucchi e Ceretti; 2) edizione, Milano, 1926 (Istituto Sieroterapico Milanese) in 8°, p. 159, 72 fig.
9. Carter (H.-R.). — *Flax and its products*. London, 1920, in 8°, VIII and 311 pages.
10. Damseaux (A. d.). — *Les plantes de la grande culture*, 3-e édition, Namur, 1911, in 8°, III 488 IV pages (p. 250 — 278) (Lambert de Raison).
11. Dantzer (James). — *Manuel de Filature*. Deuxième Partie: *Culture, rouissage, teillage et filature du lin*, 2-e édition. Paris, 1921 (Bernard Tignol), 124 pages, in 16°.
12. Etrich (Ignaz). — *Die Flachsbereitung in ihrer Beziehung zur Flachsbaufrage*. Trautenau, 1898. *
13. Frost-Brussel (I.). — *Flachsbau und Flachsindustrie in Holland Belgien und Frankreich*. Berlin, 1909 (Paul Parey), S. 142 und XX.
14. Herzog (A.). — *Was muss der Flachskäufer vom Flachsstengel wissen*. Sorau N.-L., 1918.
15. Heuzé (G.). — *Les plantes industrielles*. Paris, 1912.
16. Hitier (H.) et de Saint-Maurice (R.). — *Plantes industrielles*, Paris, 1913. *Encyclopédie agricole Wery* (Baillière), 403 pages (p. 54 — 78).
17. Kayser (E. d.). — *Microbiologie agricole*. *Encyclopédie agricole Wery* (Baillière), Paris, 1914, VIII et 572 pages (p. 466 — 474).
18. Keyser (F. de). — *Het Vlas, Teelt, Nijverheit, Handel*. Kortryk, 1904.

19. Kuhnert (R.). — *Der Flachs, seine Kultur und Verarbeitung*, Berlin, 1920 (Paul Parey), in 8°, VIII und 163 Seiten (S. 97 — 163).
20. Lecomte (H.). — *Les textiles végétaux*. Paris (Gauthier-Villars), 196 pages (p. 74 — 92).
21. Mangin. — *Recherches anatomiques sur la distribution des composés pectiques dans les végétaux*, Paris 1903.
22. Pégliion. — *Piante industriali*. Roma (Bertero), 1917.
23. Rénouard (A.). — a) *Etude sur la culture, le rouissage et le teillage du lin*. Lille, 1897, in 8°, 500 pages (imprimerie Camille Robbe); b) *Les industries textiles: lin, chanvre, jute, etc.* (Dictionnaire de termes techniques français, anglais, allemand, italien). Paris et Liège, 1921.
24. Rossi (Gino de). — *Microbiologia Agraria e tecnica*. Torino, 992 pages, 27 × 19 cm.
25. Ruschmann (Gerhard). — *Grundlagen der Röste*. Leipzig, 1923 (S. Hirzel), X-183 Seiten.
26. Schilling (E.). — *Die Faserstoffe des Pflanzenreiches*, Leipzig, 1924 (Hirzel).
27. Sjollem (B.). — *Onderzoek naar verschillende methoden van Vlasbewerking. Rapport aan het hoofbestuur der Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid*, Groningen, 1909.
28. Tobler (F.). Bredemann (G.), Opitz (K.), Rjaboff (I. I.) und Schilling (E.). — *Der Flachs als Faser und Oelpflanze*. Berlin, 1928 (Julius Springer), VI und 273 Seiten.
29. Wiesner (J.). — *Die Rohstoffe des Pflanzenreiches*. 2 Aufl. I und II, Leipzig, 1900—1903 in 8° 1882 Seiten; 2 Aufl. III, Leipzig, 1921, 1018 Seiten; 4 Aufl. I Leipzig, 1927.
30. Zipser (J.). — *Die textilen Rohmaterialien*. Wien, Leipzig, 1918 (Franz Deutke), in 8°, XII und 112 Seiten (S. 20 — 33).
31. Behrens (H.). — a) *Natürliche Röstmethoden, das Wesen des Röstprocessus vom chemischen Standpunkte* (Zentralblatt f. Bact., Abt. 2, Bd VIII, 1902, S. 114, 131, 161, 202, 231, 264, 295); b) *Anleitung zur microchemischen Analyse der wichtigsten organischen Verbindungen*, Heft 2: *Wichtigste Faserstoffe*, 2 Aufl., Hamburg, 1908 (L. Voss), in 8°, VIII und 188 Seiten; c) *Ueber die Tauroste von Flachs und Hanf* (Zentralbl. f. Bact., Abt. 2, Bd X, 1903, S. 524); d) *Die Pektingarung*. Lafar's Handbuch der technischen Mykologie, Bd. III, 1904—1906, S. 269; e) *Untersuchungen über die Gewinnung der Hanffaser durch natürliche Röstmethoden* (Zentralblatt für Bakt., Abt. 2, vol. 8, 1902).
32. Beyerinck (V.) and Van Delden (A.). — *On the bacteria which are active in flax-retting. Koninklijke Akademie van wetenschappen te Amsterdam 19 december 1903*; *Proceeding of the Section of Science Kon. Acad. v. Wet.*, Amsterdam, 1904, p. 462 — 481.
33. Bredemann (G.). — a) *Untersuchungen über die Variation und das Stickstoffbindungsvermögen des Bacillus asterosporus A. M., ausgeführt an 27 Stämmen verschiedener Herkunft*. Zentralbl. f. Bakt. II Abt. Bd 22, 1909, S. 44; b) *Bacillus Amylobacter A. M. et Bredemann in morphologischer und systematischer Beziehung*. Zentralbl. f. Bakt. II Abt. Bd 23, 1909, S. 385.
34. Correns (E.). — *Zur Kenntniss der Pectinstoffe des Flacheses* (Faserforschung, Bd I, Heft 4, 1921, p. 229 — 240).
35. Durand (Albert). — a) *Le rouissage agricole et le rouissage industriel, leur influence sur la culture du lin* (Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, octobre, 1914, p. 153 — 183; b) *Brève*,

étude du lin (*L'Avenir textile*, partie technique; décembre 1920, février, mars, mai, juillet, septembre 1921).

36. Fellenberg (T.). — Über die Konstitution der Pektinkörper. *Biochemische Zeitschrift*, 1918, S. 118 — 157.

37. Flieg (O.). — Die Harnstoffröste. *Faserforschung* Bd IV, 1924, S. 131 — 141.

38. Friebes (W.-A.). — Untersuchungen über das Wesen der Flachsröste, 1898.

39. Ganswindt (A.). — Die Leinfaser und ihre Begleitsubstanzen. Textilber. über Wiss (*Industrie und Handel*, III, 1922, S. 221).

40. Gminder (U.). — Die Kotonisierung deutscher Bastfasern und ihre Auswirkung auf Ackerbau, Technik und Volkswirtschaft. *Die Technik in d. Landwirtschaft*, H. 4, 1924.

41. Habermann (G.). — Der Säuregehalt des Röstflachs in nassem, künstlich und natürlich getrocknetem Zustande (*Faserforschung*, Bd I, Heft 3, 1921, p. 190 — 199).

42. Halama (M.). — Zum Problem und zur Praxis der Kotonisierung. *Faserforschung*, Bd V, 1926, S. 179 — 186.

43. Haumann (L.). — Étude microbiologique du rouissage aérobie du lin (Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 1902, p. 1163). — *Annales de l'Institut Pasteur*, t. XVI.

44. Heim (J.) et Roehrich (O.). — Contribution à l'étude de l'hygroscopicité des fibres textiles végétales. *Bull. Ag. gén. Colonies*, Mars 1923.

45. Herzog (Alois). — a) *Die Flachsfaser in microscopischer Beziehung*, Trautenau, 1896 (Verlag des Verbandes der Österreichischen Flachs und Leinen-Interessanten); b) *Microphotografischer Atlas der technisch wichtigen Faserstoffe*. München, 1896 (I.-B. Obernetter); c) Beiträge z. Kenntniss der Flachsfaser *Chemiker-Zeitung*, 1898, S. 310; d) Wiedenfasern (Mitteilungen d. Forschungs-Inst. Sorau, nos 8, 9, 1919); e) Lichtbrechung und Microphotographie v. Faserstoffen (Mitt. d. Forschungs-Inst. Sorau, n° 1, 1920, S. 9); f) Die Bastfasern des Flachsstengels in verschiedenen Reifegraden (Mitt. d. Forschungsinstituts Sorau, Bd I, 1919, S. 3 ff.); g) Der Wassergehalt der ausgearbeiteten Flachsfaser (Mitt. der Forschungsinst. Sorau, I, 1919, p. 36); h) Die Feststellung der Röstreife des Flachs (Faserforschung, 1921, Bd I, Heft 3, S. 147 — 168); i) Vorschläge zur Verbesserung der Warmwasserröste des Flachs mit besonderer Berücksichtigung Geruchs u. Abwasserfrage (*Textile Forschung*, III, 1921, S. 71); j) Zur Kenntniss altägyptischer Textilien aus Flachs. *Faserforschung*, Bd VII, 1928, S. 115 — 221.

46. Höhnelt (F.-V.). — *Die Microscopie der technisch verwendeten Faserstoffe*, 2. Aufl. Wien und Leipzig, 1905 (A. Hartleben), VIII und 248 Seiten (S. 47).

47. Honneymann (W.). — The pectin content of Flax fibre. *The Journal of the Textile Inst.*, 1925, № 12, p. 370 — 374.

48. Korn (A.). — Untersuchungen über die technisch-microscopische Unterscheidung einiger Fasern, insbesondere der Leinen und Hanffaser (Jahresber. Ver. Angew. Bot, VII, 1910).

49. Kränzlin (G.). — a) Prinzipien der Kotonisierung. *Faserforschung*, Bd I, 1921, S. 121 — 138; b) Röstwasser. *Faserforschung*, Bd II, 1922, S. 126 — 150; c) Bleichversuche an verschiedenen Flächsen. *Faserforschung*, Bd IV, 1924, S. 200 — 212.

50. Lafar. — *Handbuch der technischen Mykologie*, t. III (Kap. 3).

51. Marmier. — a) Premier Mémoire sur le rouissage du lin, adressé au Comité linier du nord de la France (Duhar et C^o, Lille, 1898); b) Deuxième Mémoire sur le rouissage, etc., 1900; c) Troisième Mémoire sur le rouissage, etc., 1901; d) Le rouissage du lin (Miscellanées biologiques, Paris, 1899).

52. Miles (F. C.). — Fiber Flax. U. S. Dpt. of Agr. Farmers Bull. 669. Washington, May 1915.

53. Müller (W.). — a) Einfluss und Erkennung mechanischer Behandlung der Flachsfaser. (Zur Kenntniss der Verschiebungen). *Faserforschung*, Bd I, 1921, S. 1—25; b) Swynghedauw-Machine. *Faserforschung*, Bd II, 1922, S. 76—78. c) Der Flachs in den verschiedenen Röststadien. *Faserforschung*, Bd III, 1923, S. 41—51. d) Ausbeute an Langfasern. *Faserforschung*, Bd III, 1923, S. 253—265; e) Scheben als Feuerungsmaterial. *Dtsch. Kohlen Zeitung*, 1923, S. 424—425; f) Die Schwingsturbine system Vanstenkiste-Küchenmeister, *D. dtsh. Leinen Industr.*, 1925, S. 649—652.

54. Müller (W.) und Tobler (F.). — a) Ungerösteter Flachs. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*, Bd II, 1920/21, S. 117—119; b) Wie dringen die Röstbakterien in den Flachsstengel ein? *Faserforschung*, Bd II, 1922, S. 27—28.

55. Oméliansky (W.). — Sur la fermentation de la cellulose (Comptes rendus. t. 121, 1895, p. 653; t. 125, 1897, p. 970); b) Die histologischen und chemischen Veränderungen der Leinstengel unter Einwirkung der Microben der Pectin- und Cellulose-gärung *Zentralbl. f. Bacteriologie* Abt. 2, t. VIII, 1901, S. 193; t. XII, 1904, S. 33—43.

56. Peschke (E.) und Tobler (F.). — Stärkegewinnung und Faser-röste. *Faserforschung*, Bd IV, 1925, S. 252—258.

57. Ruschmann (G.). — a) Säurebildung in biol. Rösten (Mitt. d. Forsch. Institut, II, 148; b) Faserstengelrösten mit Luftzufuhr (*Faserforschung*, I, 1921, S. 67); c) Grad und Bedeutung der Säurebildung in biolog. Rösten (*Faserforschung*, I, 1921, S. 33); d) Vergleich der Röstverfahren im Fabrikbetrieb: I. Warmwasserbassin, aerobe Röste u. Peufailittoverfahren (*Faserforschung*, Bd II, Heft 3, 1922, S. 184—189); e) Faserstengelrösten mit Luftzufuhr (aerobe Pectingärung). *Faserforschung*, Bd I, Heft 2, 1921, S. 67; f) Taurösterreger (*Faserforschung*, Bd III, Heft 1, 1923, S. 22—40); g) Entfernung des Schwungflachses durch Mikroorganismen (*Faserforschung*, Bd III, Heft 2, 1923, S. 131—161); h) Vergleich von Röstverfahren im Fabrikbetrieb: II. Warmwasserbassin-Carbone-aerobe Röste und Aufschliessungsverfahren im Druckkocher (*Faserforschung*, Bd III, Heft 4, 1923, S. 301—313); i) Fehlerhafteröste (Falsche Pektinstoffgärung). *Faserforschung* Bd III, 1923, S. 314—318. j) Ueber Röstfehler. *Leipzig. Monatsschr. f. Textilindustrie*, 1924; k) Die geeignete Lage von Röstanstalten. *Leipzig. Monatsschr. f. Textilindustrie*, 1924; l) Our present knowledge of the retting process of Flax. *Journ. of Textile Inst. Manchester*, T. 25, 1924; m) Die moderne Warmwasserbassin-röste in der Industrie. *Zeitschrift f. die gesamte Textilindustrie*, 1924; n) Ueber die Carbone Röste. *Zeitschr. f. die gesamte Textilindustrie*, 1924.

58. Ruschmann (G.) und Bavendann (W.). — a) Zur Kenntnis der Rosterreger *Bacillus felsineus* Carbone und *Plectridium pectinovorum* (Bac. *Amylobacter A. M. et Bredemann*). *Zentralbl. f. Bacter.* II Abt., Bd 64, 1925; b) Die Flachsröste mit *Plectridium pectinovorum* (Bac. *Amylobacter A. M. et Bredemann*), und *Bacillus felsineus* Carbone. *Zentralbl. f. Bacter.* II Abt., Bd 65, 1925.

59. Schardinger (F.). — *Bacillus macerans*, ein Acetonbildender Rottebacillus. *Centralbl. f. Bact.* II Abt., Bd XIV, 1925, S. 772.

60. Schürhoff (H.). — Die Scheben-Verwertung. *Mitt. d. dtsh. Forsch. Inst. f. Textilstoffe in Karlsruhe*, 1919, S. 135—149. — b) Die Rohstoffversorgung der Leinenindustrie. *Der Spinner u. Weber*, 1921 und 1922. — c) Die Bedeutung der Röstwassertemperatur. *D. dtsh. Leinen Industr.*, 1925, S. 354—356.

61. Störmer (K.). — Die Wasserröste des Flachses (Zentrabl. f. Bact. Abt. 2, t. XIII, 1904, S. 35 — 45; Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Bd 32, 1903).

62. Van Tieghem. — a) Sur le Bacillus amylobacter et son rôle dans la putréfaction des tissus végétaux (Bulletin de la Société botanique de France, t. 24, 1877, p. 128 — 134); b) Sur la fermentation de la cellulose (Bulletin de la Société botanique de France, 1879, t. 26, p. 25; Comptes rendus, t. 88, 1879, p. 205); c) Identité du bacille amylobacter et du vibron butrique de Pasteur. (Comptes rendus, t. 89, 1879, p. 5).

63. Tobler (F.). — a) Veränderung der Einzelfaser durch mechanische Beeinflussung. *Mitt. d. Forsch. inst. Sorau*, Bd I, 1919, S. 63; b) Zur Biologie der Röstprocessus. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*, 1920, S. 14; c) Ueber die Fasern von Samenflachssorten. *Faserforschung*, Bd I, 1921, S. 47 — 62; d) Wege zur Geruchsverminderung der Flachsröste: die Preisarbeiten Schürhoffs und Jöchums mit Bemerkungen und Versuchen des Forschungsinstituts. *Faserforschung*, Bd II, 1922, S. 9 — 21; e) Bemerkungen über Tauröstflächen für Flachs und ihre Erkennung. *Faserforschung*, Bd II, 1922, S. 282 — 285. — f) Die Biologische Aufschliessung von Faserstengeln. *Zeitschr. f. angew. Chemie*, Bd 35, 1922, S. 97; g) Eine Versuchsanlage für Carbone-Röste. *Faserforschung*, Bd II, 1922, Heft 3; h) Neue Wege zur Reinigung der Röstabwasser. *Faserforschung*, Bd II, 1922, S. 83 — 84; i) Die künstliche Trocknung von Flachs. Lösungen von Preisfrage 3 des Forschungsinstitutes Sorau. *Faserforschung*, Bd III, 1923, S. 52 — 65; j) Bemerkungen und Versuche zur Harnstoffröste. *Faserforschung*, Bd IV, 1924, S. 141 — 145.

64. Tobler (F.) und Rjaboff (I. I.). — Das Flachstroh und seine Nutzung. *Der Flachs als Faser- und Oelpflanze*. Berlin, 1928, S. 207 — 237.

65. Tréguil. — a) Matière amylicée et cryptogames amylicifères dans les vaisseaux du latex de plusieurs Apocynées (*Comptes rendus*, t. 61, 1865, p. 156); b) Production de plantules amylicifères dans les cellules végétales pendant la putréfaction (*Annales des Sciences naturelles*, 5-e série, 1867, p. 204).

66. Varga (O.) et Czocas (G.). — Mykologiai tanulmány a kender és enyázatajáról (Kísérletirgvi Közleményk, t. 8, 1910, p. 1 — 52).

67. Winogradsky (S.). — Sur le rouissage du lin et son agent microbien (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. 121, 1895, p. 742).

68. De Condé (Fernand). — Rouissage microbiologique du lin (procédé Feuillette). Résultats d'essais (*Ann. de l'Institut Agronomique, Paris*, 2-e série, t. 3, fasc. 1, 1914, p. 99 — 139).

69. Durand (Albert). — La linière de Goderville, compte rendu d'une visite à l'usine de démonstration du rouissage Feuillette (*Bull. de la Société industrielle du Nord*, septembre 1913, p. 541).

70. Ringelmann (M.). — Rapport au Ministre de l'Agriculture sur les essais du rouissage du lin par le procédé bactériologique, présenté par M. Emile Feuillette. Paris, 1912 (Imprimerie Nationale) *Bulletin mensuel de l'Office des renseignements agricoles*, 1921).

71. Ringelman et Condé (F. de). — Essais de rouissage du lin (procédé bactériologique de M. Feuillette) (*Annales des Sciences agronomiques françaises et étrangères*, t. 2, 1913, p. 225 — 264).

72. Rossi (G.). — a) Primo contributo allo studio della macerazione della canapa (*Le stazioni sperimentali agrari italiane*, t. 35, fasc. 4 — 5, p. 241 — 278. Modena, 1902); b) Secondo contributo allo studio della macerazione della canapa (*Anelli della R. Scuola superiore d'Agricoltura in Portici* t. 5, 1903); c) Terzo contributo allo studio della macerazione della canapa e primi tentativi per la macerazione industriale delle fibre tessili coi ferment selezionati. Ricerche sperimentali (в сотрудничестве с D. Carbone, F. Guarnieri,

C. Del Giudice (*Ibid.*, t. 7, 1907); d) Quarto contributo allo studio della macerazione della canapa. *Ricerche sperimentali* (в сотрудничестве с D. Carbone (*Ibid.*, t. 9, 1909); e) Quinto, sesto, settimo ottavo contributo allo studio della macerazione della canapa (*Ibid.*, t. 11, 1912; t. 12, 1914; t. 13, 1914; t. 17, 1922).

73. Rossi (G.). — a) Primo contributo allo studio della decomposizione di frammenti, ricavati da organi vegetali viventi (*Annali della R. Scuola Sup. d'Arg. in Portici*, t. V, 1908); b) Studi istologiche e chimici sulla decomposizione dei vegetali (в сотрудничестве с S. de Grazia (*Ibid.*, t. VI, 1905; *Zentralblatt f. Bacteriologie*, Abt. 2, Bd XV, 1905, S. 212); c) Contributo allo studio della formazione dell'humus. *Ricerche sulla decomposizione dei vegetali* (в сотрудничестве с F. Guarnieri). (*Archivio di Farmacologia e Scienze affini*, Siena, 1906); d) Secondo contributo allo studio della macerazione dei vegetali. *Archivio di Farmacologia e Scienze affini*, t. III, 1904, fasc. 10; e) Novo contributo allo studio della decomposizione dei vegetali. *Rendiconti della Società Chimica Italiana*, t. 5, 1911.

74. Rossi (G.). — a) Il *Bacillus Comesii* e de sue proprietà. Primi tentativi di macerazione delle fibre tessili, coi fermenti selezionati (в сотрудничестве с G. Guarnieri) (*La R. Scuola super, d'Agricoltura in Portici*, Portici, 1906); — b) Il *Bacillus Comesii* e le sue proprietà (в сотрудничестве с Francesco Guarnieri) (*Atti del VI Congresso di Chimica Applicata*, Roma, 1907); c) La cultura monocitogenetica degli schizomiceti. *Annali della R. Scuola Super. d'Agricoltura in Portici*, t. IX, 1909; d) Azione dell'aria sui fermenti pectici aerobici. *Rendiconti della Soc. Chim. Ital.*, t. II, 1910.

75. Rossi (G.) et Carrone (D.). — La fermentazione pectica aerobica elle sue applicazioni alla macerazione industriale microbiologica delle piante tessili (*Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento di Napoli*, 6-e série, t. IV, 1907).

76. Carbone (D.). — a) Sopra un bacillo macerante aerobico. Prima nota preventiva (*Rivista d'Igiene di Sanità pubblica*; Anno XXV, 1914); b) Sopra un bacillo macerante aerobico. Seconda nota preventiva: esperienze sierologiche (*Biochimica e Terapia Sperimentale*, anno IV, (9), 1914); c) Sopra un bacillo macerante aerobico (*Annali d'Igiene sperimentale*, t. XXVI, 1916).

77. Carbone (D.) et Marignola-Cattaneo (R.). — Sull'influenza dell'ossigeno nella decomposizione dei vegetali. Contributo allo studio della formazione dell'humus (*Archivio di farmacologia sperimentale e scienze affini*, t. VIII, fasc. 6, Siena, 1908).

78. Carbone (D.) et Zona (T.). — La colture monocitogenetica degli schizomiceti. Contributo allo studio della variabilità degli schizomiceti. Nota sperimentale (*Annali della R. Scuola supeq. d'Agricolt. in Portici*, t. IX, 1909).

79. Majmone (B.). — Ricerche sperimentali sulla decomposizione del legno nel terreno agrario (*Archivio di Farmacologia sperimentale e scienze affini*, t. VIII, 1909).

80. Belluci (A.). — Un esperimento sulla macerazione della canapa col metodo Rossi (*Rivista agricola e commerciale della provincia di Ravenna*, 1915; *Rivista agraria*, Napoli, 1915).

81. Brière (Th.). — Le rouissage du chanvre (*L'Agriculteur sarthois*, 19-e année, n° 698, 1911).

82. Brigaud (J.). — Le rouissage industriel du chanvre dans la Sarthe (*La, vie agricole et rurale*, n° 51, 1912, Paris).

83. Gasparoli (A.). — Ancora sull'esperimento di macerazione della canapa col metodo Rossi (*Rivista agricola e commerciale della provincia di Ravenna*, 1915).

84. Marchadier (A.-L.). — a) Rapport sur les expériences du chanvre par le procédé Rossi. Le Mans, 1911; b) Le rouissage du chanvre. Conférence faite à la Société d'Agriculture Sciences et Arts de la Sarthe. Le Mans, 1911.

85. Rénouard (A.). — Le rouissage du lin par le procédé Rossi (Industrie textile, juillet 1918).

86. Rossi (G.). — a) Il Metodo Rossi per la macerazione microbiologica delle piante tessili e le sue applicazioni industriali. Le basi scientifiche de „Metodo“ e la sua applicazione alla macerazione industriale della canapa (*Annali della R. Scuola superiore d'Agricoltura in Portici*, t. XIII, 1916); b) Société française du rouissage industriel. Bulletin annexé du *Journal officiel* du 3 avril 1913. Paris, 1913; c) Le rouissage industriel microbiologique des plantes textiles (*Bulletin mensuel des renseignements agricoles et des maladies des plantes*, Rome, n° 8, 1916, p. 1145); d) Il metodo Rossi per la macerazione microbiologica, delle tessili et le sul applicazioni industriali. L'applicazione del metodo al lino. Portici, Della Torre, 1920.

87. Bauchat (L.). — Le rouissage du lin (Procédé Peuffaillit). (*Le Nord Industriel*, novembre 1919, p. 14).

88. Dybovsky. — Utilisation d'un nouveau procédé de rouissage (Brevet Peuffaillit) (*Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale*, avril 1916, p. 329).

89. Schneider (H.). — Der Stand unserer industriellen Warmwasserteile und Peuffaillits Petroleumröste (*Mitteil. des Forsch. Inst. Sorau*, n° 11, 15 Februar 1921, S. 36—38).

90. Loeve (H.). — Zur Kenntnis der Petroleumröste. *Der Spinner und Weber*, 1924, № 10.

91. Carbone (D.) u. Tobler. — Die Röste mit *Bacillus Felsineus* (*Faserforschung*, Bd II, Heft 3, 1922, S. 163—184).

92. Carbone (с сотрудниками). — a) Sopra un bacillo macerante aerobico (*Annuaire d'Igiene sperimentale*, vol. 26, 1916, fasc. 1); b) Sulla macerazione anaerobica (Nota preventiva). *Igiene Moderna*, anno IX, n° 10, Ottobre 1916); c) Sulla macerazione rustica della canapa (prima Nota) (*Le Stagioni Sperimentali agrarie Italiane*; vol. 50, 1917, p. 271); d) *Idem* (seconda Nota) (*Ibid.*, vol. 50, 1917, p. 563); e) *Idem* (terza Nota) (*Ibid.*, vol. 51, 1918, p. 355); f) L'impiego dei microbi maceranti della canapa nella macerazione di altre tessili (Nota preventive prima e seconda) (*Bollettino di studi e d'informazione del R. Giardino Coloniale di Palermo*, vol. IV, 1917); g) La macerazione microbiologica del gelso (prima Nota) (*I progressi delle industrie tintorie e tessili*, 1917); h) Il ramie (*Il picentino*, Serie III, anno VII, n° 4, 1918, p. 75); i) Sull'impiego del *Bacillus Felsineus* per la macerazione industriale della canapa (*Le stazioni sperimentali agrarie italiane*, vol. 52, 1919, p. 449); k) Un nuovo metodo di macerazione della canapa (*Il Giornale d'Italia agricolo*, anno II, n° 17, 4 maggio 1919); l) Microbi saprofiti e microbi patogeni (*Rivista di Biologica*, vol. I, fasc. 2-e 3, 1919); m) Studi sul chimismo della macerazione della canapa (*Bollettino dell'Istituto Sieroterapico Milanese*, n° 4, gennaio 1920, p. 225); n) La macerazione microbiologica industriale della canapa (*Ibid.*, p. 253); o) Su alcuni possibili usi industriali del *Bacillus Felsineus* (*Rivista Tecnica e coloniale di Scienze applicate*, anno X, n° 1, gennaio 1920); p) Nuove esperienze sulla macerazione industriale della canapa col *Bacillus felsineus* (*Bollettino dell'Istituto Sieroterapico Milanese*, n° 6, ottobre 1920). — q) La depurazione delle acque di macero (*Ibid.*); r) La macerazione della canapa previamente stigliata in verde. — „*Bollettino dell'Istituto Sieroterapico Milanese*“, Vol. II, № 4; s) L'estrazione della fecola dalle patate col *bacillus felsineus*. — „*Bollettino dell'Istit. Sierot. Milan.*“, Vol. III, fasc. 2, 1923; t) La macerazione rustica del lino col metodo cremasco. — „*Bollettino dell'Istituto Sieroterapico Milanese*“, Vol. III, fasc. I, 1923; u) Bemerkungen zu einer Arbeit von Gerhard Ruschmann. — „*Faserforschung*“, 1923; v) Ein Meinungs-

austausch über das Warmwasserbassinröstverfahren. — „*Zeitschr. f. die gesamte Textil-Industrie*“, 1924, S. 226; w) La macerazione delle piante tessili coloniali col *bacillus felsineus*. — „*L'Agricoltura Coloniale*“, 1924, № 18; x) Gli amibatteri e la macerazione (Nota critica). „*Zymologica*“, Vol. I, fasc. I, 1924.

93. La macerazione industriale delle piante tessili. — „*Il Sole*“, anno 60, № 15, 17, 1924, e il „*Corriere Commerciale*“, anno 31, № 1, 1924.

94. Das Rösten der Textilpflanzen nach *Methode Carbone* I. S. M. *Wollen und Leinen Industrielle* Reichenberg, Bd 44, 1924, S. 147.

95. Das Rösten der Textilpflanzen nach *Méthode Carbone*, I. S. M. *Der deutsche Leinen Industrielle*, 1924, № 15, S. 216.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

МИРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО
ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА

1. ЭПОХА ДО МИРОВОЙ ВОЙНЫ

1. Общее положение

Производство льна в Западной Европе было наиболее развито в конце XVIII и начале XIX веков. В середине прошлого столетия посевы льна стали быстро и неуклонно сокращаться, так что к началу нынешнего столетия посевная площадь льна в большинстве стран сократилась до минимальных размеров. Относящиеся сюда статистические данные хорошо это показывают.

Было засеяно льном гектаров:

Во Франции:	в 1852 г. .	80.000	В Бельгии:	в 1856 г. .	30.837
	" 1862 " .	105.000		" 1866 " .	57.046
	" 1882 " .	44.000		" 1880 " .	49.078
	" 1913 " .	28.632		" 1913 " .	23.133
	" 1914 " .	18.661		" 1914 " .	13.138
В Ирландии:	в 1861 " .	59.000	В Германии:	в 1876 г. .	134.000
	" 1864 " .	120.000		" 1880 " .	124.240
	" 1868 " .	82.000		" 1883 " .	108.297
	" 1913 " .	24.000		" 1913 " .	16.705
	" 1914 " .	19.932		" 1914 " .	10.000
В Италии:	в 1870—1894 гг. в среднем	50.000			
	" 1909—1913 " " "	8.880			

Такое же сокращение наблюдалось в Богемии и отчасти в Голландии. При изучении этих цифр приходится обратить внимание на то обстоятельство, что площадь льноводства сократилась наиболее всего в Германии; за нею следуют Франция, Италия, Ирландия, Бельгия.

Падение льноводства в Зап. Европе имело, конечно, свои причины. Мы попытаемся в кратких чертах выяснить главные из них.

2. Причины сокращения льняной культуры

Борьба с хлопком Появление хлопка и хлопчатобумажных тканей обыкновенно считают главной причиной сокращения производства льняного волокна в Зап. Европе. Действительно, хлопок является сильным конкурентом

льна и обладает данными для того, чтобы в этой борьбе иметь преимущество на своей стороне. Данные эти следующие: 1) хлопок гораздо дешевле льна; он дает при обработке меньше отбросов; благодаря малой его плотности из данного веса хлопка получается большее количество метров ткани, чем из такого же веса льняного волокна; 2) хлопок дает однородное волокно, тогда как лен предварительно приходится сортировать сообразно тонкости волокна и по другим признакам; 3) хлопок собирается с плантаций почти в готовом виде, тогда как лен должен быть подвергнут целому ряду сложных операций первичной обработки; 4) хлопок легче перерабатывается на пряжу и при этом не требует смачивания теплой водой; прядильные машины для хлопка по своей структуре гораздо проще и стоят дешевле, чем для льна; 5) прядение хлопка требует гораздо меньше рабочих и происходит при более гигиенических условиях работы; на 10.000 веретен для прядения хлопка требуется 40—50 человек рабочих; для прядения льна требуется рабочих в 10 раз больше.

Что хлопок составляет большую конкуренцию для льна, этого отрицать не приходится. Достаточно указать на следующий факт: во время гражданской войны в Соед. Штатах в 1861—1865 гг. там было уничтожено большое количество хлопковых плантаций; этого было достаточно, чтобы рыночная цена на лен тотчас сильно поднялась и посевная площадь льняных посевов сильно увеличилась, — в Бельгии она достигла 57.000, во Франции—105.000, в Ирландии—120.000 га.

Но фактору вытеснения льна хлопком обыкновенно придают гораздо больше значения, чем он того заслуживает. В этом отношении интересно указать, что развитие хлопчатобумажной промышленности не ведет за собой уменьшения льняных изделий; наоборот: производство льняных тканей не только не падает, но расширяется, и, что особенно любопытно, это расширение достигло чрезвычайно больших размеров за период с 1890 до 1913 г., т.-е. как раз в то время, когда расширение хлопчатобумажной промышленности двигалось гигантскими шагами.

В этом отношении большой интерес представляют данные А. Кертесса¹, по которым льняная промышленность увеличила потребление сырья и полуфабрикатов за период с 1890 по 1913 г. в следующей пропорции:

В Англии	на 43 ⁰ / ₁₀
Во Франции	„ 81 ⁰ / ₁₀
В Германии	„ 88 ⁰ / ₁₀
„ Австро-Венгрии	„ 200 ⁰ / ₁₀

¹ A. Kertesz. Die Textilindustrie sämtlicher Staaten, стр. 78, 113, 234.

С другой стороны, по данным Афталиона, различные отрасли текстильной промышленности Франции расширились в течение XIX века в следующем виде:

	Хлопок	Шерсть	Шелк	Лен и пенька
Начало XIX века	100	100	100	100
„ XX „	2.209	570	494	148

Эти цифры показывают, что хлопчатобумажная промышленность развилась в колоссальных размерах за сравнительно короткий срок, но что это развитие произошло не за счет сокращения льняной промышленности, которая тоже возросла, но не в таком большом размере.

Поэтому появление хлопчатобумажных тканей нельзя считать главной и единственной причиной сокращения посевной площади для льна.

Организация первичной обработки льняного волокна

В прежнее время льновод сам занимался обработкой льняного волокна и производил это в примитивных условиях домашнего производства. Понятно, что, не обладая достаточным опытом и необходимыми для этого специальными знаниями, он получал продукт малоценный и плохого качества. А между тем требования рынка в этом отношении все повышались, и работы, связанные с обработкой льняного волокна, становились все более и более трудными.

Кроме того многие страны испытали, начиная с половины XIX века, постепенное превращение из страны земледельческой в страну промышленную с перемещением значительной части деревенского населения в город и в промышленные центры. Обработка льна по этой причине становилась все более затруднительной. К тому же сельские хозяева стали предпочитать разводить хлебные злаки, корнеплоды и другие растения, которые они могут реализовать тотчас, без предварительных хлопот по их обработке.

Вследствие этого для культуры льна и обработки волокна не хватает необходимого количества рабочих рук.

В своем месте было указано, что, согласно подсчетам, произведенным с.-х. федерацией севера Франции, для культуры 1 га льна требуется 504 рабочих часа, не считая работы лошадей. Это количество может сильно сократиться с введением мотыги для полки и с применением машин для уборки льна. По данным той же федерации, мочка и трепка 10.000 кг льняной соломки (урожай с 2 га) требуют затраты в среднем 1.250 рабочих часов, которые в деталях распределяются так:

Приемка, разгрузка, работа на складе	16 часов.
Отделение и очистка семени	192 „
Мочка, сушка соломки	220 „
Мяте, трепка	712 „
Упаковка волокна, сортировка	80 „
Надзор и машинисты	30 „

1.250 часов.

Авторы приведенного здесь подсчета полагают, что 2 га льняного поля дают в среднем 1.000 кг трепанного льна. Таким образом по этому подсчету выходит, что одна метрическая тонна (1.000 кг) трепанного льна требует рабочих рук:

Культура (2 га)	1.008 часов.
Мочка и трепка	1.250 „
	2.258 часов.

Из этого же подсчета следует, что один рабочий, если считать только мочку и трепку, может обработать всего 2 т трепанного льна в течение целого года.

Эти цифры приобретают еще большую важность, если принять во внимание, что до войны французская льняная промышленность потребляла около 80.000 т трепанного льна и около 20.000 т кудели. Только для мочки и трепки этих 80.000 т, не говоря уже о культуре, было бы необходимо иметь около 40.000 рабочих, занятых исключительно только этим делом. С другой стороны, для производства такого количества волокна надо было бы иметь около 150.000 га посева.

Эти расчеты имеют в виду довольно примитивную обработку льняного волокна домашними или полудомашними способами, т.-е. с применением мочки в холодной воде и трепки на бельгийской мельнице. Само собой разумеется, что число рабочих часов могло бы сильно сократиться, если бы все дело первичной обработки было сосредоточено на специальных льнообделочных заведениях с применением усовершенствованных методов производства.

Но именно таких заведений почти не было. Препятствием к их сооружению служило то обстоятельство, что техника обработки льна стояла на слишком низком уровне и не могла еще служить базой для широкой постановки дела на рациональных началах фабричного производства. Поэтому льноводство быстро падало, и площадь посева сокращалась.

Исключение в этом отношении составляла Бельгия, где обработка льна давно отделилась от сельского хозяйства благодаря присутствию р. Лисы и существованию в этой стране целого ряда льнообделочных заведений, которые издавна занимаются мочкой и дальнейшей обработкой льняной тресты. Это не только поддерживает льноводство страны, но привлекает огромное количество льняной соломы из Голландии и в особенности из Франции.

Во Франции появилось несколько льнообделочных заведений только в самые последние годы. За неимением собственных фабрик для обработки льняного волокна Франция вынуждена вывозить свой лен в соседнюю Бельгию. Само собой разумеется, французский сельский хозяин много проигрывает от такого положения.

Бывший секретарь Французского Льняного Комитета Альберт Дюран приводит интересные данные о вывозе льняной тресты из Франции в Бельгию. Мы приводим эти данные в сопоставлении с площадью посева для соответствующих лет

Годы	Посевная площадь в гектарах	Вывоз тресты в Бельгию в тоннах
1902	21.996	18.824
1903	23.690	31.058
1904	26.882	40.238
1905	27.113	47.500
1906	27.519	45.700
1907	28.832	50.358
1908	28.570	64.267
1909	20.450	62.711
1910	21.700	36.611
1911	24.048	44.686
1912	22.354	53.315
1913	28.007	84.905

Приняв во внимание, что с 1 га получается в среднем 6.000 кг (или 6 т) соломки, можно легко определить, какой процент всего сбора льна экспортируется в Бельгию.

В Бельгию увозятся лучшие сорта французского льна. Это сопряжено со значительными расходами по железнодорожному транспорту, которые всецело падают на французского производителя. Если лен по своему качеству не подходит для того, чтобы бельгийский фабрикант согласился вымачивать его в Лисе, то французский льновод рискует совсем не продать своего урожая и понести значительные убытки, так как местные средства для мочки у него почти отсутствуют. Вследствие указанных обстоятельств льноводство во Франции подверглось такому большому сокращению. В настоящее время оно сосредоточено главным образом на севере Франции и притом в районе вблизи бельгийской границы и в непосредственном соседстве с р. Лисой.

В 1913 г. был построен во Франции первый мочильный и льнообделочный завод (в Годервилле); за ним последовали другие (Лилль, Боннетабль, Моттвилль, Фекан); в 1919 г. Франция уже насчитывала 6 заводов, а к 1921 г. были выстроены еще 2. Это тотчас вызвало сокращение вывоза льняного стебля в Бельгию в 1920—1922 гг., который за последние годы выразился в следующих цифрах (приводим, как и раньше, вместе с количеством вывоза льняной тресты, также и данные о площади льняного посева):

Г о д ы	Посевная площадь в гектарах	Вывоз тресты в Бельгию в тоннах
1919	21.200	12.159
1920	23.200	41.341
1921	17.500	42.222
1922	18.400	37.689
1923	14.100	55.462
1924	16.000	87.791
1925	27.000	101.817
1926	25.000	110.487
1927	26.000	122.537
1928	32.000	178.000

Здесь особенный интерес представляет величина вывоза для 1920 г. (в 1919 г. мочка на Лисе еще не функционировала полным ходом, и понятно, что вывоз соломки не мог еще дойти до нормальной величины), особенно если сравнить ее с данными за 1913 г.; посевная площадь за оба года была одинаковая, между тем как вывоз соломки в 1920 г. составляет всего половину того, что было вывезено в 1913 г.

Начиная с 1923 г., льнообделочная промышленность Франции находится в состоянии острого кризиса, в результате которого многие заводы искусственной мочки должны были приостановить свои действия. Как это видно из приведенных выше цифр, вывоз тресты из Франции вновь стал увеличиваться, начиная с 1923 г., а за последние годы (1925—1928) даже превысил цифры вывоза довоенного времени.

Французский Льняной Комитет давно ведет деятельную пропаганду в том смысле, что, для поддержания местного льноводства, необходимо в первую очередь организовать собственное фабричное производство обработки волокна.

На такой же точке зрения стоят и компетентные специалисты, представители великобританских министерств, которые, в своих докладах об оживлении местной льняной культуры, не перестают высказывать ту же мысль.

Конкуренция русского льна

Настоящим и действительным конкурентом для западно-европейского льноводства является более дешевый, хотя и более грубый, русский лен. Потребление русского льна западно-европейской промышленностью начало особенно увеличиваться, начиная с 80-х годов прошлого века. В дальнейшем изложении нам еще придется много говорить о роли русского льна для льняной промышленности всего мира; здесь же только укажем, что за последние годы до войны западно-европейская льняная промышленность потребляла не менее 80% русского сырья. Россия доставляла Европе в круглых цифрах 350—400 тыс. *т* льняного волокна, в то время как сама Европа производила всего около 110 тыс. *т*.

Часто приходится слышать от людей мало компетентных, что стоит поставить препятствия для ввоза русского льна

в страны Зап. Европы (в виде пошлин и проч.), чтобы местное льноводство вновь начало развиваться. Ошибочность этого взгляда очевидна, и это было подтверждено фактами в годы тотчас после войны (1919 — 1920), когда русский лен на рынках Западной Европы отсутствовал. Ниже этот вопрос трактуется подробно, и там будет показано, что к 1920 г. (когда в Зап. Европе и русского льна не было и цены на лен стояли более чем благоприятные) смогли расширить льняную культуру только те страны, которые ранее имели в своем распоряжении или вновь завели у себя средства фабричной обработки льняного волокна.

Поэтому, как это будет видно ниже, в 1920 г. Франция смогла только незначительно увеличить площадь своей культуры, тогда как Бельгия и Великобритания увеличили ее почти в три раза, а Германия увеличила площадь льняной культуры с 10.000 га в 1914 г. до 80.000 га — в 1920 г.

3. Поощрительные меры к развитию льняной культуры

Правительства и промышленность всех стран Зап. Европы были озабочены тем, чтобы местная культура льна не только не сокращалась, но расширяла бы свои размеры. В большинстве стран эти заботы ограничивались, впрочем, только организацией технической помощи и развитием соответствующей пропаганды; во Франции и отчасти в Ирландии встали на путь денежного премирования и субсидий для поощрения льноводства.

Дело пропаганды и технической помощи наилучшим образом всегда было поставлено в Бельгии. Почти при всех начальных и средних школах этой страны устроены отделения, где обучают сельскому хозяйству и льноводству. Кроме того 27 государственных агрономов ведут, каждый в своем участке, систематические курсы и беседы по вопросам практики сельского хозяйства и льноводства. Агрономам помогают правительственные лекторы, которые разъезжают по провинции и устраивают краткие курсы по несколько лекций. Практические вопросы льноводства трактуются в брошюрах и циркулярах, которые издаются на государственный счет и рассылаются по коммуна¹. К этому надо прибавить что Агрономический Институт в Жамбю не перестает вести исследования в области культуры льна и изучать особенности его болезней.

В Ирландии промышленники образовали в 1867 г., при содействии правительства, Общество Поощрения Льноводства The Flax Supply Association for the Improvement of the Culture of Flax in Ireland. Это общество занимается главным образом пропагандой и поддерживает льноводство Ирландии небольшими премиями и субсидиями.

Коммуной в Бельгии называется сельская община — село.

Во Франции поощрение льноводства сделалось предметом государственной заботы, которая выразилась главным образом в форме выдачи денежных премий. Особенно большую услугу в поддержании и улучшении льняного дела во Франции оказало Общество, именуемое Французским Льняным Комитетом (Comité Linier de France), которое было основано в Париже в 1849 г. В настоящее время это Общество находится в Лилле, так как большинство членов Комитета состоит из промышленников Лилльского района.

31 января 1892 г. французская Палата Депутатов вотировала в бюджетном порядке сумму в 2.500.000 франков в год в качестве ежегодной субсидии для поощрения льноводства, сроком на шесть лет. В 1898 г. закон о субсидии льноводам был продолжен еще на шесть лет, и премия была ограничена 95 франками на 1 га льняного посева. Впоследствии закон опять возобновлялся; он действует и до настоящего времени, только премия теперь определена в 60 франков на 1 га посева. Впоследствии закон об ассигновке 2,5 млн. фр. возобновлялся, а 24 октября 1916 г. определение размеров премий было поручено министру земледелия по соглашению с Французским Льняным Комитетом. Хотя, по смыслу закона 24 октября 1916 г., размеры премии могли меняться, но до 1921 г. включительно премия выдавалась в размере 60 франков на 1 га льняного посева. Только с 1922 г. произошло изменение и было выдано всего по 51 франку на 1 га, а с 1923 г. премии были совсем уничтожены. Отмена премий была вызвана тем, что ассигновка в 2,5 млн. фр. оказалась слишком недостаточной, а размеры премий в 60 фр. были слишком ничтожными по сравнению с теми затратами, которые льновод должен был производить при дороговизне последних лет.

Наблюдение за правильным распределением премий было возложено на Льняной Комитет, который в то же время занимается пропагандой, изданием брошюр, снабжает практическими сведениями и, кроме того, присуждает дополнительные премии льноводам за рекордное количество гектаров, засеянных льном. В 1920 г. высшая дополнительная премия в 1.000 франков была присуждена льноводу, у которого было 52 га льняного поля; другие премии, от 100 до 500 франков, были присуждены за посевные площади от 17 до 24 га. С другой стороны, присуждались премии от 100 до 800 франков льноводам, которые хотя имели и небольшие льняные посевы, но льняное поле составляло значительную долю (от 35 до 85%) всего их хозяйства.

Французский Льняной Комитет, в целях поднятия льняного хозяйства в стране, устраивает конкурсы машин, имеющих отношение к культуре льна и к обработке льняного волокна. На это дело Комитетом расходуются значительные средства. Так, начиная с 1921 г., каждое лето состоялись конкурсы

теребивных машин, и предположено устроить еще, кроме того, конкурс машин для трепки льна.

Кроме перечисленных здесь мероприятий, которые направлены к поощрению льняной культуры, во Франции имеется много учреждений, которые прямо или косвенно работают для той же цели. В специальной школе текстильной промышленности в Лилле изучается практика и теория льняного дела; Национальный Агрономический Институт в Париже разрабатывает эти вопросы с точки зрения научной; представители Министерства Земледелия дают на местах советы, производят испытания семян, ведут работы на опытных полях и т. д.

4. Годовое производство льняного волокна

По данным Международного Агрономического Института в Риме, а также по статистическим сведениям соответствующих стран, средняя годовая площадь, занятая льном, за период с 1909 по 1913 г. выражалась в следующих цифрах:

Европейская Россия	1.379.886	га
Австро-Венгрия	55.887	"
Франция	24.536	"
Ирландия и Великобритания	21.651	"
Бельгия	19.802	"
Голландия	13.377	"
Италия	8.880	"

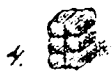
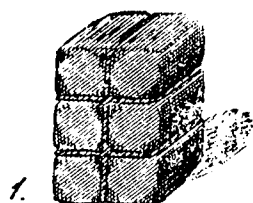
За тот же период времени, с 1909 по 1913 г., мировое производство льняного волокна составляло в среднем в год (см. рис. 246):

1. Россия (империя, кроме Финляндии)	627.000	т
2. Австро-Венгрия	36.910	"
3. Бельгия	23.000	"
4. Франция	18.426	"
5. Япония	13.609	"
6. Великобритания и Ирландия	10.750	"
7. Голландия	7.836	"
8. Германия	7.000	"
9. Италия	2.853	"
10. Другие страны	5.000	"

Итого в среднем 752.384 т.

Приведем здесь же данные о среднем производстве льняного семени за период с 1909 по 1913 г. для некоторых европейских стран, которые разводят лен главным образом ради волокна:

Австро-Венгрия	23.007	т
Бельгия	11.988	"
Франция	11.303	"
Голландия	9.265	"



Средний сбор волокна и семени с 1 га за период с 1909 по 1913 г. выразился в следующих цифрах:

	Волокна	Семена с 1 га
Бельгия	1.100 кг	560 кг
Франция	750 „	470 „
Великобритания . .	500 „	— „
Голландия	580 „	680 „
Австрия	620 „	450 „
Венгрия	760 „	320 „

Здесь обращает на себя внимание высокая цифра среднего сбора волокна с 1 га для Бельгии, где она более чем вдвое превышает средний сбор с 1 га для Ирландии и много выше, чем во всех других странах. К этой таблице необходимо еще прибавить, что средний урожай Германии составляет 500—600 кг волокна и около 500 кг семени на 1 га посева.

Приведенные здесь цифровые данные выясняют роль России. Из среднего годового производства волокна, которое, за период с 1909 по 1913 г., составляет 752.384 т, приходилось на долю:

России	627.000 т, или 83,4%
Других стран	125.384 „ „ 16,6 „

Если выключить неевропейские страны, то на долю Зап. Европы приходится всего не более 110.000 т льняного волокна в год.

По данным того же Международного Агрономического Института за последние годы до войны производство льняного волокна в России было следующее:

В 1911 г.	509.000 т
„ 1912 „	760.000 „
„ 1913 „	851.000 „

Иными словами, производство льна в России в последние два года до войны превышало норму ее средней годовой производительности.

Рис. 246. Годовое производство льняного волокна с 1909 по 1913 г.

II. ИЗМЕНЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ ВОЙНОЙ

Мировая война изменила привычную картину льняного хозяйства Западной Европы. Главный поставщик льняного волокна — Россия — с первых же дней войны была отрезана от государств Центральной Европы, а со времени революции была фактически изолирована от всего мира. Это, конечно, отразилось на промышленности всех стран: льняного волокна всюду не хватало, а спрос на него все возрастал. Наступил период „льняного голода“, когда спрос на лен во много раз превышал количество, имевшееся в предложении. Во время войны большое требование на льняное полотно предъявили военные ведомства воюющих стран для удовлетворения всякого рода потребностей (в особенности для аэропланов). Поэтому правительства некоторых из них были вынуждены принять специальные меры для увеличения местного производства льна и все дело льняного хозяйства взять в свои руки. Так именно поступили Англия и Германия с Австро-Венгрией. Принятые ими меры будут нами рассмотрены ниже.

Русский лен отсутствовал на рынках Западной Европы до 1920 г. включительно. Только в 1921 г. впервые появилось льняное волокно из балтийских стран, а в 1922 г. — из СССР. Поэтому рассматриваемый здесь период охватывает не только годы войны, но и два года после нее (1914—1920 гг.).

1. Бельгия и Франция

Что касается Бельгии и Франции, то первая из них на все время войны была оккупирована, и льняное хозяйство на этот период совершенно замерло; во Франции была занята оккупацией значительная часть льняного района. За это время Франция засевала льном:

В 1915 г.	8.125	га
„ 1916 „	7.073	„
„ 1917 „	8.729	„
„ 1918 „	11.331	„

Ни во время войны во Франции, ни после перемирия во Франции и в Бельгии не было речи о специальных и экстренных

мерах государственного характера к поощрению и разведению льноводства. Засевая свое поле, французский и бельгийский льноводы были предоставлены сами себе и действовали на свой риск, руководствуясь исключительно соображениями выгоды.

Надобно заметить, что годы после перемирия — 1919 и 1920 — характеризуются неимоверным поднятием цен на льняное волокно, которые в это время дошли до совершенно небывалых, фантастических размеров. При этих условиях льноводство становилось чрезвычайно выгодным и в высшей степени заманчивым занятием для сельского хозяина. Тем не менее результаты такого положения оказались для Франции и Бельгии совершенно различными. Цифры посевной площади за 1919 и 1920 гг. хорошо это показывают, — мы их приводим в сопоставлении со средней площадью посева довоенного времени:

Во Франции: средн. 1909—1913 гг.	24.536 га
в 1919 г.	21.100 "
" 1920 "	28.100 "
В Бельгии: средн. 1909—1913 гг.	19.802 "
в 1919 г.	19.400 "
" 1920 "	50.000 "

Разница, как видим, получилась очень большая. В то время как Франция почти не вышла за пределы своей довоенной нормы, Бельгия, едва только оправившись от оккупации, увеличила площадь своего посева почти втрое. Объяснение этого заключается в том, что Франция, как это было уже указано, не имела достаточно технических средств для дальнейшей обработки волокна, в то время как Бельгия имела возможность его обрабатывать в Лисе и на многочисленных местных льнообделочных заводах.

Несмотря на все выгоды, какие сулили высокие цены на лен, французский льновод был бессилен, так как он не имел возможности производить больше того, что соглашался купить у него бельгийский мочильщик и что в состоянии были обработать немногочисленные местные заводы.

2. Англия

Посмотрим теперь, как обстояло дело в странах, где произошло вмешательство правительственной власти, и начнем с Англии.

Правительственная помощь и контроль

Недостаточность льняного волокна собственного производства и ограниченность подвоза из-за границы (особенно из России) вынудили британское правительство к установлению регламентации в льняной промышленности. С этой целью в августе 1917 г. был издан закон, по которому весь урожай льна и все его запасы передавались в распоряжение прави-

тельства по установленным и регламентированным ценам (о чем подробнее будет речь впереди). В декабре того же 1917 г. при Министерстве Земледелия было основано особое „Отделение Производства Льна“ (Flax Production Branch), на которое была возложена специальная задача принять в экстренном порядке все меры к увеличению местной льняной культуры.

Чтобы поощрить фермеров-льноводов, Отделение выдавало им семена совершенно бесплатно; кроме того им была обещана правительственная цена в 8 фунтов 10 шиллингов за тонну сухой льняной соломки с семенами и гарантирован минимум в 14 фунтов стерлингов за каждый акр урожая, каков бы он ни был.

Рядом с этим Отделение приняло меры к тому, чтобы лен засевался не только в Ирландии, но в Шотландии и в Англии, где до войны льноводство почти отсутствовало. С этой целью были устроены большие правительственные заводы для мочки и обработки льна (в Сельби, Петерсборо и др.). Правительство заарендовало землю фермеров под посев льна, который потом перерабатывался на собственных казенных заводах или передавался в частные льнообделочные заведения.

Согласно отчета, опубликованного Министерством в конце 1919 г., Отделением было заареновано в 1918 г. в Англии 12.352 акра земли; урожай предназначался для казенных льнообделочных заводов. Кроме того было заареновано 1.140 акров с целью передачи урожая на частные заводы. На обсеменение этой площади было затрачено 26.290 бушелей (весом около 23,6 кг каждая бушель) семени.

Все эти меры дали следующие результаты. Было засеяно льном (в гектарах):

	1918 г.	1919 г.	1920 г.
В Ирландии	59.000	38.700	51.500
„ Англии	7.300	7.900	9.700
Всего	66.800	46.600	61.200

Таким образом, по сравнению с довоенным временем, Англия с Ирландией утроили площадь своей льняной культуры.

Однако этот успех был только кажущийся. Быстрое расширение площади льняного посева сопровождалось большим падением урожайности. В самом деле, за указанные годы было собрано льняного волокна (напомним, что до войны, за период 1909—1913 гг., Ирландия с Великобританией производили в среднем 10.750 т льняного волокна при средней площади посева в 21.651 га):

	1918 г.	1919 г.	1920 г.
В Ирландии	18.252 т	14.270 т	16.652 т
„ Англии	2.342 „	2.755 „	1.230 „
Всего	20.594 т	17.025 т	17.832 т

До войны средняя урожайность была 500 кг волокна на 1 га льняного поля (или 31,88 стон с акра). В 1912 г. получилось в среднем 660 кг с 1 га (или 42,11 стон на акр); в 1913 г. было собрано в среднем 570 кг с 1 га (или 36,25 стон с акра). Между тем за указанные выше три года было собрано с 1 га льняного волокна:

	1918 г.	1919 г.	1920 г.
В Ирландии	314 кг	369 кг	323 кг
„ Англии „	300 „	281 „	127 „

Такое понижение урожайности объясняется многими причинами. 1918 и 1919 гг. не отличались благоприятной для льняной культуры погодой; но этого нельзя сказать о 1920 г., когда условия погоды были вполне благоприятные, а между тем урожайность этого года была в Великобритании ниже, чем даже в предыдущем году. Одной из причин понижения урожайности льняных посевов было то, что за льняную культуру брались люди, не знакомые с этим делом. Но основной и главной причиной такого понижения надо считать отсутствие подходящего посевного материала.

Опыт с правительственными льнообделочными заводами с коммерческой точки зрения оказался неудачным. Стоимость обработки льна на этих заводах значительно превышала обычные издержки производства на частных фабриках. Поэтому британское правительство в 1920 г. переуступило свои заводы частным фирмам, а в 1923 г. действие их было приостановлено.

Заботы о расширении льняного производства в Канаде, в Британской Индии и в Восточной Африке были поручены другому вновь образованному учреждению, которое было основано при Министерстве Торговли, — „Имперскому Комитету по Льноводству“ (The Empire Flax-Growing Committee).

Некоторые области Канады по почве и климату вполне подходят для разведения льна-волокна, но затруднение представляет недостаток рабочих рук, и пока ощутительных результатов там не получено. Выход из положения пытаются найти в применении машин для культуры льна, но этот вопрос, как известно, не получил еще действительного практического разрешения.

Что касается Индии, то, при удовлетворительном состоянии рабочих рук, условия климата этой страны очень затрудняют разведение льна-волокна.

В Восточной Африке климат позволяет выращивание льна в течение круглого года, что дает особенно благоприятные условия для рационального использования рабочих рук. В этой области культура льна может дать прекрасные результаты, и при известных условиях Восточная Африка может стать

новым центром для получения льняного волокна в очень больших количествах.

Ирландский Исследовательский Институт

Непосредственно после войны, в 1919 г., было организовано в Ламбеге, близ Бельфаста (Северная Ирландия), общество под именем The Linen Industry Research Association (Ассоциация для льнопромышленных исследований). По существу это общество представляет из себя исследовательский институт; оно было образовано и теперь содержится на средства льняной промышленности с некоторым участием государства. Размеры взносов промышленных фирм определяются размерами их капитала.

Институт имеет участок земли в 35 акров (свыше 14 га), на котором находятся опытные поля; обширные помещения Института включают научные технические лаборатории и кабинеты, техническое оборудование для мочки и дальнейшей обработки льна, а также богатейшую библиотеку.

Все работы, произведенные в Институте, держатся в секрете и сообщаются, в виде мемуаров, только членам Ассоциации. В печати изредка появляются только случайно туда проникающие сведения о результатах исследований по отдельным вопросам.

В числе других своих работ Институт ведет селекцию льняных семян, начатую еще в 1911 г. Дж. В. Стюартом; в этой области он достиг замечательных результатов и в настоящее время имеет возможность снабжать прекрасным посевным материалом (порода под названием J. W. S.) льноводов-фермеров Ирландии и Англии. Применение селекционного семени повысило урожайность льняных полей Ирландии с 360 до 500 кг волокна на 1 га.

Кроме того Институт ведет работы по изучению свойств льняного стебля и льняного волокна, и все практические выводы из своих наблюдений тотчас сообщает промышленникам, непосредственно в том заинтересованным.

В этом порядке здесь были выработаны методы для определения окончания мочки; установлены признаки, по которым можно отличить льняное волокно от пенькового и от волокон других растений во всех стадиях переработки, в том числе в пряже, в тканях и т. д.

Работы Института производятся специалистами под общим руководством ученого ботаника д-ра В. Эйра, известного своими глубокими познаниями в области льняного дела.

3. Германия

Принудительное хозяйство и государственный контроль

Наибольшего успеха в смысле расширения своего льняного хозяйства за этот период достигла Германия. Война застала эту страну в положении почти полного упадка местного льноводства. Остатки льняной культуры сохрани-

лись только в небольших размерах, главным образом в Силезии, отчасти в Восточной Пруссии, в Ганновере и в Баварии.

До войны Германия сама производила около 7 тыс. *т* льняного волокна в год; остальное количество необходимого для промышленности льна — около 60 тыс. *т* — она получала из других стран, при чем около 90% всего привозного льняного волокна доставляла Россия. С началом войны подвоз волокна из-за границы прекратился совершенно, и германская льняная промышленность очутилась в трагическом положении полного отсутствия сырого материала. В виду этого правительство приняло самые энергичные и радикальные меры, чтобы повысить местное производство льна, на которое возлагалась единственная надежда. С этой целью оно установило особый режим, который можно назвать, с одной стороны, поощрительным, а с другой — принудительным. Режим этот был отменен в августе 1921 г.

Довольно скоро после начала войны было организовано „Государственное Учреждение для Льна“ (Reichsstelle für Flachs), на обязанности которого лежала забота о льноводстве. Учреждение очень скоро вошло в близкий контакт с образовавшимся „Германским Обществом Льноводства“ (Deutsche Flachsbau-Gesellschaft), и с этого времени Германское Общество Льноводства становится почти официальным органом, который действует от имени государства и ведает всем внутренним производством и распределением местного льна в стране. Таким путем была осуществлена идея государственной централизации, проведенной при непосредственном участии заинтересованных элементов страны. Общество имело свои официальные конторы в Берлине, в Баварии, Вюртемберге и в Бадене.

В состав Германского Общества Льноводства вошли три группы, заинтересованные в льняном деле, — прядильщики и ткачи, владельцы льнообделочных заводов и льноводы. Оно находилось под непосредственным контролем Государственного Учреждения для Льна, но действовало в известных пределах самостоятельно.

При введении режима, о котором идет речь, свободная торговля льном была отменена; в то же время правительственным распоряжением льновод обязывался все продукты своего льняного хозяйства доставлять государству в лице Германского Общества Льноводства.

Вся площадь Германии была разделена на особые районы, из которых каждый был обязан засеять льном определенное число гектаров. Вместе с тем были приняты меры, чтобы заинтересовать сельских хозяев и вызвать в них самостоятельное стремление расширить площадь посева под лен. Для этой цели была введена особая система — своего рода премирование, — которая делала разведение льна особенно выгодным.

Прежде всего, были установлены твердые цены на лен и на льняное семя; по этим ценам Германское Общество Льноводства было обязано принимать доставляемые продукты. При этих условиях сельский хозяин заранее мог учесть результаты своей работы и выгодность посевов льна.

Кроме того сельский хозяин пользовался целым рядом выгодных привилегий, которые делали разведение льна особенно привлекательным. Германское Общество Льноводства было обязано доставлять льноводу по недорогой цене хорошие семена, необходимые для его посева; сверх этого льновод, сдавший Обществу известное количество продуктов, приобретал право „обратного получения“ предметов льняного производства: полотна, льняной пряжи, шпагата, пакли, льняного масла, кормовых жмыхов и т. д. Все эти предметы сельский хозяин получал *по цене фабричной себестоимости*, т. е. значительно дешевле рыночных цен и в размерах, соответствующих количеству доставленного им продукта. Подробности этого режима и института „обратных получений“ будут изложены ниже.

Новые льнообделочные заводы

Названными мероприятиями деятельность Общества не ограничивалась. Оно очень энергично открывало льнообделочные заводы, где производилась мочка льняной тресты и дальнейшая ее переработка на волокно. Поначалу открытие таких заведений наталкивалось на технические препятствия, в особенности связанные с обычными методами мочки и сушки льна. Эти препятствия задерживали первое время постановку дела массового производства в широком масштабе. Но усилиями Германского Общества Льноводства препятствия были в значительной мере преодолены, и один за другим стали возникать новые заводы, на открытие которых Обществом выдавалось известное пособие.

При выдаче вспомоществований льнообделочным заведениям за базу принималась известная норма их производительности, а именно — за единицу принималось заведение, годовая производительность которого составляла 400 *t* сырой льняной соломки. Размеры этих пособий на одну производительную единицу были следующие:

1. На покупку мьяльной машины и ручных трепалок 12.000 марок
2. На покупку мьяльной машины и трепальных колес 20.000 „
3. а) На устройство *новой мочильни* с трепальней 100.000 „
- б) Если устройство *новой мочильни-трепальни* присоединялось к существовавшему уже паровому мотору, или устанавливалось в существовавшем уже здании, то выдавалось . . 80.000 „
4. При устройстве новых мочильных бассейнов . . 20.000 „

При многократной, в сравнении с нормой (в 400 *m*), производительности, размер премии повышался следующим образом:

Норма (400 <i>m</i>)	х	марок
Двойная норма	2 х —	60/0 „
Тройная норма	3 х —	90/0 „
Четырехкратная	4 х —	120/0 „ и т. д.

Получая субсидию на обзаведение, предприниматель обязывался к определенному сроку вполне закончить свое предприятие. С другой стороны, Германское Общество Льноводства обязывалось обеспечить льнообделочные заводы сырьем.

Премии выдавались также и за правильную постановку мочки на росе или в холодной воде. За каждый гектар, на котором хорошо функционировала мочка росением, выдавалась премия в 40 марок; за постановку льнообделочного заведения с холодноводной мочкой производительностью в 100 *m* выдавалось 5.000 марок.

Средства для премий и других расходов Германского Общества Льноводства складывались из государственных бюджетных ассигнований, а также из процентных отчислений со стороны прядильной и ткацкой льняной промышленности.

Благодаря такой системе уже в 1916 г. было построено 45 льнообделочных заведений; в 1917 г. возникло новых 29. Вместе с тем существовавшие раньше заводы расширили свою производительность и усиленно продолжали работу. В 1920 г. число льнообделочных заведений Германии достигло солидной цифры 116 заводов, которые, вместе с мелкими предприятиями, составляли около 130 заведений, способных обработать до 25.000 *m* льняного волокна в год.

**Организация технической помощи
Экспериментальный
Институт в Зорау**

Сельские хозяева, занимающиеся разведением льна, не оставались без необходимой для них технической помощи. Германское Общество Льноводства рассылало по округам специалистов — агрономов и техников, которые помогали льноводам советами при выборе почвы, при ее удобрении и обработке.

Рядом с этим льняной промышленностью было создано научное учреждение, с участием выдающихся ученых, для изучения растительных волокнистых веществ. Учреждение это находится в Зорау (Силезия) и носит название „Экспериментальный Институт в Зорау Союза Германских Льняных Фабрикантов“ (Forschungs-Institut Sorau des Verbandes Deutscher Leinen-Industrieller). Возникло оно в 1917 г. под руководством известного дрезденского профессора А. Герцога. Сначала это была небольшая испытательная лаборатория, а с 1919 г. она была преобразована в Экспериментальный Институт Волокнистых Веществ.

Институт издает научный орган „Faserforschung“, заменивший собой в 1921 г. издававшиеся до того „Mitteilungen“, в котором помещаются работы ученых экспериментаторов и наблюдателей-практиков. Кроме научных кабинетов и лабораторий при нем имеются опытные поля, мочильные бассейны, сушильные аппараты и иные технические приспособления.

За сравнительно короткий период своего существования Экспериментальный Институт в Зорау оказал неоценимые услуги льноводству не только в Германии, но во всем мире. Под его руководством было осуществлено дело селекции льна и получения чистых пород льняного семени; здесь были изучены многие болезни льна и выработаны способы борьбы с ними; здесь изучаются анатомические изменения в стебле с целью улучшить качество и количество получаемого из него волокна; процессы, связанные с мочкой льна, химические и биологические, составляют предмет особого внимания научных работников и руководителей Института; в программу его деятельности входит также испытание машин по культуре льна и его первичной обработке. Имена его научных работников (проф. Ф. Тоблер, Е. Шиллинг, Г. Рушманн, Б. Капперт, Г. Кренцлин, В. Мюллер, Г. Шюрггоф) известны теперь каждому, кто интересуется льняным делом.

Экспериментальный Институт в Зорау назначает премии за научно-технические исследования по основным, наиболее животрепещущим вопросам льняного дела.

При нем существует Высшая Школа Текстильной Промышленности с отделением по изучению льняного дела. Поступающие в школу ученики и практиканты проходят на практике все стадии льняной культуры и обработки льняного стебля и волокна.

Кроме постоянных студентов в школу принимаются вольные практиканты из льноводов, которые участвуют в практических работах. Здесь они знакомятся с существующими методами, изучают обращение с машинами, потом сами принимают участие в работах и таким образом приобретают необходимый навык.

Достигнутые результаты

Все эти мероприятия быстро подняли германское льноводство до очень крупных размеров. Так было засеяно льном:

В 1914 г.	10.000 га
„ 1916 „	22.000 „
„ 1917 „	35.000 „
„ 1918 „	50.000 „
„ 1919 „	65.000 „
„ 1920 „	80.000 „

Посевная площадь Германии в течение 6 лет возросла приблизительно в 8 раз¹.

Центром льноводства попрежнему продолжает быть Силезия; в Восточной Пруссии, Баварии и Ганновере культура льна значительно расширила свои размеры. Кроме этих областей, где льноводство существовало и до войны, культурой льна были захвачены в большей или меньшей степени Саксония, Тюрингия, Мекленбург, Вюртемберг, Баден, Гессен и другие области.

116 льнообделочных заводов Германии вместе с мелкими предприятиями (в общем около 130 заведений) обработали в 1920 г. 24.000 т годного к прядению волокна; в том числе было²:

Длинного волокна	9.500 т, или	39,60%
Кудели	14.500 „ „	60,40%

Германские льнообделочные заведения не успевали обработать всего количества волокна, которое поставлялось местным льноводством. В 1920 г. остались переработанными 25—30% всего урожая. Если бы был переработан весь урожай, то общий выход волокна получился бы примерно в 32—36 тыс. т волокна.

Если сопоставить эти результаты с тем, что было до войны, когда Германия производила в среднем около 7.000 т волокна в год, то нельзя не удивляться достигнутому успеху.

4. Чехословакия, Австрия и Венгрия

Чехословацкое государство составилось, как известно, из Богемии, Моравии, Силезии и Словакии с Прикарпатской Русью. Первые три области входили в состав бывшей Австрии; Словакия и Прикарпатская Русь составляли владения Венгерского королевства.

• До войны Австро-Венгрия получала не менее 90% необходимого ей льняного волокна из России. Во время войны она очутилась в этом отношении в таком же затруднении, как и Германия. Но в то время, как Германия ввела у себя хорошо разработанную поощрительную систему для повышения интереса к увеличению льноводства, Австрия ограничилась лишь введением запрета на торговлю льном и установлением твер-

¹ Приведенные здесь данные получены из многочисленных частных источников; они отличаются от цифр официальной статистики, которые представляются в следующем виде:

В 1916 г.	22.000 т
„ 1917 „	30.000 „
„ 1918 „	38.000 „
„ 1919 „	44.000 „
„ 1920 „	56.000 „

² Der Deutsche Leinen Industrielle 1921, № 3, стр. 31.

дых цен на волокно и на льняные продукты. В результате льняная культура Австро-Венгрии сократилась по сравнению с довоенным временем; в Австро-Венгрии засеивалось льном:

В 1909 — 1912 гг. (в среднем) . .	55.887 га
„ 1915 г.	20.376 „
„ 1916 „	20.032 „

Чехословацкая республика вынуждена была с первых же шагов принять меры к поднятию льняной культуры в своей стране. С этой целью правительство открыло кредит в 4 млн. крон для выдачи субсидий льноводам на покупку льняного посевного семени.

В то же время на торговлю льном и льняной пряжей был наложен запрет, и все льняное хозяйство страны отдано в ведение правительственного учреждения — „Льняное Отделение Чехословацкой Текстильной Комиссии“ (Lnářský Odbor Československé Textilní Komise v Praze). Весь урожай льновода поступает в распоряжение Комиссии по заранее установленным ценам.

Льняное отделение Комиссии действовало при посредстве образовавшегося общества „Lenosvaz“ („Льноцентр“), куда входили сельские хозяева, мочильщики, прядильщики и ткачи.

В то время как в Германии применение подобной системы дало блестящие результаты, Чехословакия в этом отношении большого успеха не имела. Объяснение этого явления надо видеть в том, что льновод Чехословакии не получал от промышленности таких выгод, какие представляли „обратные получения“ в Германии. Известную роль здесь сыграло и то обстоятельство, что молодое государство еще не успело вполне наладить некоторые стороны своего сложного хозяйственного аппарата.

За первые годы своего существования Чехословакия засеивала льном:

В 1919 г.	15.100 га
„ 1920 „	22.000 „

За эти годы было получено волокна и семени (в тоннах):

	Волокна	Семени
В 1919 г.	6.600	5.630
„ 1920 „	13.080	7.960

В августе 1921 г. правительственный контроль и монополия на лен были отменены, и с этого времени поощрительные меры правительства заключались главным образом в следующем:

1. Оно закупает в балтийских государствах и в Голландии посевное льняное семя и отпускает льноводам семена по ценам значительно более низким, чем за них платит само правительство.

2. Поощряются и субсидируются опыты, производимые отдельными хозяйствами; кроме того устроена хорошо оборудованная опытная станция.

3. Сельским хозяйствам и лицам, работающим по льноводству, предоставляется возможность познакомиться на практике с новыми способами обработки льна на льнообделочном заводе в Баретне близ Индржихова Градца.

4. Кроме того учреждена специальная должность инспектора по льноводству, в распоряжении которого находятся кадры специалистов и инструкторов.

5. В то же время появилось стремление льноводов объединиться для защиты своих интересов. Общество „Lenosvaz“ в 1921 г. реорганизовалось в том смысле, что из него вышли представители льнопрядильной промышленности. В настоящее время в него входят сельские хозяйства-льноводы, мелкие владельцы трепален и ткачи. Одним из первых начинаний реорганизованного общества была организация страхования льнообделочных заведений своих членов. Общество ведет энергичную борьбу с прядильщиками, которые давно объединены в синдикате для защиты своих интересов.

5. Общий итог

В качестве итога интересно сопоставить данные о посевах льна в 1920 г. с тем, что было до войны.

Принимая за 100 среднюю посевную площадь 1903—1913 гг., получаем увеличение площади посева в следующем виде:

Страны	Средн. 1903—1913 гг. (гектары)	1920 г. (гектары)	Увеличение посевн. площади
Франция	18.426	28.100	153%
Голландия	13.337	24.400	183 „
Бельгия	19.802	50.700	256 „
Великобритания и Ирландия	21.651	61.200	282 „
Германия	15.000	80.000	533 „

Производство льняного волокна в 1920 г. в странах Западной Европы было следующее:

Бельгия	69.320 т
Франция	37.640 „
Великобритания	17.882 „
Голландия	14.250 „
Чехословакия	13.080 „
Германия	24.000 „
Италия	2.300 „
Др. страны	7.000 „

Всего . . . 185.274 т

До войны в странах Западной Европы производилось в среднем около 110 тыс. т льняного волокна в год. Урожай

1920 г. дал возможность повысить это производство до 185 тыс. *т*. Особенно большой запас льняного волокна местного производства образовался в Бельгии, которая в 1920 г. снабжала волокном местную льняную промышленность и большую долю его смогла вывезти в другие страны.

Количество в 185 тыс. *т* волокна было получено Западной Европой как результат огромных усилий и благодаря условиям, которые были особенно благоприятными для льняной культуры. И все же это количество составляло всего лишь небольшую часть того, что потреблялось промышленностью Западной Европы в нормальное время до войны (до войны льняная промышленность Западной Европы потребляла в среднем около 450 тыс. *т* волокна в год).

Что касается отдельных стран, то обращает на себя внимание повышение производства волокна, достигнутое в Бельгии и Германии. Бельгия могла получить такие результаты благодаря тому, что у нее издавна существовал хорошо налаженный промышленный аппарат для мочки и первичной обработки льна. Германия же завела у себя новую льнообделочную промышленность и смогла это осуществить благодаря высоко стоящей общей промышленной организации этой страны.

III. ЭПОХА, НАЧИНАЯ С 1921 г.

1. Новое сокращение льняной культуры

Как это было видно выше, 1920 г. отличался значительным расширением площади льняной культуры. Такому расширению способствовало отсутствие на рынках Западной Европы русского льна и фантастически высокие цены, которые характеризуют период „льняного голода“. Непомерно высокие цены стояли до осени 1920 г. В августе этого года начался экономический и промышленный кризис, который захватил всю Европу, и цены на лен начали быстро падать. В связи с этим произошло очень резкое сокращение площади льняных посевов в следующие годы.

Надобно заметить, что в 1921 и 1922 гг. на сокращение площади льняной культуры оказала влияние неблагоприятная погода, которая оба эти года была малоподходящей для льняных посевов.

Урожай 1921 г. оказался плохим во всех отношениях во всех странах Зап. Европы. Он был особенно плох в Бельгии и во Франции. Весна, начавшаяся довольно хорошо, потом стала сухой, ветренной и холодной. Летняя жара наступила слишком рано, при чем засуха и жаркие дни продолжались до конца сезона. За все время, с апреля и до конца июля, льняные посевы не получили ни одного дождя. Все это отразилось на урожае льна, который в этом году получился низкого и плохого качества: стебли были короткие, жесткие, ветвистые. Во многих местах льняные посевы были перепажены и заменены культурой иных растений. Несколько посчастливилось в этом году очень поздним посевам, которые вышли не так уж плохи и дали лен если и не вполне хорошего качества, то, во всяком случае, лучше, чем на полях с ранним посевом. Урожай 1921 г. по качеству можно сравнить только с урожаем 1919 г., когда волокно получилось самого низкого качества. Только в Германии и в Чехословакии урожай этого года был хотя и ниже среднего, но все же не так плох, как в Бельгии и во Франции, и не так уж сильно отклонялся от средней нормы, обычной для этих стран.

1922 г. был, в общем, тоже очень плохой, хотя и несколько удачнее предыдущего. Весна в этом году очень запоздала; зимние холода продолжались почти до половины мая; еще в начале мая падал снег, и шли холодные зимние дожди. А в половине мая сразу началась летняя жара и засуха. Льняные посевы росли сначала слишком быстро, а потом рост их задержался, и растение начало слабеть и чахнуть. Хотя потом, в июне, выпадало не мало дождей, но это не могло уже вполне поправить дела. Лен вышел короткий и дал волокно ниже среднего качества. Только изредка попадались недурные посевы очень поздних льнов, и эти неизменно имели очень короткий стебель. В Германии в этом году лен вышел хуже, чем в других странах, и стебель вышиной в 60 см в 1922 г. там считался уже хорошим.

Зато в 1923 г. урожай льна во всех странах Западной Европы получился прекрасный. По длине стебля, по обилию урожая и по выходу волокна его можно сравнить с урожаем 1920 г. По качеству же волокна лен 1923 г. во многих местах Бельгии, Франции и Германии превосходил даже лен 1920 г. В этом году весна была ранняя и мягкая; посевы были сделаны во-время. Очень рано весной начались дожди, которые с небольшими перерывами продолжались до конца июня. Редкие дни, когда не было дождей, были по большей части пасмурные, но теплые. Обилие дождей и отсутствие солнечных дней начали было уже вызывать опасения, так как ко времени цветения лен имел очень длинный стебель, который не отличался крепостью. Но несколько солнечных дней в конце июня и в начале июля поправили дело, лен вышел редкого качества — тонкий, гибкий, длинный — и дал волокно первоклассного достоинства.

В следующие годы (1924 — 1928) лен получался среднего качества при средних количественных урожаях.

За годы с 1922 по 1928 в странах Западной Европы было засеяно льном в гектарах:

	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Во Франции . . .	15.500	14.100	19.600	24.600	22.500	26.000	32.000
В Бельгии . . .	16.500	18.300	22.000	23.400	23.700	21.000	24.000
„ Великобрит. и Ирландии . . .	15.700	22.100	24.000	21.700	18.000	14.000	15.000
„ Голландии . . .	9.700	9.800	12.700	15.200	14.000	11.000	16.000
„ Германии . . .	46.400	41.800	37.700	33.700	25.000	15.000	14.000
„ Чехослова- кии	22.700	21.300	22.000	24.800	22.700	22.000	22.000
„ Италии . . .	21.200 ¹	8.100	21.000 ¹	22.000 ¹	21.000	17.000 ¹	7.000

¹ Общая площадь посева льна для волокна и для семян.

За это же время страны Западной Европы произвели льняного волокна (в тоннах):

	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928
Во Франции	13.700	12.500	15.400	20.200	15.000	22.000	37.300
В Бельгии	15.200	27.100	16.000	23.300	34.900	29.500	36.900
„ Великобрит. и Ирландии	6.300	9.500	8.000	9.000	7.300	6.000	8.000
„ Голландии	4.400	7.200	9.300	10.800	10.500	5.500	14.000
„ Чехослова- кии	15.600	12.900	12.300	13.700	11.000	12.800	11.000
„ Германии ¹	23.500	17.500	22.000	18.000	12.000	9.000	6.000
„ Италии	2.300	2.400	2.500	2.600	2.500	2.100	2.300
„ Сербии	6.900	8.700	8.500	10.000	7.500	—	7.500
Др. странах	3.000	7.300	4.000	3.000	6.000	12.000	2.000
	89.900	106.500	98.400	111.500	106.700	98.900	125.600

2. Производство льняного волокна в балтийских странах

Такое слабое производство льняного волокна в Западной Европе составляет для некоторых лет менее четверти того, что эти страны потребляли до войны. При этих условиях легко мог вновь наступить „льняной голод“. Однако этого не случилось, так как в 1921 г. наступил во всех странах промышленный и обще-экономический кризис, от которого Франция и Бельгия освободились лишь к концу 1925 г., а Англия и Германия продолжают его переживать и в настоящее время.

Кроме того, начиная с 1923 г., начали появляться на рынке льны из Советской России, а также льняное волокно из прибалтийских стран. Чтобы дать представление о том, какую роль в мировом производстве льняного волокна играют новые государства Прибалтики, не лишне будет привести относящиеся сюда цифры. В этих странах было льняных посевов:

	1924 г.	1925 г.	1926 г.	1927 г.	1928 г.
В Латвии	60.500	78.100	64.000	63.000	69.000
„ Эстонии	30.700	45.700	34.000	35.000	37.000
„ Литве	61.500	81.000	81.000	84.000	96.000
„ Польше	106.000	108.000	108.000	110.000	110.000

¹ В Германии на рынок поступает волокно, полученное из стебля предыдущего урожая.

За эти годы балтийские страны произвели льняного волокна (в тоннах):

	1924 г.	1925 г.	1926 г.	1927 г.	1928 г.
Латвия	26.200	34.500	25.300	18.600	14.600
Эстония	10.700	13.600	9.300	10.600	9.200
Литва	32.600	41.400	38.400	38.700	35.000
Польша	43.000	61.200	59.600	67.500	74.800
	112.500	150.700	132.600	135.400	133.600

Значительная часть льняной культуры Польши находится в той части Верхней Силезии, которая до войны входила в состав Германской империи. Польская часть Верхней Силезии производит льны главным образом для прядильных фабрик, находящихся в Германии.

Прибалтийские страны поставляют на рынок Европы от 50 до 65 тыс. *т* льняного волокна в год.

3. Культура льна в Восточной Африке и в других странах

Надежды на насаждение культуры льна в Восточной Африке до сих пор не оправдались. Согласно доклада Английского Департамента колоний африканская колония Кения производит ежегодно около 2.000 *т* льняного волокна среднего качества. В Египте засеивается ежегодно льном около 2.000 *га* и получается около 1.200 *т* льняного волокна в год хорошего качества. Попытки разводить лен в Бельгийском Конго показали, что волокно там получается не первоклассное, но и не плохое, вполне пригодное для прядения средних и грубых номеров пряжи.

Сравнительно больший успех имела культура льна в Марокко, где она поддерживается на субсидии французского государства. В 1920 г. здесь было посеяно около 39.000 *га*, в 1921 г. — около 18.000 *га*, в 1926 и 1927 гг. — по 19.000 *га*. За последние годы культура льна в Марокко дает в год 9 — 10 тыс. *т* льняного волокна среднего качества, годного для изготовления средних номеров пряжи.

Культура льна-волокна в Индии и в Канаде, подававшая большие надежды, сильно сократилась и теперь почти не существует.

Можно сказать, что Восточная Африка, Индия и Канада не могут пока служить тем резервуаром льняной культуры, из которого Западная Европа надеялась черпать запасы недостающего ей льняного волокна.

IV. ХАРАКТЕР ЛЬНЯНОГО ХОЗЯЙСТВА

1. Бельгия

Бельгия — страна мелкого сельского хозяйства; она покрыта фермами от 1 до 10 га. Только в черноземной полосе, которая тянется узкой лентой от французской границы до голландского Лимбурга, преобладает хозяйство средней величины с фермами в 20—40 га; в этой же черноземной полосе можно встретить и более крупные фермы — в 200—300 га, но эти последние попадаются сравнительно редко.

Очень характерным для Бельгии надо считать то обстоятельство, что 65% всей возделываемой земли не обрабатывается их владельцами, а сдается в аренду. Только наиболее мелкие владельцы и наиболее бедных земель сами их обрабатывают. Поэтому в Бельгии очень распространен тип льновода-арендатора. Арендаторы крупных черноземных ферм по большей части состоят в то же время владельцами или акционерами соседних льнообделочных заведений.

Арендная плата до войны была от 100 до 150 франков за 1 га; в 1920 г. она увеличилась почти в 10 раз; в 1921 г. произошло некоторое понижение, приблизительно до 300—350 франков за 1 га. В настоящее время арендная плата не превышает довоенную, если ее считать в золоте.

Арендаторы крупных ферм обрабатывают землю наемными рабочими, имеют управляющих и часто сами не живут на фермах. Средние и мелкие арендаторы обрабатывают землю с помощью рабочих, но и сами принимают участие в работе. Мелкие собственники и арендаторы Восточной Фландрии в большинстве случаев обрабатывают свои поля силами членов своей семьи.

Площадь льняного посева в более крупных имениях достигает иногда 10 га, но по большей части она гораздо ниже этой величины; средний арендатор засекает льном $\frac{1}{2}$ — 2 га; наиболее распространенным считается посев в $\frac{1}{2}$ га для черноземной полосы. В других областях участки льняной культуры еще меньше: в Восточной Фландрии они составляют от $\frac{1}{4}$ до 1 га.

До войны большинство льнообделочных заведений Бельгии представляли из себя трепальни мелкого и среднего типов, имеющие в большинстве случаев от 15 до 40 трепальных колес и от 20 до 60 человек рабочих. В редких случаях число трепальных колес доходило до 60 и до 80.

Трепальные заведения, расположенные на берегу реки Лисы, обычно имели в своем распоряжении от 20 до 60 баллонов. Рабочий персонал занимался трепкой только в зимнее время, а весной и летом рабочие бывали заняты на Лисе операциями мочки и сушки льна; иногда те же рабочие исполняли полевые работы (теребление) на льняных полях, заарендованных заведением.

Официальная статистика, относящаяся к 1900 г., насчитывала на Лисе 6.562 баллона, принадлежащих 227 предприятиям, из которых:

16 имели	от	1 до	5 баллонов.
34	"	5	10 "
63	"	20	25 "
62	"	50	100 "
7	"	100	150 "
1	"	свыше	200 "

В 1912 г. насчитывалось уже 9.690 баллонов, и характер их распределения по предприятиям оставался прежним.

Предприятия, имевшие от 1 до 5 баллонов, представляли из себя по большей части семью бельгийского крестьянина, который арендовал на берегу Лисы маленький участок в 0,1 или 0,05 га, служивший ему для сушки льна. Такой маленький мочильщик переселялся из глубины страны на берег Лисы на весь сезон и все это время жил в шалаше.

После войны, и в особенности начиная с 1923 г., характер льнообделочного хозяйства Бельгии испытывает глубокие изменения благодаря успешному применению методов искусственной мочки в теплой воде, а также благодаря появлению трепальных турбин Ванстенкиста и Сунена.

Мочка в теплой воде была применена впервые в Бельгии К. Ванстенкистом еще в 1905 г., т.-е. более 20 лет тому назад. Понадобилось почти 20 лет, чтобы бельгийский мочильщик смог с нею освоиться, овладеть ее методами и признать выгодность этого дела. В 1913 г. в Бельгии существовало не более 15 тепловодных мочильных заведений, которые выпускали довольно плохое волокно и работали часто в убыток.

Но после войны картина резко стала меняться. Вздорожание рабочих рук сильно увеличило расходы по мочке льна на Лисе; вследствие этого предприниматели устремили свое внимание на изучение методов тепловодной мочки, и с 1923 г. начинает бурно развиваться дело фабричной мочки льна. Тепловодные мочильни строились сначала на берегах реки Лисы предпринимателями, имевшими ранее баллоны; потом

они начали появляться вдали от Лисы и пользовались водой из любого источника. В конце 1928 г. в Бельгии насчитывалось уже не менее 150 небольших заведений тепловодной мочки, а на 1929 г. фабричная инспекция получила заявку на постройку еще 45 новых заведений.

Таким образом крупные и средние предприятия, занимавшиеся мочкx льна в баллонах на реке Лисе, постепенно переходят к фабричной мочке в теплой воде. Одновременно с этим мочка на Лисе переходит к более мелким предпринимателям из бывших рабочих, которые арендуют 3—5 баллонов и обходятся без наемного труда; льняной стебель они обычно покупают, но бывают случаи, когда им приходится вымачивать чужой стебель и получать за это определенную плату.

Можно с уверенностью сказать, что в 1928 г. фабрики тепловодной мочки переработали льняного стебля не менее, чем было вымочено в Лисе. Иными словами, из всего льняного волокна, которое производится теперь в районе реки Лисы, около 50% вымачивается в реке и около 50% обрабатывается в теплой воде.

Однако нельзя еще сказать, чтобы развитие дела тепловодной мочки на много сократило мочку льна на Лисе. Дело в том, что за последние годы сильно увеличился приток в Бельгию льняного стебля из Франции и Голландии; это хорошо можно видеть, если сравнить цифры за 1913, 1927 и 1928 гг. Было ввезено в Бельгию льняного стебля для мочки (в тоннах):

	В 1913 г.	В 1927 г.	В 1928 г.
Из Франции	84.905	122.982	187.116
„ Голландии	29.651	43.313	40.232
	114.556	166.295	227.348

Мочка на Лисе продолжает энергично бороться за свое существование, но бывшее ее значение уже подорвано и утрачено; процесс вытеснения речной мочки фабричным методом усиливается, и недалеко то время, когда баллоны, загружаемые теперь в Лисе, совершенно исчезнут и уступят свое место бассейнам с теплой водой.

На ряду с описанными явлениями в области мочки происходит бурный процесс замены трепального бельгийского колеса турбиной, что очень ускоряет производство льняного волокна и значительно сокращает число рабочих. Одна трепальная турбина заменяет 25—30 фламандских мельниц.

Первое появление трепальной турбины на заводах в Бельгии относится к 1926 г., а к началу 1929 г. уже насчитывалось не менее 25 заведений, работавших на турбинах Ванстенкиста или Сунена (обе пользуются примерно одинаковым распространением в Бельгии).

В настоящее время наиболее типичным заводом новой конструкции надо считать в Бельгии небольшое заведение, перерабатывающее всего 600—750 т тресты в год; такое заведение обычно имеет у себя бетонную мочильню на 3—4 бассейна, и одну трепальную турбину, находящуюся в специальном помещении (рис. 247 и 248). Работа на таком заводике организована таким образом, что мочильный сезон продолжается 200—240 дней, а трепка продолжается круглый год; все это требует около 25 рабочих.

Оборудование такого завода обходилось в 1928 г. около 350.000 французских франков (около 2.800 фунт. стерл.). Эта сумма составлялась из следующих расходов (во фр. франках):

Машина для обрывания льняных головок	14.000
Веялка и принадлежности к ней	4.000
Пресс для выжимания тресты	7.000
Насос и трубы	10.000
Трепальная турбина	65.000
Котел для теплой воды	25.000
Локомобиль на 30 лош. сил	25.000
Динамомашина и электр. моторы	25.000
Бетонн. устан. для мочки: три мочильн. бассейна и резервуар для запаса теплой воды	50.000
Здание для трепки и мастерские	18.000
Контора	18.000
Труба дымовая	6.000
Сарай для тресты и амбары	85.000
	350.000

В этот подсчет не входит стоимость аренды луга для сушки льна.

Иногда бельгийские заводы имеют в своем распоряжении также машину для теребления льна, которая стоит около 100 английских фунтов стерлингов.

В Восточной Фландрии, в районе „голубого льна“, мочку производят сами льноводы и делают это способом так называемой „иловой мочки“. Мочильные ямы нередко устраиваются несколькими хозяйствами на кооперативных началах.

В этой области и в других районах Бельгии, где преобладает мелкое льноводство, существуют трепальные заведения в виде частных предприятий, но в большинстве случаев это — небольшие механические трепальни, принадлежащие кооперативам.

В кооперативной трепальне пайщик треплет свой лен сам или с помощью трепальщиков, которых он оплачивает; пакля

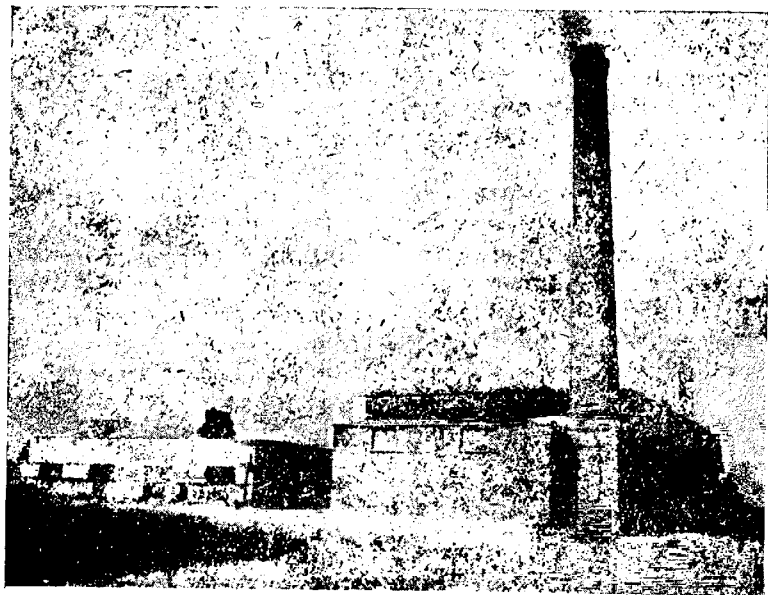


Рис. 247. Внешний вид мочильного завода в Бельгии.

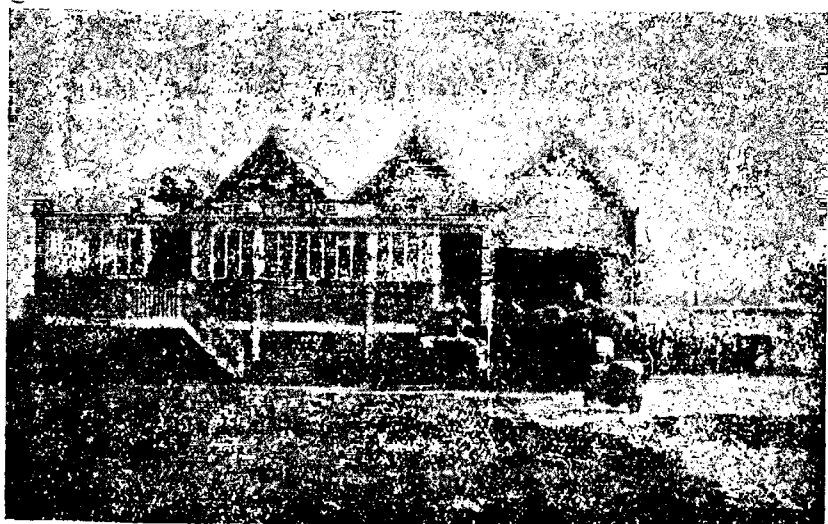


Рис. 248. Внешний вид бельгийского трепального заведения на одну турбину (см. рис. 220).

остаётся кооперативу и в конце года перерабатывается, очищается и продается; из вырученных денег производят уплату по поддержке предприятия; если образуется остаток, то он делится между кооператорами.

Некоторые кооперативные трепальни не оставляют у себя пакли. В таком случае кооператор вносит известную плату за каждый килограмм трепанного льна; из образовавшейся суммы производятся расходы по предприятию и оплата служащих, а остаток обращается в дивиденд.

В 1928 г. в Бельгии насчитывалось 21 кооперативное трепальное заведение; они имели в своем распоряжении 975 трепальных колес и обслуживались 1.096 рабочими. Самая крупная кооперативная трепальня (в Вевельгеме), имеет 80 трепальных колес.

В частных льнообделочных заведениях рабочие получали в 1928 г. от 5 до 8 бельгийских франков в час [около 175 бельгийских франков составляют один фунт (английский) стерлингов].

В 1925 г. было занято в Бельгии мочкой и трепкой льна всего 17.968 человек рабочих, надсмотрщиков и мастеров.

На частных льнообделочных заводах обработка льна, начиная от обрывания головок, мочки, сушки и кончая упаковкой волокна в кипы, обходилась до войны в среднем около 88 франков (или $3\frac{1}{2}$ фунта стерлингов) с 1 т льняной соломки.

Голландия, в смысле культуры и обработки льна, очень напоминает Восточную Фландрию, с той только разницей, что „иловая мочка“ здесь производится на предпринимательских началах и представлена довольно крупными заведениями.

2. Франция

Во Франции льноводством занимается средний собственник он засекает льном от $\frac{1}{2}$ до 10 га; посевная площадь от 20 до 50 га составляет редкость. Огромное большинство французских льноводов, выращивающих лучшие французские льны, продают свой лен в Бельгию. Многие из них заключают контракты с бельгийскими мочильщиками еще до посева. Условия контрактов бывают разные. В большинстве случаев льновод получает известный аванс и обязывается сдать весь свой урожай по определенной цене тотчас после уборки; иногда бельгиец вносит арендную плату за землю и доставляет своих рабочих для обработки поля. Контракт, заключенный с бельгийским мочильщиком, всегда означает, что урожай в виде сырой соломы с семенами будет увезен для обработки в Бельгию.

Оставшаяся в стране льняная соломка обрабатывается на нескольких местных заводах искусственной мочки, которые по устройству и по размерам очень приближаются к типу

бельгийских льнообделочных заведений, а также в мелких трепальных севера Франции и Бретани.

Мочкой льна в холодной воде на севере Франции занимаются обыкновенно сами льноводы целыми коммунами (Flines, Esquelbecq, Escourt-Saint-Quentin и др.). Дальнейшую обработку производят примитивным ручным способом в отдельных хозяйствах.

В Бретани существуют небольшие трепальни с водяной двигательной силой для обработки стланцев.

В последнее время во Франции начинают появляться льнообделочные заводы, устроенные на кооперативных началах. Одно из таких заведений принадлежит крестьянам коммуны¹ Steenwoord в Северном Департаменте, которые уже до этого имели кооперативное маслобойное и сыроварное дело. Завод производит мочку по способу Пэфайи и имеет пропускную способность около 4 т льняной тресты в день. Кооператоры-льноводы получают небольшую плату за льняную соломку в момент сдачи; в конце года, когда волокно продано, сумма, оставшаяся за вычетом всех расходов, распределяется между членами товарищества.

Другой кооперативный завод, Thiétreville, в департаменте Нижней Сены, производит мочку по способу, который держится в секрете. Кооператор при сдаче соломки получает квитанцию с обозначением качества доставленного льна, которое определяется особой экспертной комиссией из не членов товарищества; по продаже обработанного волокна льноводы получают плату за сданную соломку соответственно ее качеству; оставшаяся от этого сумма, за вычетом расходов, распределяется в виде дивиденда.

3. Ирландия и Англия

В Ирландии льняная культура находится в руках среднего фермера. Характерным для этой страны является то обстоятельство, что мочку здесь производят сами льноводы в собственных хозяйствах, а для дальнейшей обработки они отдают свою вымоченную тресту в трепальню.

В настоящее время в Ирландии насчитывается около 690 трепальных заведений, из которых некоторые имеют приспособления для холодноводной мочки и несколько производят искусственную мочку (в теплой воде). По данным Ирландской Льняной Ассоциации за 1924 г., из всего количества льнообделочных заведений Ирландии только около 150 приводятся в движение газовыми, бензиновыми или паровыми двигателями; остальные пользуются для работы водяной силой.

¹ Коммуна — сельская община — село.

В большинстве случаев ирландская трепальня представляет собой мелкое предприятие на 10—15 трепальных мельниц и 15—20 человек рабочих. Трепальный сезон обыкновенно продолжается двадцать шесть недель в году.

В довоенное время владелец трепальни довольствовался тем, что получал от фермера паклю в виде уплаты за трепку. Теперь, сверх этого, фермер должен еще платить известную сумму деньгами. Так как в настоящее время пакля представляет сравнительно большую ценность, то фермер обыкновенно предпочитает платить за трепку дороже и сохранить за собой паклю. На этой почве между фермерами и владельцами трепален происходят многочисленные конфликты.

В 1921 г. трепальные заводы работали, взимая $1\frac{3}{4}$ шиллинга за 1 стон в 14 английских фунтов (6,35 кг) трепанного льна, и паклю оставляя себе; если пакля возвращалась фермеру, то он платил $3\frac{1}{4}$ — $3\frac{1}{2}$ шиллинга за стон трепанного льна и пакли.

К началу 1925 г. в Ирландии насчитывалось около 40 кооперативных трепален, общая производительность которых составляет около 1.500 т волокна в год, т.е. 35—40 т волокна на каждый завод.

Эти кооперативные заводы работают на двух принципах. а) Фермер-кооператор платит известную сумму (полтора шиллинга) за каждый стон трепанного льна и оставляет заводу паклю, которая в конце сезона очищается и продается; на деньги, полученные за трепку и от продажи кудели, содержится завод, оплачиваются персонал и прочие расходы, а остаток делится между кооператорами в виде дивиденда. б) Кооператор платит $3\frac{1}{2}$ шиллинга за каждый стон трепанного волокна и пакли; из полученной таким образом суммы оплачиваются все расходы, а остаток разделяется между кооператорами сообразно количеству обработанного для каждого из них волокна.

В Англии во время войны возникло несколько крупных правительственных льнообделочных заводов с мочкой в теплой воде (Сельби, Петерборо и др.). Организация дела была такова, что заводы заключали контракты с соседними фермерами, снабжали их семенами, давали технические советы и проч. После войны заводы перешли в частные руки и в 1923 г. прекратили свои действия вследствие убыточности.

4. Германия

В интересном исследовании характера германского льноводства Г. Шюргоф¹ приводит данные для 273.900 сельских

¹ H. Schürhoff. Mitteilungen des Forschungsinstitutes der D. L. I. 1920, №№ 1—7.

хозяев, разведивших в 1920 г. на своих полях лен и засеявших в общем 80.000 га.

Считая мелкими те хозяйства льноводов, которые отводили под лен площадь до $1\frac{1}{2}$ га, средними — засевавших льном до 12 га, и крупными — с посевной площадью более 12 га, автор находит, что в числе 273.900 хозяйств льноводов, подвергнутых учету, находилось:

Мелких	263.000, или	96,07%
Средних	10.700, „	3,86 „
Крупных	200, „	0,07 „

Эти хозяйства заняли льном площадь:

Мелкие	36.800 га, или	46%
Средние	33.400 „ „	41,75%
Крупные	9.800 „ „	12,25 „
Всего	80.000 га, или	100%

Из приведенных данных можно видеть, что наиболее многочисленной является группа мелких хозяйств. Интересно отметить, что мелкое льноводство в преобладающем количестве засекает площади менее $1\frac{1}{2}$ га. В самом деле, из указанного выше числа мелких хозяйств, засекали:

До $\frac{1}{8}$ га	180.000 хозяйств, или	65,75%	общего числа
„ $\frac{1}{4}$ „	65.000 „ „	23,75 „	„ „
„ $\frac{1}{2}$ „	18.000 „ „	6,57 „	„ „

Всего 263.000 хозяйств, или 96,07% общего числа.

Группа наиболее мелких льноводов, засевающих до $\frac{1}{8}$ га, здесь преобладает и составляет 65,75% общего числа, цифра эта быстро падает на каждой следующей ступени по мере увеличения посевного участка.

Среднее и крупное льноводство составляют вместе всего 10.900 хозяйств, или 3,93% общего числа. Группа средних льноводов может быть, в свою очередь, разделена по величине посевной площади следующим образом:

До 2 га	6.000 хозяйств, или	2,17%	общего числа
„ 4 „	3.000 „ „	1,08%	„ „
„ 8 „	1.200 „ „	0,43 „	„ „
„ 12 „	500 „ „	0,18 „	„ „

Всего 10.700 хозяйств, или 3,86% общего числа.

Крупное льноводство (свыше 12 га) представлено всего 200 хозяйствами (0,07%).

Все эти данные имеют огромный интерес, так как дают довольно полную картину того, из каких элементов складывалось в 1920 г. германское льноводство, возрождение и развитие которого совершалось тогда с такой поразительной быстротой.



Рис. 249. Внешний вид мочильного завода германского образца.

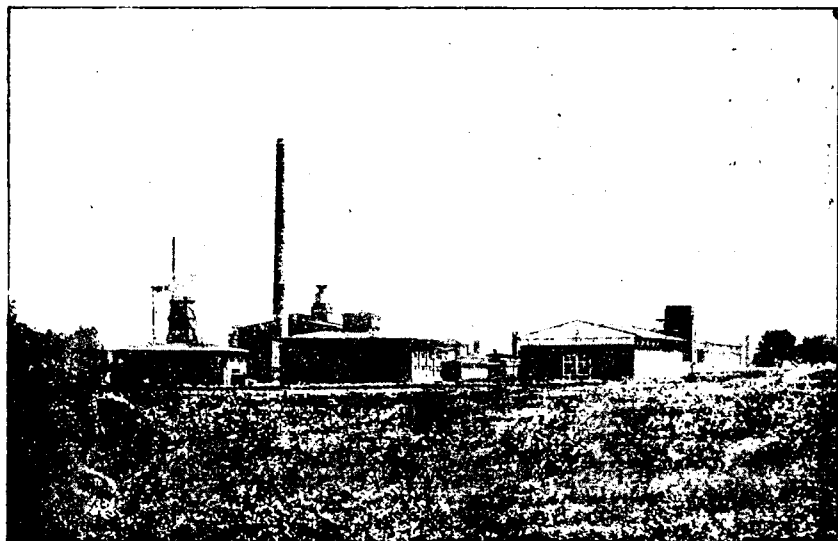


Рис. 250. Внешний вид льнообделочного завода германского образца.

До войны в Германии существовало 5 льнообделочных заводов крупных размеров, применявших мочку в теплой воде и выпускавших около 4.000 *t* льняного волокна. Кроме того небольшое количество льна обрабатывалось домашними способами или на мелких трепальных с примитивным устройством. Льнообделочные заводы расположены были главным образом в Силезии и получали льняную соломку почти исключительно от соседних крупных помещиков, с которыми каждый год заключали соответствующие контракты.

Во время войны и в первые годы после нее Германия с помощью государства построила около 100 новых льнообделочных заводов, способных дать около 25.000 *t* льняного волокна. Новые заводы представляли из себя по большей части крупные предприятия, рассчитанные для переработки около 1.500 *t* льняного стебля в год с применением мочки в теплой воде. Эта громадная новая промышленность вызвала большое расширение льняной культуры, которая захватила, как это мы видели выше, огромную массу мелких сельских хозяйств.

Впоследствии выяснилось, что льнообделочная промышленность, искусственно вызванная к жизни при специальных условиях военного времени, не может продолжать своего существования без поддержки извне. Начиная с 1923 г., льнообделочные заводы начали испытывать большой кризис от убыточности производства и постепенно начали, один за другим, закрываться. К началу 1928 г. из новых заводов уцелело не более 7.

На ряду с этим старые заводы довоенной постройки расширили свое производство. Так, завод в Конштадте перерабатывает 7.500 *t* льняной соломы; льнообделочное заведение в Нейзальце обрабатывает около 8.500 *t* льняного стебля.

Можно сказать, что в Германии был создан и в настоящее время действует тип крупного льнообделочного завода.

5. Чехословакия

До войны земельная собственность нынешней Чехословакии распределялась таким образом, что владения до 100 *га* составляли 80% всей возделываемой земли; остальные 20% находились в руках крупных собственников, имения которых по большей части превышали 1.000 *га*.

После войны молодая республика вотировала закон, по которому отдельное владение не может превышать 150 *га* пахотной земли с садом и усадьбой или 250 *га* всякой земли, включая сюда луг, лес и проч. Крупные латифундии были подвергнуты конфискации с выкупом и перешли в госу-

дарственный фонд, из которого наделяются землей малоземельные и безземельные земледельцы.

Льноводством в этой стране заняты в огромном большинстве мелкие собственники. Нам уже приходилось говорить о примитивных методах культуры и обработки льна в Богемии и других областях нынешней Чехословакии. Мочка в теплой воде применяется здесь, как исключение, в крупных хозяйствах. Как общее правило, лен вымачивается на росе самими льноводами или брехгаузами; трепку производят льноводы у себя дома или в брехгаузах.

В Чехословакии существует 480 брехгаузов, из коих 30 принадлежат кооперативным товариществам.

За последнее время сельско-хозяйственная кооперация Чехословакии обращает специальное внимание на то, чтобы расширить и развить в стране льняную культуру. На этой почве в недрах сельскохозяйственной кооперации возникают новые кооперативные товарищества, имеющие целью как культуру льна, так и первичную обработку льняного волокна.

6. Виды на будущее

Льняной культурой в Западной Европе занято по преимуществу мелкое и среднее хозяйство. Крупные льняные хозяйства встречаются сравнительно редко. Огромное большинство льноводов засеивает ежегодно площадь, не превышающую 2 га.

Причину такого распыления льноводного хозяйства надо видеть отчасти в том, что техника льняной культуры всегда находилась на очень низком уровне, и это не позволяло вести льняное хозяйство в крупных размерах. В последнее время делаются попытки расширить размеры льняных посевов путем применения сельскохозяйственных машин.

В этом отношении большим шагом вперед надо считать замену ручного способа посева рядовыми сеялками, что не только позволяет делать правильный посев, но и избавляет в дальнейшем от необходимости прибегать к полке ручным способом. Введение рядового посева дало возможность завести сравнительно крупные льняные культуры в Верхней Силезии и позволило именованию „Кухельна“ иметь ежегодно до 1.500 га льняного поля.

Большим препятствием для расширения размеров льняного хозяйства до сих пор служило отсутствие способов механической уборки льна. Сельско-хозяйственная техника еще не дала в этом отношении результатов, которые могли бы считаться вполне удовлетворительными, но первый шаг на этом пути уже несомненно сделан. Теревильная машина Сунена уже может дать известное удовлетворение.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Aftalion (A.). — La crise de l'Industrie Linière. Paris 1904 (L. Larose).
2. Durand (Albert). — a) Le rouissage agricole et le rouissage industriel; leur influence sur la culture du lin (*Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale*, octobre 1914, p. 153 — 186); b) Brève étude du lin (*L'Avenir textile*, décembre 1920, p. 57 — 69).
3. Goulding (E.). — The development of bast and leaf fibre cultivation in the British Empire (*Buil. of the Imp. Inst. (Flax)* t. 25, 1927, p. 15 — 21).
4. Eyre (J. V.). — a) The inception establishment and operations of the Linen Industry Research Association 1919 — 1924. Belfast 1924.
5. Lalière (A.). — Les Industries Textiles (*Etude sur la Belgique* III) Bruxelles et Leipzig 1913 (*Misch et Thron*).
6. Schürhoff (H.). — Der Ernteertrag der Flachsfelder. *Mitt. d. Forsch. Inst. Sorau*. Bd. II, 1920, SS. 1, 9, 47, 57, 82.
7. Scott (W. G.) and Hamilton (G. C.). — The growing and novesting of Flax in Kenya. *Kenya Col. Dpt. of Agr. Bull.* 1921.
8. *Annuaire International de Statistique Agricole* 1915 — 1923 (Rome).
9. *Bulletin de Statistique agricole et commerciale* 1920 — 1923 (Institut international d'Agriculture, Rome).
10. *Bulletin de Documentation économique*. Bruxelles (Ministère des Affaires économiques).
11. Comité linier de France. — a) *Rapport sur les travaux du Comité* 1907 et 1908. Lille, 1909 (Dubar); b) *Concours liniers de 1909 — 1913* et 1920. Lille.
12. *Report of the possibility reviving the Flax industry in Great Britain* Supplement to the *Journal of the Board of Agriculture*. January 1914.
13. *Report of the Empire Flax Growing Committee on the general situation and immediate Prospects of supply in April, 1919*, London, 1919.
14. *Report of the Empire Flax Growing Committee on substitutes for Flax*. London. 1920.
15. *Annual Reports of the Elax Supply Association for the improvement of the culture of Flax in Ireland*, 1913, 1921. Belfast.
16. *Manuel statistique de la République Tchécoslovaque*. Prague, 1920.
17. *Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches*. Ergänzungsheft zu 1913, III.
18. *Anbauflächen und Ernteergebnisse des [Landwirtschaftlichen Bodenprodukte in J. 1914, 1915, 1916, 1917.*
19. *Wirtschaft und Statistik*.

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ

МИРОВАЯ ЛЬНЯНАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

I. ОБЩЕЕ МИРОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Количество веретен и ткацких станков До войны льнопрядильная промышленность всех стран насчитывала около 3 млн. веретен, которые в 1913 г. распределялись следующим образом (см. рис. 251):

Великобритания	1.161.900,	или около	37%
Франция	577.300,	" "	18%
Россия	367.200,	" "	12%
Бельгия	315.400,	" "	10%
Германия	300.000,	" "	10%
Австро-Венгрия	297.000,	" "	10%
С.-А. Соед. Штаты	67.400,	" "	} 3%
Италия	20.000,	" "	
Швеция	18.000,	" "	
Голландия	8.000,	" "	
Испания	5.000,	" "	

Общее число . 3.137.200 веретен.

Из этих данных видна мировая мощь Великобритании в льнопрядильном производстве; следующее за Англией место занимает Франция; за этой последней следуют Россия и затем Бельгия; Германия с Австро-Венгрией стоят приблизительно на одном уровне; все же другие страны, взятые вместе, составляют лишь около 3% общего количества.

Что касается мирового количества ткацких станков, то точных сведений здесь не имеется; отсутствуют также точные данные о размерах их производства.

По количеству выработки льняных тканей впереди всех стоит Англия с Ирландией (особенно Ирландия); второе место принадлежит Франции; за ними следуют Россия и Бельгия, производство которых стоит на одном уровне; затем — Германия и Австро-Венгрия. В других странах, даже если сложить вместе все их производство, изготавливается только сравнительно незначительное количество льняных тканей.

Развитие производства А. Кертесс в своем фундаментальном труде о мировой текстильной промышленности приводит интересные данные о прогрессе, какой испытала льняная промышленность за период с 1890 по 1913 г. Из этих данных укажем на цифры, изображающие: 1) повышение потребления сырых материалов

и полуфабрикатов (график I) и 2) повышение вывоза готовых продуктов (график II) в соответствующих странах за указанный период времени:

	I	II		I	II
Англия	43%	45%	Германия	88%	30%
Франция	81 „	132 „	Австро-Венгрия	207 „	186 „



Эти цифры показывают, что мировая льняная промышленность не только не находится в периоде сокращения и упадка, как это принято думать, но что за последнее время она значительно расширила размеры своего производства.



Мировая льняная промышленность

Число веретен в 1913 г.



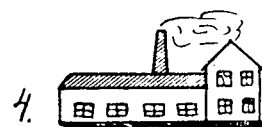
1. Великобритания	1.161.900	6. Австро-Венгрия	297.000
2. Франция	577.300	7. С.-А. С. Штаты	67.400
3. Россия	367.200	8. Италия	20.000
4. Бельгия	315.400	9. Швеция	18.000
5. Германия	300.000	10. Голландия	8.000
		11. Испания	5.000



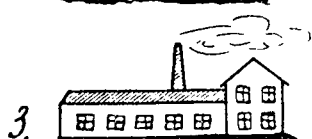
Потребление волокна До войны мировая льняная промышленность, не считая России, потребляла ежегодно в среднем следующие количества льняного волокна.



Великобритания	100—120 тыс. т
Франция	100 „ „
Бельгия	70—80 „ „
Германия	60—65 „ „
Австро-Венгрия	50—60 „ „
С.-А. Соед. Штаты	10 „ „
Италия	5 „ „
Швеция	5 „ „
Другие страны	5 „ „



Всего около . 405—450 тыс. т.



В круглых цифрах потребление мировой льняной промышленности, кроме России, составляло в среднем 400—450 тыс. т.



Перечисленные здесь страны сами производили незначительное количество волокна; их среднее годовое производство за период 1909 — 1913 гг. составляло:

Великобритания	10.750 т	Голландия	7.836 т
Франция	18.426 „	Италия	2.853 „
Бельгия	23.000 „	Другие страны	3.000 „
Германия	7.000 „		
Австро-Венгрия	36.910 „	Всего около	109.775 т

Из всего необходимого для промышленности льняного волокна страны Западной Европы и Америки сами производили в круглых цифрах около 110 тыс. т, а остальное количество, 300 — 350 тыс. т, они получали из России. Мировая льняная промышленность питалась главным образом русским волокном. Русский лен составляет в общем около 80% всего количества волокна, потреблявшегося до войны льняной промышленностью всего мира.

Сама Россия потребляла в фабричном производстве около 100 тыс. т льняного волокна; такое же количество перерабатывалось в домашнем и мелком производстве.

Размеры вложенного капитала Для того чтобы судить о размерах капитала, вложенного в льняную промышленность, мы воспользуемся подсчетом, произведенным сэром Вильямом Крауфордом, главой одного из крупнейших льняных консорциумов Ирландии. По этому подсчету, относящемуся к 1910 г., в льняную промышленность одной только Ирландии было вложено почти 15 млн. фунтов стерлингов, не считая стоимости труда; а по позднейшим данным стоимость льняной промышленности в Соединенном Королевстве определяется в 56 млн. фунтов стерлингов.

Эту цифру пришлось бы увеличить в три или в четыре раза, если бы мы пожелали получить представление о приблизительных размерах капитала, вложенного в льняную промышленность всего мира.

Вот относящиеся к Ирландии более детальные данные:

935.000 веретен по 5 фунт. стерл. за каждое	4.675.000 ф. ст.
35.000 паровых станков по 50 ф. ст. за каждый	1.800.000 „ „
Беление, печатание и отделочная работа	500.000 „ „
Сырье и материал в процессе производства	6.000.000 „ „
Финансовый капитал всякого рода	2.000.000 „ „
Итого	14.975.000 ф. ст.

Кроме того в Ирландии занято в льняной промышленности свыше 67.000 рабочих; считая простой труд по 12 шиллингов 6 пенсов в неделю, имеем:

Стоимость простого труда	2.178.377 ф. ст.
Вознаграждение более квалиф. рабочим	855.000 „ „
Служащим в управлениях	220.000 „ „
Итого	3.283.377 ф. ст.

Всего, следовательно, свыше 18.000.000 фунт. ст.

По подсчетам журнала „Экономист“, относящимся к лету 1919 г., одно оборудование льняной промышленности Англии, соответственно изменившимся ценам, достигало 20 млн. ф. ст., а вместе с запасами сырья и фабрикатов весь вложенный в британскую льняную промышленность капитал достигает 56 млн. ф. ст., при чем на долю одной Ирландии приходится 52 млн. ф. ст.

**Международная
организация льняной
промышленности**

В 1909 г. на учредительном собрании была основана в Генте Международная Федерация Льнопрядильщиков (*Fédération Internationale des Associations de Filateurs de lin et d'étoupes*). Впоследствии конгрессы Федерации ежегодно собирались в Бельфасте, в Лилле, в Генте, в Кельне и в Вене; последний конгресс состоялся в 1914 г.

Международная Федерация объединяла синдикаты льнопрядильщиков следующих стран: Ирландии (*Belfast Spinners Association*), Франции (*Syndicat des Filateurs de lin et d'étoupes de France*), Бельгии (*Syndicat des Filateurs de lin et d'étoupes de la Ville de Gand*; *Union belge des Filateurs de lin et d'étoupes*), Германии (*Verband der Flachsspinner des Westlichen Deutschlands*; *Verband Schlesischer und Sächsischer Leinenspinner*), Австрии (*Verein des Flachsspinner Oesterreichs*), России (Русское Общество Льняных Фабрикантов), Швеции (*Svenska Linnen Industrie Förenningen*) и Италии.

На конгрессах Федерации обсуждались многочисленные вопросы, имеющие практическое значение, из которых можно указать, напр., на следующие: меры для улучшения льняной культуры и для увеличения производства льняного волокна; организация международной статистики льняного дела; законы влажности и усушки льняного волокна и проч. Но более всего Федерацию интересовали вопросы, связанные с международной торговлей; вырабатывались общие условия для покупки русских льнов; учреждались арбитражные палаты для разбора недоразумений; организовались специальные конторы, ведавшие кондиционированием льняного волокна, и т. д. Так как на рынке приходилось иметь дело главным образом с русским льном, то мероприятия Федерации, связанные с торговлей, имели в виду главным образом русское льняное волокно.

Война положила конец работам и существованию этой организации. После войны конгрессы Федерации более не собирались.

**Изменения,
вызванные войной**

Мировая война внесла значительные изменения в положении льняной промышленности некоторых стран. Более подробно об этих изменениях будет сказано ниже, при описании соответствующих стран. Здесь же необходимо вкратце указать на следующее.

Во время войны Бельгия почти целиком была занята врагом, и ее льняная промышленность на все время войны была фактически приостановлена; во Франции врагом были заняты как раз те области, где сосредоточена ее льняная промышленность. После войны Бельгия довольно быстро восстановила свою льняную промышленность, так как в этой стране было разрушено веретен и станков не так много; там были произведены главным образом частичные порчи машин, что можно было исправить сравнительно в короткий срок. Иначе обстояло дело во Франции, где большое количество веретен было совершенно разрушено и огромная часть остальных веретен была подвергнута глубокой, основательной порче; многие прядильные станки были увезены из Франции во вражеские страны. После войны Франции пришлось приложить очень много энергии и затратить огромные капиталы для постепенного восстановления льняной промышленности. К концу 1925 г. во Франции было заново построено или вновь восстановлено не менее 85% веретен довоенного количества. С тех пор работы по восстановлению приостановились.

**Экономический
кризис послевоенного времени**

После войны все страны энергично занялись восстановлением их промышленной и экономической жизни, и это восстановление продолжалось успешно до второй половины 1920 г., когда начался общий экономический кризис, захвативший все страны Западной Европы и наложивший свою печать на все отрасли экономической жизни Европы.

Начавшись в августе 1920 г., кризис быстро усиливался и развивался; наибольшей остроты он достиг в половине 1921 г., когда наблюдался полный застой в промышленности и во всех делах. В июле 1921 г. был замечен некоторый, очень слабый, поворот к лучшему, и с этого времени началось улучшение, правда весьма медленное, которое походило скорее на затяжное состояние кризиса.

Франция и Бельгия вполне освободились от кризиса и вернулись к более или менее нормальной промышленной жизни только во второй половине 1925 г. Что же касается льняной промышленности Англии, Германии и Чехословакии, то в этих странах состояние кризиса продолжается еще и до сих пор (в большей степени — в Англии; несколько меньше — в Германии и в Чехословакии).

Чтобы получить более или менее полное представление о том, каким образом проходил экономический кризис в странах Западной Европы, необходимо было бы обратиться к изучению статистики этих стран. К сожалению, не во всех странах имеется относящийся сюда статистический материал; кроме того, напр., во Франции, развитие кризиса маскировалось прогрессивным восстановлением разрушенной промышленности. Подходящий и богатый материал для изучения этого вопроса

дает статистика Бельгии, которая всегда стояла на большой высоте. Надобно заметить, что ко времени наступления экономического и промышленного кризиса Бельгия успела более или менее залечить раны, нанесенные ее льняной промышленности во время войны; поэтому кривую, изображающую состояние бельгийской льняной промышленности, можно считать более или менее нормальной и правильно отражающей в его общих чертах действительное положение во время кризиса не только для Бельгии, но и для соседней Франции (см. ниже рис. 252).

**Техническое использо-
вание сырья**
Замена льна пенькой

До войны техническое и экономическое главенство в мировой льняной промышленности принадлежало Ирландии. После войны оно перешло на континент и находится теперь в руках французской льняной промышленности.

Произошло это потому, что Ирландия все время находится после войны в состоянии кризиса, между тем как Франция освободилась от кризиса во второй половине 1925 г. Недостаток и дороговизна сырья в 1927 и 1928 гг. заставили французских фабрикантов искать выхода из положения в повышении технического использования льняного волокна, а также в замене льна более дешевыми пенькой и джутом для грубых номеров пряжи. Во всем этом они достигли большого успеха благодаря тому, что могли использовать новое оборудование фабрик, восстановленных после войны.

В указанные годы на рынке создалось такое положение, что ткацкие фабрики, работавшие из сухой пряжи грубые полотна, брезенты, парусину и другие ткани, не могли поднимать цены и следовать за подъемом цен на сырье. Вследствие этого образовался застой в сбыте грубой льняной пряжи. В связи с этим веретена, производившие сухую льняную пряжу, начали заменять лен итальянской пенькой и джутом. Процесс этот начался во Франции и там принял очень большие размеры. Впоследствии он распространился на Бельгию и отчасти на Англию и Германию.

В техническом отношении в области прядения пеньки во Франции достигнуты такие результаты, что из чистой неаполитанской пеньки там получают пряжу до № 35 включительно, т.-е. материал, из которого изготавливается носильное белье средней тонкости, столовое белье, все технические и одежные ткани.

В области использования льняного сырья во Франции тоже наблюдается большой прогресс, который теперь стараются использовать и другие страны. Из наших бежецких льнов первого сорта (№ 15 по стандарту) французские прядильщики получают пряжу в среднем около № 30; из нашей кудели со станции „Котельнич“ первого сорта (по стандарту № 12) они получают в среднем № 25.

Усилия льнопрядильщиков Франции и других стран направлены теперь к тому, чтобы техническими усовершенствованиями повысить номерность изготавливаемой пряжи и тем повысить доходность производства, сократив до минимума потребление льняного волокна.

Этими краткими сведениями мы ограничиваем наш общий обзор мировой льняной промышленности и переходим к описанию по странам. В дальнейшем мы имеем в виду в самых кратких чертах изобразить состояние льняной промышленности в каждой из стран при нормальном положении довоенного времени и указать на те изменения, какие были вызваны войной.

II. ВЕЛИКОБРИТАНИЯ И ИРЛАНДИЯ

Промышленные центры

Льняная промышленность Соединенного Королевства занимает первое место в мире как по значительности производства, так и по качеству выпускаемого продукта.

Эта отрасль промышленности сосредоточивается по преимуществу в провинции Ульстер, на севере Ирландии. Главный город этой провинции, Бельфаст, играет в отношении льняной промышленности такую же централизующую роль, как Манчестер в отношении хлопчатобумажной. Бельфаст является центром производства льняных тканей и пряжи.

Кроме Ирландии значительная часть льняной промышленности сосредоточивается в Шотландии. Центром льняной промышленности в Шотландии является Денфэрлейн, который славится выработкой дамаска, и Форфаншир — центр производства пряжи и полотна из иностранного льна.

Следующая таблица показывает количество веретен и станков, работавших в Соедин. Королевстве в довоенное время:

	Веретена	Станки
Ирландия	951.942	37.335
Англия	43.941	4.424
Шотландия	160.085	17.185
Всего в Соед. Королевстве . .	1.161.908	58.944

Таким образом почти $\frac{9}{10}$ льняной промышленности Соединенного Королевства сосредоточено в Ирландии. Следует при этом заметить, что в Шотландии в указанное количество веретен включены также и джутовые веретена.

Льняная промышленность в Соедин. Королевстве представляет огромное национально-экономическое значение по размерам вложенного капитала и по числу занятых в ней рабочих.

Своего первенствующего значения и мирового могущества льняная промышленность Ирландии достигла около 50 лет тому назад. Еще в 1841 г. в Ирландии насчитывалось около 300.000 веретен; постепенно расширяясь, льняная промышленность этой страны в 70-х годах увеличивается почти втрое и

в 1877 г. достигает цифры в 924.817 веретен. В последующий двадцатилетний период число веретен несколько уменьшается, но с 90-х годов опять начинает расти и в 1909 г. достигает цифры 70-х годов, чтобы в последующие годы ее несколько превзойти.

Здесь обращает на себя внимание известного рода устойчивость и отсутствие резких колебаний в сторону уменьшения или увеличения веретен за весь пятидесятилетний период расцвета ирландской льняной промышленности.

Рабочий персонал По данным переписи 1907 г. число рабочих, занятых в промышленности льняной, пеньковой и по обработке джута, во всей Великобритании было 151.143 чел. Из них было занято:

В льняной промышленности	100.475 чел.
„ пеньковой „	10.883 „
„ джутовой „	39.785 „

Итого . . 151.143 чел.

Из всего этого количества на долю Ирландии приходилось 70.382 чел., занятых во всех трех родах промышленности.

Потребление волокна За последние четыре года до войны льняная промышленность Соединенного Королевства перерабатывала в среднем 99.000 т льняного волокна в год. В 1911 г. это количество достигло 111.315 т; в 1913 г. было переработано 107.258 т.

Главную массу этого количества (около 60%) составляло русское волокно; остальное привозилось из Бельгии (15%), Голландии и Франции, а также доставлялось местной культурой (15%).

За последние годы до войны было ввезено в Великобританию из России льняного волокна (в тоннах):

	Трепанн. льна	Кудели	Всего
В 1910 г.	51.185	11.183	62.373
„ 1911 „	47.623	11.758	59.381
„ 1912 „	68.457	12.366	80.819
„ 1913 „	68.161	13.416	81.577

Для 1913 г. запас волокна складывался из следующих элементов:

Ввоз	Трепанн. лен и кудель
Из России	81.577 т
„ Бельгии	18.006 „
„ Голландии	1.668 „
„ других стран	1.202 „

Итого . . 102.453 т

Всего ввезено волокна	102.453 т
Местный лен: ирландский	13.439 "
" " английский	153 "
	116.045 т
Вывоз	8.787 "
Чистый запас (потребление).	107.258 т

Производство пряжи и тканей до 1914 г.

Великобритания перерабатывает на пряжу, с одной стороны, грубые и средние сорта русского льна, а с другой — тончайшее, лучшее бельгийское волокно, так называемый „лен Куртрэ“, а также высокоценные и тонкие голландские льны.

Льнопрядильная промышленность Великобритании производит в среднем 65—70 тыс. т льняной пряжи. Пряжа фабрикуется всех номеров, начиная от грубых и средних и кончая тончайшими—для батистовых и других тонких тканей. Условия сырого климата Ирландии позволяют этой стране вырабатывать пряжу самых тонких номеров из бельгийского и голландского волокна.

Из всего количества произведенной пряжи около $\frac{1}{10}$ вывозится за границу. Для вывоза предназначается наиболее тонкая пряжа, имеющая наибольшую ценность. Она направляется главным образом в Бельгию, в Германию, Соединенные Штаты и во Францию.

Вывозя часть своей наиболее тонкой пряжи, Великобритания в то же время ввозит более грубую, изготовление которой на континенте обходится дешевле, чем в Ирландии; при этом количество ввоза более чем вдвое превышает цифру вывоза. В 1912 г. было вывезено около 8.000 т пряжи, тогда как ввоз этого года составлял около 17.000 т.

Половина всего количества ввозимой пряжи получалась из Бельгии, значительное количество привозилось из Франции и остальное — из Германии и России.

Ткацкая промышленность Великобритании производит ежегодно около 75.000 т различного рода льняного полотна—простого, дамасского, тонкого, полутонкого и грубого—и предназначает его главным образом для вывоза. Из всего производства простого, беленого и небеленого полотна экспортируется около 65%; дамасское и узорчатое полотно экспортируется в количестве 20—25% всего производства.

Британские производители полотна находят главный рынок в Соединенных Штатах Америки, на долю которого приходится половина всего экспорта. Соединенные Штаты представляют настолько важный фактор для британской льняной промышленности, что процветание ее в значительной степени зависит от изменений спроса со стороны Сев. Америки; денежный кризис в Соед. Штатах, паника, удачная финансовая

конъюнктура—все это тотчас отзывается увеличением или уменьшением производства льняных тканей в Ирландии.

Затруднения, вызванные войной Таково было положение до войны. Во время войны льняная промышленность Ирландии не только не сократила количества своих прядильных веретен, но еще увеличила на 38.000. Она усиленно работала для удовлетворения военных нужд и перерабатывала как оставшиеся старые запасы волокна, так и все, что могло появиться в качестве новых запасов.

Со времени войны подвоз льна из России постепенно сокращался, а в 1918 г. положение сделалось критическим, так как вывоз России фактически прекратился. Потребление волокна в Соединенном Королевстве сократилось в 1918 г. до 53% нормального, а в следующем, 1919 г., потребление составило всего 31.008 т, или около 31%, а в 1920 г. было переработано промышленностью всего 31.908 т.

Правительство Соединенного Королевства приняло, как известно, специальные меры к тому, чтобы увлечь производство местного льна; в результате этих мер площадь льняных посевов, правда, расширилась, но общий сбор волокна возрос не особенно значительно по сравнению с довоенным временем вследствие очень сильно понизившейся производительности. До войны, при средней посевной площади в 21.651 га, получалось в среднем 10.750 т волокна, или 500 кг на 1 га; во время войны (1914—1918 гг.), при средней посевной площади в 37.881 га, получалось в среднем всего 12.872 т, или 380 кг на 1 га.

После заключения перемирия военные заказы прекратились, а новые, частные, не поступали вследствие неопределенности положения на рынке. Фабриканты взялись поэтому за выполнение незаконченных заказов, полученных ими еще до войны, главным образом из Америки. Но и это вскоре прекратилось.

Недостаток сырья, не бывавшая его дороговизна за границей, а также отсутствие новых заказов заставляют льняных фабрикантов Ирландии сократить во второй половине 1919 г. рабочее время до 20 часов в неделю.

1920 г. почти весь проходит весьма беспокойно для льняной промышленности. Цены на лен повышаются до небывалых размеров; никто не решается делать запасов сырья; в январе 1920 г. большинство льняных предприятий Бельфаства на целый месяц совсем закрывают двери своих фабрик, отчего сразу образовалась масса безработных (около 30.000 человек). Возобновленная потом работа идет в 1920 г. пониженным темпом, едва достигающим 50% производства. Конец 1920 и начало 1921 г. знаменуются резким падением цен на сырье, что, казалось бы, должно было оживить производство, но одновременно с этим происходит полный застой в де-

лах, наступает общий финансовый и промышленный кризис, который самым пагубным образом отражается на всей текстильной и в особенности на льняной промышленности.

Промышленный и экономический кризис Постигший всю Европу промышленный и экономический кризис захватил очень глубоко все отрасли промышленности Великобритании. Если страны континента, как Бельгия и Франция, успели оправиться от кризиса во второй половине 1925 г., то о Великобритании надо сказать, что там улучшение в промышленности шло гораздо медленнее. Начало кризиса наступило, как и в других странах, во второй половине 1920 г., и наиболее острый его период был осенью 1921 г., после чего началось некоторое улучшение. Но это улучшение подвигалось настолько медленно, что весь период 1923 г. промышленность Великобритании находилась еще в состоянии тяжелого кризиса, которое продолжалось и в первой половине 1924 г., хотя и при несколько лучших обстоятельствах. Можно сказать, что первое облегчение кризиса наступило в Великобритании только во второй половине 1924 г., но он не изжит еще и до сих пор (1929 г.).

За эти годы промышленность Великобритании имела в своем распоряжении следующие запасы льняного волокна (в тоннах):

Г о д ы	Местный лен	Ввоз	Вывоз	Чистый запас
1921	5.432	18.651	6.204	17.878
1922	6.311	39.582	2.632	43.261
1923	9.500	33.691	8.004	35.181
1924	8.000	49.622	6.471	51.151
1925	9.000	34.324	4.919	36.405
1926	7.500	43.233	2.199	48.534
1927	6.000	47.700	219	53.481
1928	8.000	33.389	772	40.617

Для 1926, 1927 и 1928 гг. ввоз и вывоз льняного волокна складывались из следующих элементов (в тоннах):

Ввезено трепани. льна	1926 г.	1927 г.	1928 г.
Из СССР	1.779	789	679
„ Эстонии	5.091	3.044	1.930
„ Латвии	16.526	12.729	9.303
„ Голландии	1.836	2.432	1.654
„ Бельгии	10.817	16.397	12.303
„ Др. стран	2.883	4.710	3.201
Итого	38.932	40.101	29.070

Ввезено кудели	1926 г.	1927 г.	1928 г.
Из СССР	410	193	279
„ Эстонии	851	841	231
„ Латвии	1.366	2.941	2.188
„ Бельгии	513	1.655	932
„ Др. стран	1.161	1.969	689
Итого	4.301	7.599	4.319
Всего ввезено льна и кудели	43.233	47.700	33.389
Вывоз льна и кудели	2.199	219	772
Превышение ввоза над вывозом	41.034	47.481	32.617
Местный лен	7.500	6.000	8.000
Чистый запас	48.534	53.481	40.617

Приведенные здесь цифры интересны в том отношении, что они довольно хорошо характеризуют активность промышленности Великобритании за указанные годы. Здесь следует обратить внимание на то, что за три первые года (1921—1923) льняная промышленность этой страны имела в своем распоряжении всего около 96 тыс. *т* льняного волокна, т.-е. количество, которого до войны не хватило бы и на один год. В следующие годы запасы льна британской промышленности не превышали 50% потребления довоенного времени.

Советский лен стал прибывать в Великобританию в значительных количествах только начиная с 1922 г. Было ввезено из Советской России льняного волокна в тоннах:

	Льна	Кудели	Всего волокна
В 1922 г.	12.877	4.746	17.623
„ 1923 „	3.088	1.575	4.663
„ 1924 „	2.391	2.469	4.860
„ 1925 „	3.369	800	4.169
„ 1926 „	1.779	410	2.189
„ 1927 „	789	193	982
„ 1928 „	679	279	958

Обращает на себя внимание чрезвычайное сокращение ввоза в Великобританию советских льнов за последние несколько лет.

Пониженная активность льняной промышленности имела своим последствием сокращение вывоза льняной пряжи в другие страны. С другой стороны, сократившийся в первые годы кризиса ввоз льняной пряжи достиг довоенной цифры за последние два года. Это можно видеть из следующих цифр, изображающих ввоз и вывоз льняной и пеньковой пряжи (в тоннах):

Г о д ы	Вывоз	Ввоз	Г о д ы	Вывоз	Ввоз
1913	7.279	12.439	1924	4.777	11.824
1920	2.848	8.256	1925	4.004	8.944
1921	2.007	3.620	1926	3.259	12.653
1922	3.342	4.647	1927	5.144	12.492
1923	3.375	8.514	1928	4.547	9.101

Общее положение кризиса вызвало сокращение производства льняных тканей и их вывоза из Великобритании в другие страны. Мы приводим ниже цифры экспорта льняных тканей за последние годы и для сравнения за два года до войны.

Г о д ы	Квадратные ярды	Стоимость в ф. стерл.	Г о д ы	Квадратные ярды	Стоимость в ф. стерл.
1912	213.085.400	6.120.526	1923	89.671.700	7.043.357
1913	193.681.300	5.968.979	1925	83.726.489	5.726.489
1920	93.047.700	14.935.201	1926	75.282.800	5.494.925
1921	39.999.900	5.251.573	1927	73.911.100	5.213.145
1922	77.421.500	7.068.631	1928	66.109.500	4.960.965

Крученая нитка Особое место занимает в Великобритании производство льняной нитки для шитья, которая готовится главным образом для вывоза. До войны Великобритания насчитывала у себя 52.877 крутильных веретен, которые распределялись следующим образом (по данным статистики 1905 г.):

В Ирландии	22.859	крутильн. веретен
„ Шотландии	22.497	„ „
„ Англии и Уэльсе	7.521	„ „

Всего . 52.877 крутильн. веретен

Нитка британского изделия считается лучшей в мире, и ее употребляют решительно всюду. Великобритания вывозит ниток на сумму в среднем около 3 млн. фунтов стерлингов в год.

III. ФРАНЦИЯ

Положение до войны Льнопрядильная промышленность Франции, насчитывавшая до войны 577.350 веретен, была представлена 58 фабриками. $\frac{4}{5}$ всего количества веретен были сосредоточены в Лилле и его округе, который является центром прядильной промышленности Франции (здесь было занято в льнопрядильнях около 25.000 рабочих); незначительные промышленные центры Нормандии, Па-де-Кале, департамента Соммы делили между собой остальное количество.

Вместе с пеньковыми прядильнями всего во Франции было до войны 641.380 веретен, считая в том числе 25.000 крутильных веретен.

За последнее десятилетие до войны в льнопрядильной промышленности Франции наблюдалось большое оживление, и она обнаружила значительную тенденцию к расширению; за это время число ее веретен увеличилось более чем на 125.000. Вот относящиеся сюда цифры:

1901 г.	448.000	веретен
1907 „	498.000	„
1913 „	577.300	„

Потребление сырья французской льняной промышленностью до войны выражалось цифрой около 100 тыс. *т* в год. Из этого количества 75—80 тыс. *т* составляло привозное волокно, и только 20—25 тыс. *т* доставляла местная культура. Почти весь привозной лен приходил из России.

В 1913 г. цифра потребления льняного волокна составлялась из следующих элементов.

В в о з	Трепанный лен и кудель
Из России	95 938 <i>т</i>
„ Бельгии	14.152 „
„ других стран	2.023 „

112.113 *т*

Всего ввезено волокна	112.113 <i>m</i>
Местный лен	21.970 „
	134.083 <i>m</i>
Вывоз, выраженный в волокне	23.853 „
Чистый запас (потребление)	110.230 <i>m</i>

Здесь обращает на себя внимание то обстоятельство, что производство местного льна почти не отличается от цифры вывоза и что весь запас перерабатываемого французской льняной промышленностью сырья составлялся из привозного, главным образом русского, волокна. Вывоз сырья из Франции направлялся почти исключительно в Бельгию, куда экспортировалась льняная соломка для мочки.

Льняные фабрики Франции производят ежегодно около 70—75 тыс. *m* пряжи. В 1913 г. было произведено льняной пряжи 72 тыс. *m*, стоимость которой составляла 350 млн. франков.

Во Франции вырабатывается по большей части пряжа низких номеров, до № 40 включительно. Более тонкая пряжа, до № 100, производится сравнительно в небольшом количестве.

Французская льняная промышленность имеет возможность значительную часть своей льняной пряжи вывозить за границу. За последние до войны годы вывозилось в среднем около 10 тыс. *m*; в 1913 г. было вывезено 11.547 *m*, что составляет стоимость в 46.255.000 золотых франков. Вывозится главным образом пряжа наиболее грубых номеров; странами для вывоза служат Бельгия и отчасти Англия. В 1913 году Бельгия получила 9.101 *m* французской льняной пряжи.

Ввоз льняной пряжи во Францию очень незначителен; он составлял до 1914 г. всего около $\frac{1}{20}$ доли ее вывоза; в 1913 г. было ввезено из Англии и Бельгии 647 *m* пряжи на сумму 6.911.000 франков.

Все количество льняной пряжи, оставшееся от вывоза, т. е. около 60—75 тыс. *m*, перерабатывается французской промышленностью на ткани. Это производство насчитывало до войны 22.000 механических и 20.000 ручных ткацких станков. Оно почти целиком сконцентрировано в Северном департаменте (Nord), где расположены четыре главные его группы: 1) наиболее значительная из них имеет центрами Лилль, Армантьер, Галлуэн, Байель, — здесь производятся все роды тканей; 2) Амиен и Аббвиль, производящие столовое белье; 3) Комин, специализировавшийся на изготовлении тканей для корсетов; 4) Камбрэ и Валансьен, фабрикующие тончайшие полотна, батисты и линон для тонкого белья. На ткацких фабриках Северного департамента было занято около 18.000 рабочих.

Помимо Северного департамента производство льняных тканей имеет незначительные центры в других местах Франции: в Лизье (Нормандия), где изготавливается льняной кретон; в Шолé (Maine et Loire) с давней репутацией изготовления носовых платков и тонкого полотна; Жерардмер и Сен-Диз (Vosges), известные своим дамасским и узорчатым полотном.

В противоположность тому, что мы видели для пряжи, ввоз льняных тканей во Францию превышает ее вывоз. В 1913 г. было вывезено 3.576 т льняных тканей на сумму 26.000.000 франков; в том же году было ввезено 5.087 т на сумму 9.810.000 франков. Таким образом, несмотря на преобладание ввоза над вывозом, Франция в финансовом отношении от этого не только не теряла, но еще выигрывала; происходило это оттого, что она поставляла для других стран более ценные и тонкие ткани, сама же покупала более дешевые и более грубые.

Из всего количества ввозимых тканей 66% получалось из Англии и около 10% — из Бельгии; вывоз же направлялся во французские колонии (35%), в Англию (30%), в Бельгию (17%) и в другие страны.

Вообще говоря, можно сказать, что льняная промышленность Франции в целом работает главным образом для внутреннего рынка; только небольшое количество предметов роскоши — батистов, тонкого белья — вывозится за границу.

Восстановление промышленности, разрушенной войной Льнопрядильная промышленность Франции сильно пострадала во время войны; 483.701 веретено находилось в занятых немцами областях и 56.856 веретен были парализованы вследствие близости к фронту.

Таким образом в начале войны для производства оставалось всего 36.792 веретена. Довольно скоро часть веретен была перенесена из областей, близких к фронту, вглубь страны (в Руан); кроме того некоторое количество веретен было поставлено заново; число тех и других составляло 23.208. В общем Франция имела во время войны в областях, где могла производиться нормальная работа, около 60.000 веретен.

Почти все веретена, находившиеся в занятых областях, были уничтожены или испорчены. Всего было уничтожено и совершенно разрушено около 280.000 веретен; частичной порче подверглись около 200.000 веретен, и увезено было из Франции в Германию и в Австрию около 75.000 веретен (изготавливавших льняную и пеньковую пряжу).

После войны началось энергичное восстановление промышленности, в котором на помощь фабрикантам пришло правительство. Тотчас после перемирия промышленники образовали специальный Комитет (Comité Corporatif de la Filature de Lin), который должен был в спешном порядке

заняться делом восстановления разрушенных льнопрядилен. Одновременно с этим французское правительство организовало так называемую Центральную Закупочную Контору (Comptoir Central d'Achats), специально для восстановления разрушенных областей. Центральная Контора получила от правительства кредит в 7.650 млн. франков для всех родов промышленности. Между двумя организациями (Комитетом льнопрядильных фабрикантов и правительственной Центральной Конторой) образовался тесный контакт, и установилось взаимное сотрудничество. Уже к концу 1918 г. Центральная Контора сделала заказ в Англии на 150.000 новых веретен. С другой стороны, сами фабриканты старались восстановить свои заводы собственными средствами.

Огромные усилия и большие затраты по восстановлению льнопрядильной промышленности Франции дали возможность восстановить к 1923 г. около 65% веретен довоенного времени. С 1923 г. восстановление подвигалось медленно и к 1929 г. еще не вполне было закончено. В конце 1919 г. имелось годных к работе только 60.000 веретен; в апреле 1920 г. работало 110.000 веретен; в начале 1921 г. находилось в работе около 200.000 веретен; в начале 1922 г. насчитывалось 280.000, а к началу 1923 г. уже было в наличии около 430.000 веретен; в 1928 г. Франция имела 500.000 веретен, новых или заново оборудованных и вполне годных к работе, что составляет около 80% веретен довоенного времени.

Причину сравнительной медленности восстановления промышленности за последние годы надо видеть во многих обстоятельствах, которые затрудняют дело. Прежде всего, надо принять во внимание, что разрушено и попорчено было свыше 500.000 веретен. Второе препятствие состоит в том, что заказывать новые веретена приходится английским заводам, и Франция вынуждена платить за них в высокой валюте.

К этому присоединилось еще то, что отпущенных государством средств, несмотря на значительные ассигновки, все же не хватило; в 1922 г. Центральная Контора располагала уже только небольшими остатками средств, и субсидии выдавались с большим трудом. Большое затруднение заключается еще в том, что прядильные станки для льна могут изготовлять только немногие заводы и, следовательно, возможности в этом отношении весьма ограничены.

Ткацкая льняная промышленность Франции менее пострадала от войны, чем льнопрядильная, так как многие центры ее производства находились вне сферы военных действий; правда, наиболее крупная группа — Лилль, Камбрэ, Галлуэн, Армантьер — была занята немцами, которые, однако, не разрушали ткацких станков, но большое их количество увезли внутрь своей страны. После окончания войны большинство увезенных станков было возвращено обратно.

За все время, пока продолжалась война и после нее, льняная промышленность Франции страдала от недостатка сырья вследствие отсутствия русского волокна.

Во время войны положение Франции оказалось еще более тяжелым, чем Англии, так как если Россия и вывозила небольшое количество сырья в первые годы войны, то путь для доставки лежал через Англию, где товар по большей части задерживался. В 1914 г. Франция еще получила около 75.000 *т* иностранного волокна, но уже в 1915 г. ввоз ее составляет всего 2.000 *т*; в 1917 г. она получила 7.000 *т*, а в 1919 г. — 2.600 *т*. В 1920 г. ввоз льняного волокна во Францию составляет 9.217 *т*.

В 1920 г. Бельгия возобновила приостановленную во время войны мочку на Лисе, и Франция за этот год вывезла туда 41.466 *т* льняной тресты; если это количество выразить в волокне, то оно составит не менее 9.000 *т*, т.-е. как раз количество, соответствующее ввозу льняного волокна за этот год. Франция вывозила свою тресту в Бельгию с тем, чтобы получить ее обратно в виде трепанного льна и кудели.

Как во время войны, так и после нее, до 1921 г. включительно, льняной промышленности Франции приходилось рассчитывать исключительно на сырье местного производства: в 1919 г. местное производство дало 16.000 *т* волокна; в 1920 г. местная культура дала 37.640 *т*.

Промышленный и экономический кризис

Во второй половине 1920 г. во Франции, как и в других странах, начался промышленный и экономический кризис. К этому времени в работе находилось всего около 150.000 веретен, перерабатывавших лен на пряжу; в 1921 г. число веретен возросло до 200.000, но число рабочих часов было сокращено до 38 в неделю. Некоторый поворот от полного застоя в делах наступил в конце 1921 г., и, что особенно любопытно, толчком к этому послужил начавшийся спрос на льняные ткани со стороны французской провинции, вследствие чего ткацкие фабрики начали делать заказы на льняную пряжу. Из провинции спрос на льняные ткани распространился на города, и в конце 1922 г. начали поступать небольшие заказы на ткани от крупных парижских магазинов.

Впоследствии довольно скоро наступил период инфляции, во время которого французская льняная промышленность могла развивать свой экспорт. Падение французской валюты давало французским фабрикантам возможность успешно конкурировать на внешнем рынке с английскими и германскими товарами; себестоимость производства во Франции в это время была ниже, чем в соседних Англии и Германии, так как падение франка понижало стоимость рабочих рук; кроме того новые машины и новое оборудование давали французским

фабрикантам большие преимущества в том отношении, что они могли наилучшим образом технически использовать сырой материал и получать высокие сорта пряжи с наименьшими материальными затратами. Вследствие этого во Франции наблюдалось прогрессивное улучшение в делах, которое закончилось полным освобождением льняной промышленности от кризиса, наступившим во второй половине 1925 г.

В общем экономический и промышленный кризис коснулся льняной промышленности Франции не так уже сильно, и фабрики все время были заняты работой, которой хватало для всех веретен. Можно сказать, что французская льняная промышленность пережила кризис довольно легко: в самое острое время кризиса наличных веретен было не так много, а потом количество веретен прибавлялось, и они не оставались без работы, по мере того как улучшалось общее положение и экономическая жизнь постепенно налаживалась.

Во время промышленного кризиса вопрос о безработице не стоял во Франции так остро, как в других странах. Безработные, лишившиеся работы вследствие промышленного застоя, отправлялись для работ по восстановлению областей, разрушенных войною. Поэтому Франция почти не знала безработицы ни во время кризиса, ни потом.

Во второй половине 1925 г. и в течение всего 1926 г. все веретена Франции работали полной нагрузкой. В 1927 и в 1928 гг. льняная промышленность всех стран испытывала большие затруднения вследствие недостатка и крайней дороговизны сырья. Но французские фабриканты преодолели все трудности сравнительно успешно и легко благодаря тому, что приспособили свое новое оборудование для изготовления наиболее дорогих номеров пряжи при наименьших затратах сырого материала.

За годы кризиса и после него французская льняная промышленность имела в своем распоряжении следующие запасы льняного волокна (в тоннах):

Г о д ы	Ввоз	Вывоз	Местный лен	Чистый запас
1921	19.763	14.879	10.530	15.464
1922	33.307	16.708	13.690	30.289
1923	44.048	21.550	12.500	34.998
1924	47.233	9.449	15.400	53.184
1925	53.585	6.365	20.200	67.420
1926	68.097	6.309	10.200	72.686
1927	53.170	5.611	10.000	58.559
1928	47.604	46.173	37.300	38.731

Советский лен начал появляться на французском рынке только начиная с 1922 г. К сожалению, официальная статистика Франции до 1924 г. не отделяла советских льнов от волокна прибалтийских стран и помещала их в рубрике „из других стран“. Только с 1924 г. лен СССР выделяется статистикой Франции в особую графу. Кроме того французская статистика не ведет регистрации ввоза кудели по странам, а отмечает только общую сумму ввоза этого товара из всех стран.

Ввоз и вывоз льняного волокна складывались для Франции из следующих деталей (в тоннах) для 1925—1928 гг.:

		1928 г.	1927 г.	1926 г.	1925 г.
Трепанный лен	В в о з				
	Из Бельгии	14.542	18.176	12.213	9.734
	„ СССР	10.194	12.982	24.585	18.758
	„ Эстонии	660	882	1 955	1.454
	„ Латвии	1.262	2.357	10.581	—
	„ других стран	2.708	2.571	1.758	7.278
		29.366	37.020	51.101	37.232
Кудель		18.238	16.150	16.996	16.353
Всего ввезено волокна . .		47.604	53.170	68.097	53.585
В ы в о з					
Льняной стебель		178.000	122.537	110.478	102.217
Трепанный и чесанный лен . .		3.548	912	424	581
Кудель		3.465	4.699	5.885	5.784
Всего вывезено волокна .		7.013	5.611	6.309	6.365

Тотчас после войны Франция вынуждена была ввозить от 4 до 7 тыс. *т* льняной пряжи, необходимой для работы имеющихся у нее ткацких станков. В то же время, по старой традиции, она часть своей пряжи вывозила. Это отражалось в следующих цифрах, выражающих движение ввоза и вывоза льняной (пеньковой и рамиевой) пряжи:

1920 г.	Вывоз	4.474 <i>т</i> на сумму	184.312 тыс. франков
	Ввоз	7.868 „ „ „	260.924 „ „
	Разница (минус)		76.612 тыс. франков
1921 г.	Вывоз	5.309 <i>т</i> на сумму	91.210 тыс. франков
	Ввоз	7.085 „ „ „	29.769 „ „
	Разница (плюс)		61.441 тыс. франков

1922 г.	Вывоз	4.813	т на сумму	79.247	тыс. франков
	Ввоз	5.640	" " "	31.810	" "
	Разница (плюс)			47.428	тыс. франков
1923 г.	Вывоз	8.421	т на сумму	94.121	тыс. франков
	Ввоз	7.254	" " "	32.018	" "
	Разница (плюс)			62.173	тыс. франков

Эти данные интересны и поучительны в том отношении, что они показывают, как Франция, вынужденная ввозить пряжу, сумела произвести эту операцию с выгодой для себя. Только в 1920 г. ввоз и вывоз пряжи дали Франции дефицит; в следующие годы она ввозила дешевую пряжу и вывозила тонкую и дорогую, вследствие чего этот обмен давал ей некоторый доход, несмотря на то, что по тоннажу ввоз превышал вывоз.

За указанные годы главной страной, с которой Франция обменивалась пряжей, была Бельгия; за это время Бельгия получила простой суровой пряжи: в 1920 г. — 3.977 т, в 1921 г. — 2.476 т, в 1922 г. — 3.127 т, в 1923 г. — 3.436 т. С другой стороны, Франция получила льняной пряжи из Бельгии: в 1920 г. — 2.092 т, в 1921 г. — 1.963 т, в 1922 г. — 3.444 т, в 1923 г. — 3.415 т. Следующей страной обмена пряжей была, в порядке значительности, Англия.

С 1925 г. Франция не ввозит более значительных количеств пряжи и продолжает вывозить от 5 до 13 тыс. т. Следующие цифры изображают ввоз и вывоз льняной (пеньковой и рамиевой) пряжи (в тоннах):

	1928 г.	1927 г.	1926 г.	1925 г.
Ввоз	96	331	952	731
Вывоз	13.508	5.952	7.522	8.182

Первые годы после войны Франция имела дефицит от операции ввоза и вывоза тканей; начиная с 1923 г., от этого обмена получалась некоторая выгода; впоследствии вывоз превысил ввоз, давая стране значительные выгоды. За последние годы ввоз и вывоз льняных тканей был следующий:

	1928 г.	1927 г.	1926 г.	1925 г.
Ввоз (в тоннах)	46	73	82	96
На сумму (в тыс. фр.)	1.103	3.615	4.933	4.190
Вывоз (в тоннах)	7.361	1.962	2.133	1.636
На сумму (в тыс. фр.)	91.667	61.636	70.896	65.693

**Замена льна пенькой
и джутом. Техни-
ческое использова-
ние сырья**

В сезонах 1926/27 и 1927/28 гг. льняная промышленность всех стран страдала от недостатка и от дороговизны льняного сырья. На ряду с этим цены на грубые номера пряжи отставали от цен на лен, вследствие чего сухая пряжа и более грубые номера мокрой пряжи оставались без спроса.

Считаясь с таким положением, французские прядильщики тотчас начали перестраивать свое производство и в этом отношении пошли двумя путями: 1) заменяли лен пенькой и джутом для изготовления пряжи грубых номеров; 2) старались использовать наилучшим образом льняное волокно для получения из него наиболее тонкой пряжи с наименьшими затратами.

В 1927 г. все веретена, изготовлявшие сухую льняную пряжу, перешли во Франции к работе на итальянской пеньке и на джуте.

В области обработки и прядения итальянской пеньки во Франции достигнуты замечательные результаты. На прядильных фабриках поставлены особые машины, которые разминают пеньку и придают волокну мягкость и способность лучше делиться при ческе. Из чистой неаполитанской пеньки французы теперь легко получают пряжу до № 35 включительно; смешивая лен с пенькой, они получают № 40 (пенька и лен пополам) и даже № 60 (30% пеньки и 70% льна). В сухом прядении французы получают из чистой пеньки до № 20, что позволяет им совершенно не пользоваться льном для сухой пряжи и изготовлять ее только из пеньки.

На ряду с этим французские фабриканты достигли очень большого искусства в области технического использования льняного сырья и получения пряжи повышенной номерности.

Чтобы дать представление о работе французских прядильщиков, укажем, что из наших бежецких льнов первого сорта (по стандарту № 15) они получают при чесании:

Чесанного льна № 40	36—40%
Очеса № 25	58—54 „
Угара	6 „

При выделке пряжи № 40 получается 17% угара; выделка очесочной пряжи № 25 дает 23% угара. Из первого сорта бежецкого льна французы получают в среднем около № 30 пряжи. Выделка пакета обходится в среднем около 110 франков (в том числе на заработную плату приходится около 54%).

Чесанный лен идет на изготовление № 40 основной пряжи или № 50 уточной пряжи; иногда из него изготовляют № 60 легкого утка.

Из кудели со станции „Котельнич“ первого сорта (по стандарту № 12) французские прядильщики получают в среднем № 25 пряжи.

Указанные технические усовершенствования французская промышленность смогла ввести благодаря тому, что в настоящее время фабрики ее оборудованы по последнему слову новыми веретенами и другими машинами. Кроме того во Франции имеются теперь кадры высококвалифицированных специалистов в области прядения льна, которые считаются лучшими в мире.

IV. БЕЛЬГИЯ

Производство пряжи

Бельгия с давних времен занимает одно из крупных мест в мировом производстве льняной пряжи. До войны в этой стране существовало 33 фабрики с общим количеством 315.400 веретен, производивших льняную пряжу. Большинство из них сосредоточено в районе Гента, который служит центром льнопрядильной промышленности Бельгии. В самом Генте находится 17 фабрик, в Локерен — 3, в Ейне — 1, в Ингельмеестере — 1, в Турне — 2, в Балезе — 1, в Куртрэ — 2, в Рулере — 3, в Шомон-Жисту — 1, в Льеже — 1.

Во время последней переписи, состоявшейся 31 декабря 1910 г., было зарегистрировано 33 прядильных фабрики. Из этого количества 9 были основаны раньше 1860 г. и 6 существовали еще до 1840 г. Кроме того установлено, что 16 фабрик принадлежат частным лицам и товариществам частных лиц и 17 составляют собственность акционерных компаний.

На зарегистрированных 33 фабриках было занято 13.944 чел.; из них 387 — в качестве директоров, управляющих, инженеров, служащих, контрометров; 13.557 чел. были заняты в качестве рабочих. Значительное количество работ производится руками женщин. Из 13.557 рабочих было: женщин — 9.376, или 68%, мужчин — 4.181, или 32%. Рабочие или работницы в возрасте менее 16 лет составляли около 22% всего количества рабочих, занятых в этом производстве.

В 1925 г. существовало 25 льнопрядилен с общим числом около 325.000 веретен; на ряду с этим имеется в Бельгии 50.000 веретен пеньковых и джутовых, что вместе составляет около 375.000 веретен. Вся эта промышленность имела в 1925 г. 14.055 человек персонала, из коих 12.950 рабочих.

Огромная масса (99%) рабочего персонала льнопрядильных фабрик была занята до войны не менее 11 часов в сутки.

Что касается заработной платы, то она всегда была более чем скромной. До войны мужчина получал в среднем 4—5 франков (редко 6 франков) в день за 11 часов работы; женщина зарабатывала 3,5—4,5 франков за такой же рабочий день. Заработок подростков был и того меньше.

После войны (1920 — 1921 гг.) мужчины зарабатывали от 1,5 до 2 фр. в час; женщины получали 1,25 — 1,5 фр. в час; подростки в среднем — 1 фр. в час. В 1927 г. заработок мужчин составлял 6 — 7 фр. в час.

Бельгийская льнопрядильная промышленность требовала до войны ежегодно в среднем 70 — 80 тыс. *т* льняного волокна (при благоприятных условиях — даже до 90 тыс. *т*). Из всего этого количества 85 — 90% приходилось на русский лен и около 5% — на лен местного происхождения; из иностранных сортов, кроме русского льна, потреблялись также голландский и французский.

Цифра потребления льняного сырья складывалась для Бельгии в 1913 г. следующим образом:

В в о з		а) Трепанный лен и кудель
Из России		90.971 <i>т</i>
„ других стран		11.905 „
		102.876 <i>т</i>
		б) Льняная треста
Из Франции		84.905 <i>т</i>
„ Голландии		29.651 „
		114.556 <i>т</i>

(114.556 *т* стебля соответствуют 25.200 *т* волокна).

Всего ввезено волокна	128.076	т
Местный лен	17.888	„
	145.964	т
Вывоз	55.578	т
Чистый запас (потребле- ние)	90.386	т

Высокая цифра вывоза в 1913 г. объясняется тем, что через Бельгию направлялось транзитом в другие страны (во Францию) большое количество русского льна; кроме того в числе вывоза фигурируют высшие сорта местного льна, а также лен французского происхождения, вымоченный в Лисе, который в виде волокна посылается во Францию и в Англию.

Бельгия не перерабатывает на пряжу высших, тончайших сортов льна собственной культуры. „Лен Куртрэ“ и большое количество „голубого льна“ Фландрии увозится в Ирландию.

Льнопрядильные заводы Бельгии приспособлены главным образом для переработки русского волокна и только немно-

гие из них бывают частично заняты переработкой более грубых сортов местного льна, главным образом валлонского станца.

Бельгийская промышленность производит ежегодно более 400.000 *t* льняной пряжи на сумму около 140 млн. франков. Пряжа производится простая, сурового цвета, пригодная для приготовления простых тканей, которые в готовом виде тут же подвергаются белению. Беление пряжи делается в Бельгии только в самых редких случаях для фабрикации специальных тканей, как узорчатое дамасское белье, полосатые ткани для матрасов и т. д.

Номера пряжи — от самых грубых, приготовленных из очеса, до очень тонких — из голубого льна; тонкие номера производятся от № 80 до № 110. Огромную и главную массу изготовляемой пряжи представляют низкие и средние номера, от № 8 до № 60, которые готовятся из русского льна и очеса.

Огромное большинство (70—85%) полученной пряжи Бельгия вывозит за границу. Главным клиентом всегда была Англия; за нею, в порядке значительности, следуют: Германия, Голландия, Италия.

С другой стороны, Бельгия сама получает тонкую пряжу выше № 110 из Ирландии; Франция, кроме того, доставляет Бельгии в значительном количестве пряжу низких номеров из льна и очеса. Условия рынка часто бывают таковы, что французская пряжа грубых номеров обходится дешевле бельгийской. Тогда представляется выгодным свою пряжу сбыть Англии, которая к бельгийской пряже привыкла и очень ценит, а для себя приобрести французскую.

В 1913 г. Бельгия вывезла льняной пряжи 33.646 *t*. Это количество было распределено по странам:

Великобритания с Ирландией	11.623 <i>t</i>
Германия	8.750 „
Голландия	5.187 „
Италия	4.018 „
Франция	813 „
Другие страны	3.235 „
Всего	33.646 <i>t</i>

Ввоз льняной пряжи в 1913 г:

Из Франции	9.101 <i>t</i>
„ Великобритании	2.569 „
„ Италии	799 „
„ других стран	333 „
Всего	12.801 <i>t</i>

Активность бельгийской льняной промышленности, в смысле производства пряжи для вывоза, всегда стояла чрезвычайно высоко; бельгийская льняная пряжа проникает почти во все про-

мышленные страны Зап. Европы. Другие страны создают у себя таможенные барьеры для ввоза льняных полуфабрикатов, и, несмотря на это, без преувеличения можно сказать, что бельгийцы не перестают держать иностранный рынок в своих руках. Бельгийская пряжа всегда имеет большой спрос и легкий сбыт за границей. Объясняется это высоким качеством продукта, умением бельгийского фабриканта приспособить свое производство ко всяким требованиям, а также сравнительной дешевизной рабочих рук.

Ввоз льняной пряжи в Бельгию не облагается никакой пошлиной, и здесь борьба с заграничным производством происходит при равном оружии.

Ввозится главным образом очень тонкая ирландская пряжа или грубая и дешевая французская.

Льняные ткани

Изготовление льняных тканей существует в Бельгии с самых давних времен; полотна Куртрэ славились уже несколько веков тому назад. В 1810 г. фабриканты Куртрэ насчитывали более 3.000 ткацких станков.

С тех пор ткацкая промышленность переместилась в другие места, и Куртрэ перестал быть ее центром. Теперь она сосредоточена главным образом в Генте, Алосте, Рулерсе, Изегеме, Турнгуте, Рюйсбреке и др.

Бельгия фабрикует самые разнообразные виды льняной ткани, начиная от самых тонких батистов и кончая грубым полотном. Здесь производятся: тонкое полотно, батист, линон, полутонкое полотно, обыкновенное полотно, полотно для упаковок, полотно для одежды; кроме того — дамасское, столовое белье, цветные (бело-суровые и других цветов) ткани для матрасов и штор, льняной бархат для мебели и т. д.

Белые полотна всяких видов и сортов ткуются главным образом в Генте, Куртрэ, Рулерсе, Изегеме, Екло, Алосте и Рюйсбреке; полотно для штор и матрасов производится в Куртрэ, Генте и Турнгуте; дамасское полотно и столовое белье фабрикуются наиболее крупными фирмами, фабрики которых находятся в Генте и Рюйсбреке; льняной бархат изготавливается в Авельгеме.

Рядом с производством чисто льняных тканей те же фабрики готовят в большинстве случаев и смешанные ткани (лен с хлопком).

Фабрикация льняных тканей занимала до войны в Бельгии 17.600 рабочих, при чем из этого количества 7.800 чел. было занято в механическом производстве и остальные — в ручном. Обе Фландрии являются центром, в котором сосредоточено наибольшее количество заведений. Здесь имеются 40 механических фабрик и 83 заведения с ручным производством. Затем, в порядке значительности, следуют провинции Антверпена, Брабантская провинция и Гено.

Большое количество льняных тканей Бельгия вывозит в другие страны. В 1913 г. она вывезла 1.362 т льняных тканей. В том же 1913 г. ввоз выразился цифрой всего в 95 т. Надо заметить, что Франция и Англия посылают в Бельгию свои ткани для беления с тем, чтобы в законченном виде они вернулись обратно. Странами для вывоза тканей служат: Голландия, Швейцария, Англия, Бразилия, Аргентина, Франция, Германия и др.

Восстановление промышленности после войны. Кризис

Во время войны Бельгия была занята оккупацией. Весь этот период времени ее льняная промышленность бездействовала. Немцы не разрушали бельгийских фабрик, и льнопрядильная промышленность пострадала от войны сравнительно мало. Бомбардировкой были разрушены 4 небольшие фабрики (одна — в Куртрэ, и три — в Рулере), имевшие в общем около 20.000 веретен.

Гораздо больше пострадала ткацкая промышленность, некоторые центры которой попали в сферу боевого огня. Большое количество ткацких станков было разрушено в Куртрэ и особенно в Рулере.

Хотя разрушения, причиненные войной, были и не так велики, но восстановить производство и пустить его в ход оказалось не так легко.

Дело в том, что во время оккупации были убраны с фабрик моторы, а также сняты медные части со станков. Отдельные части приходилось заводить вновь, а моторов надо было ждать, пока они будут возвращены обратно.

Восстановление льняной промышленности началось с июня 1919 г. Сначала было пущено в ход только незначительное количество веретен; число их в начале 1920 г. стало быстро расти. В апреле 1920 г. число веретен, готовых к работе и вполне восстановленных, составляло уже 280.400, а к 1921 г. были приведены в порядок все неразрушенные прядильные станки, к которым еще прибавилось небольшое количество новых. В общем к 1921 г. Бельгия обладала 300.000 льняных веретен, а в 1924 г. она имела 320.000 льняных веретен, т.е. даже несколько больше, чем до войны. Если к этому прибавить пеньковые и джутовые веретена, то все вместе составит около 375.000 веретен.

Со времени войны и до конца 1925 г. льняная промышленность Бельгии (как и все другие виды промышленности этой страны) испытала изменения, которые проходили в три характерные фазы. Первая фаза включает в себя 1919 г. и большую часть 1920 г. и соответствует периоду постепенного восстановления промышленности и роста ее активности, начавшегося тотчас после войны. Вторая фаза характеризуется постепенным падением активности, которое началось в августе 1920 г. и продолжалось, все увеличиваясь, до поло-

вины 1921 г. Третья фаза начинается со второй половины 1921 г. и характеризуется новым подъемом активности, который непрерывно продолжался до второй половины 1925 г., когда промышленность Бельгии вполне освободилась от кризиса.

Первая фаза представляет то время, когда, после войны, все отрасли экономической и промышленной жизни страны постепенно восстанавливались; это восстановление промышленности и оживление в делах основывалось на понятной надежде, что после войны все быстро войдет в норму. Но во второй половине 1920 г. начался промышленный и экономический кризис, который захватил все страны; острота кризиса все увеличивалась и достигла своей высшей точки во второй половине 1921 г.; это — вторая фаза. Только со второй половины 1921 г. замечается поворот к лучшему. В 1923 г. кризис не был еще изжит, но наиболее тяжелое время было уже пережито.

Если принять за 100 количество веретен, находившихся в работе в 1913 г., то количество работавших веретен для послевоенного времени выразится в процентах, как это показывает кривая, изображенная на рис. 252.

Эти интересные данные показывают, что после войны льняная промышленность Бельгии, начав работу в июне 1919 г. (20,5%), непрерывно развивалась и наибольшего подъема активности достигла в июле 1920 г. (83,2%); начавшийся в августе этого года экономический и промышленный кризис достиг наибольшей остроты в июне 1921 г. (32,5%), т.е. почти ровно через год; с июля 1921 г. наступает новый поворот к лучшему, активность медленно, но непрерывно повышается и в конце 1922 г. достигает 79,5%.

Если изображенные на рис. 252 данные соединить по годам, прибавить к ним данные за 1923 г. и принять за 100 среднее количество действовавших веретен за весь 1913 г., то получим следующую картину годовой активности льнопрядильной промышленности за первые годы после войны:

В 1913 г.	100,0%	В 1921 г.	65,0%
„ 1919 „	58,2 „	„ 1922 „	79,3 „
„ 1920 „	68,2 „	„ 1923 „	83,2 „

Приведенные здесь цифры представляют большой интерес, но они не дают еще полного и исчерпывающего представления о работе льняной промышленности за соответствующие годы. Чтобы представить себе полную картину активности льняной промышленности, необходимо принять еще во внимание, что в 1913 г. продолжительность рабочего времени была 66 часов в неделю, тогда как после войны законом был установлен 8-часовой рабочий день, или 48 часов работы в неделю. Но за годы кризиса эта рабочая норма подвергалась сокращениям в зависимости от обстоятельств.

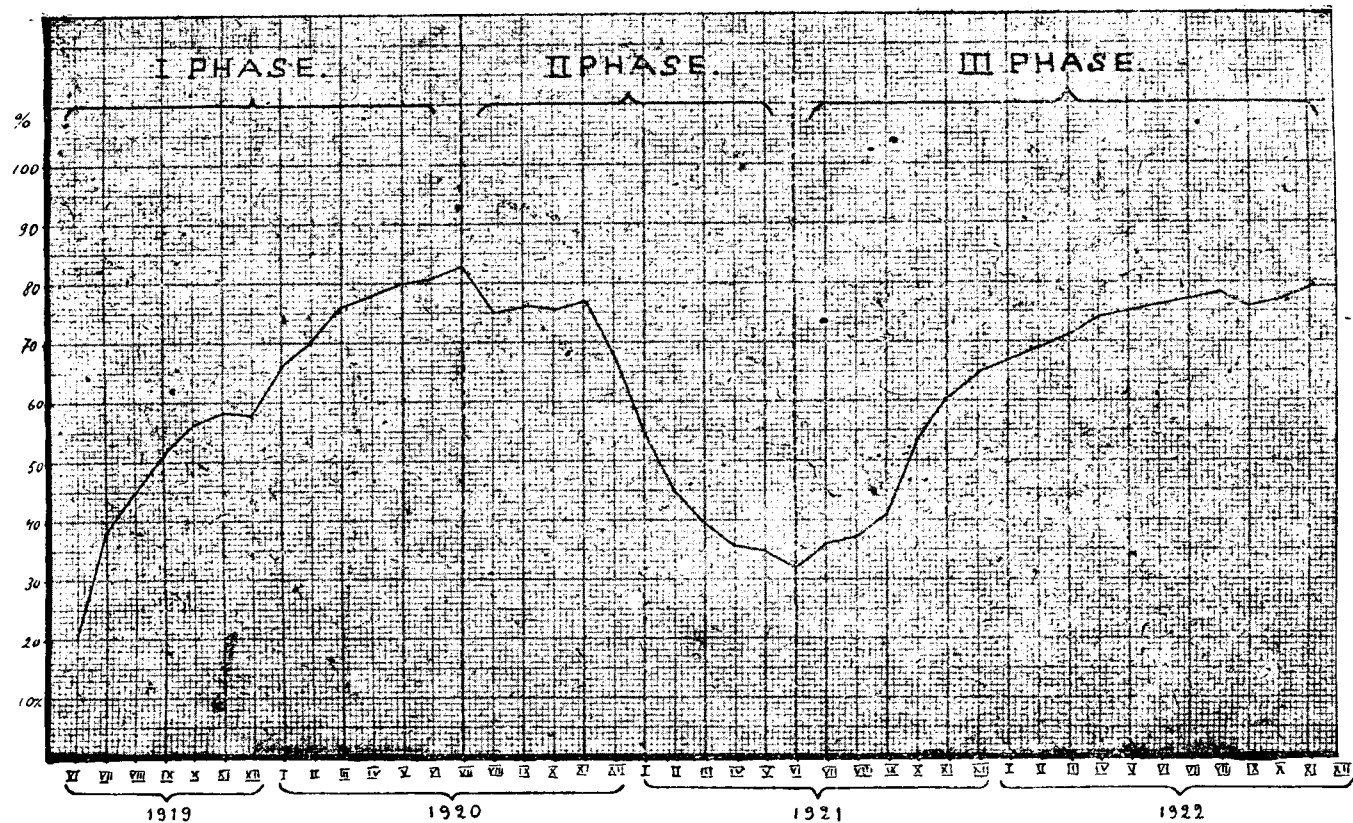


Рис. 252. Кривая активности льняной промышленности Бельгии, изображающая в процентах число действующих веретен в 1919—1922 гг.

Так, в 1921 г., т.-е. в разгар кризиса, на льнопрядильных фабриках Бельгии работали в неделю: в ноябре—25 часов, в апреле, июне и октябре—по 29 часов, а в остальные месяцы—от 28½ до 46 часов. В 1922 г. рабочая неделя продолжалась от 38 до 46 часов. В 1923 г. работа продолжалась от 39 до 48 часов в неделю.

Поэтому более или менее точную картину активности льняной промышленности можно получить, если высчитать полное количество веретено-часов за интересующие нас годы и сравнить эти данные между собой.

Если принять, что Бельгия имела до войны в действии в среднем 300.000 веретен, то, работая полным ходом по 66 часов в неделю, льнопрядильни развивали активность в 1.029.600 тыс. веретено-часов, что составляло норму их довоенной активности. В настоящее время то же количество веретен, работая нормальным ходом, т.-е. законные 48 часов в неделю, могут дать всего 748.800 тыс. веретено-часов; иными словами, льнопрядильная промышленность Бельгии может теперь достигнуть наибольшей активности—около 73% довоенной нормы. Чтобы дойти до полной довоенной активности, промышленность Бельгии должна соответственно увеличить число веретен.

Ниже мы приводим данные активности, которые были зарегистрированы для 250.000 веретен; рядом приводятся цифры веретено-часов, высчитанные для полного количества в 300.000 веретен. По этим данным активность бельгийской льнопрядильной промышленности за последние годы представляется в следующем виде:

Г о д ы	Действительная активность 250.000 веретен (в тысячах веретено-часов) ¹	Высчитано для 300.000 веретен (в тысячах веретено-часов)	Норма 1913 г. = = 100	Норма послевоенная = 100
1920	500.720	600.864	58,3	80,1
1921	232.250	278.700	27,0	37,2
1922	490.050	588.060	57,1	78,6
1923	550.000	660.000	64,1	88,1
1924	590.400	708.480	68,8	94,6
1925	576.215	691.458	67,1	92,3
1926	609.201	731.041	71,0	97,6
1927	613.302	735.962	71,4	98,2

¹ По данным Inspection Générale de l'Industrie.

Эти сведения представляют очень большой интерес, так как дают почти полную картину активности бельгийских льнопрядилен за указанные годы. Они показывают, что льняная промышленность Бельгии почти совершенно освободилась от кризиса уже в 1924 г., а в 1927 г. ее активность достигла почти полной довоенной нормы.

В первые годы промышленного кризиса Бельгия насчитывала значительное число безработных. В 1921 г. было зарегистрировано безработных от 55 до 30% от общего числа рабочих; в 1922 г. цифра эта понизилась до 11 — 5%, а в 1923 г. процент безработных составлял всего 3 — 4.

Заработная плата в 1928 г. составляла от 3 до 7 франков в час, в зависимости от специальности.

За указанные годы бельгийская льняная промышленность имела следующие запасы льняного волокна (в тоннах):

Г о д ы	Ввоз, выраженный в волокне	Вывоз	Местный лен	Чистый запас
1920	22.700	9.492	69.320	82.612
1921	27.872	37.449	9.080	— 487 (дефицит)
1922	33.885	38.721	15.190	10.304
1923	42.055	32.564	27.120	36.564
1925	53.778	29.675	23.300	47.403
1926	61.794	30.973	20.000	50.821
1927	62.810	44.560	29.500	47.750
1928	69.134	36.955	36.900	69.070

Изучение этих данных показывает, что в 1921 и 1922 гг. вывоз Бельгии превышал ее ввоз и что образовавшиеся в 1920 г. запасы волокна, полученные главным образом на местных льнообделочных заводах, могли питать не только бельгийскую льняную промышленность, но также покрывали значительное превышение вывоза над ввозом. Кроме того эти данные говорят о том, что, начиная с 1925 г., Бельгия располагала запасами льняного волокна, которые уже достигали нормы послевоенного потребления (норма потребления после войны, при полной нагрузке всех веретен по 48 часов в неделю, составляет для Бельгии около 50.000 т). В 1928 г. запас в 69 тыс. т не был использован фабриками, и значительное количество льна осталось для 1929 г. в виде необработанного стебля.

Детали ввоза и вывоза за 1926—1928 гг. представляются в следующем виде (в тоннах):

В в о з	1926 г.	1927 г.	1928 г.
Льняной стебель			
Из Франции	117.769	122.982	187.116
„ Голландии	31.390	43.313	40.232
„ других стран	380	309	—
Итого . . .	149.539	166.604	227.348
Стебель, выраженный в волокне . .	32.899	36.653	50.016
Трепанный леникудель			
Из Эстонии	4.407	2.228	574
„ Латвии	16.924	19.956	10.252
„ СССР	4.231	1.487	5.087
„ Франции	1.003	1.021	1.008
„ Великобритании	262	166	—
„ Польши	421	151	—
„ других стран	1.657	1.148	2.190
Итого . . .	28.905	26.157	19.118

В ы в о з	1926 г.	1927 г.	1928 г.
Трепанный лен			
В Германию	2.977	6.822	3.069
„ Францию	11.368	13.080	18.594
„ Великобританию	2.054	1.818	3.337
„ Ирландию	8.572	12.726	9.393
„ другие страны	288	1.948	2.562
Итого . . .	25.259	36.394	36.955
Кудель	5.530	7.849	—
Стебель, выраженный в волокне .	185	317	—

Ниже мы приводим количества льняной и пеньковой пряжи, которые были ввезены в Бельгию и вывезены из этой страны за последние годы, и сравниваем их с довоенными, принятыми за 100.

Г о д ы	В ы в о з		В в о з	
	Тонны	Проценты	Тонны	Проценты
1913	33.646	100,0	12.800	100,0
1921	12.342	36,7	4.689	36,0
1922	17.585	52,5	3.966	31,0
1923	17.087	50,7	5.387	41,5
1925	15.104	44,5	5.091	39,7
1926	15.717	46,4	4.188	32,8
1927	14.207	42,2	7.264	56,7
1928	12.041	35,5	6.726	52,5

Ввозится, как и до войны, главным образом пряжа простая, суровая, некрашенная и небеленая. В 1927 г. было вывезено простой суровой пряжи: в Германию — 4.787 т, в Великобританию — 2.992 т, в Ирландию — 1.595 т, в Голландию — 1.605 т, в Италию — 1.015 т.

Сравнительные цифры ввоза и вывоза льняных тканей за указанные годы представляются в следующем виде:

Г о д ы	В ы в о з		В в о з	
	Тонны	Проценты	Тонны	Проценты
1913	7.083	100,0	627	100,0
1921	2.673	37,7	542	86,4
1922	4.246	60,0	267	42,5
1923	7.160	100,7	390	62,2
1925	3.304	45,2	48	7,6
1926	4.451	62,8	18	2,8
1927	4.041	57,2	11	1,7
1928	3.684	53,4	96	15,3

Как общее правило, Бельгия ввозит минимальное количество льняных тканей из других стран и предпочитает перерабатывать у себя пряжу на ткани, которые вывозит за границу.

В сезоне 1927/28 г. бельгийская льняная промышленность испытывала большие затруднения вследствие дороговизны льна. В это время бельгийские прядильщики заменяли лен пенькой в грубых номерах пряжи и старались повысить выработку высоких номеров тонкой пряжи. В этом отношении они старались использовать технические достижения, которые можно было наблюдать во Франции.

V. ГЕРМАНИЯ

Льняная пряжа и ткани

Германия насчитывает около 300.000 веретен на 36 прядильных фабриках, вырабатывающих льняную пряжу. Из них 17 фабрик находятся в Силезии, 1 — в Бранденбурге, 1 — в Бремене, 2 — в Ганновере, 1 — в Восточной Пруссии, 4 — в Саксонии, 3 — в Баварии, 4 — в Вюртемберге и 3 — в Рейнской провинции.

Из 138.000 рабочих, занятых в льняной промышленности, на прядильных фабриках работает около 20.000 человек (по данным 1907 г.). До войны работа продолжалась 10 часов в сутки; теперь работают 8 часов.

Германская льняная промышленность потребляла ежегодно (до войны) около 60 тыс. *т* волокна. Из этого количества всего около 7 тыс. *т* производилось внутри страны, а остальное привозилось из-за границы; русский лен составлял не менее 95% всего привозного льняного волокна, потреблявшегося германской промышленностью.

Для 1913 г. цифра потребления складывается из следующих данных ввоза, вывоза и местного производства льняного волокна:

В в о з:	Трепанный лен и кудель
Из России	73.008 <i>т</i>
„ других стран	17.304 „
Всего ввезено волокна	90.312 <i>т</i>
Местный лен	4.722 „
	95.034 <i>т</i>
В ы в о з	28.450 „
Чистый запас (потребление) . .	56.584 <i>т</i>

Кроме России Германия получала еще небольшое количество льна из Австрии, Бельгии, Голландии.

Германская прядильная промышленность изготавливает пряжу преимущественно грубых и средних номеров, от 1 до 35, из русского льна и очеса; больше всего фабриковалось № 28.

Пряжа фабрикуется суровая, пригодная для приготовления простых тканей. Беление пряжи производится только в редких случаях и для специальных тканей (полосатые ткани, дамасское полотно, столовое белье и т. д.).

Средняя производительность Германии составляла до войны около 35 тыс. *т* льняной пряжи в год; в 1913 г. было произведено 45.582 *т*.

Льняная пряжа производится в Германии не для вывоза. Все выработанное количество остается в стране для дальнейшей переработки. На ткани перерабатывается также и значительное количество более тонкой привозной иностранной пряжи. В 1913 году было переработано всего 60.700 тонн пряжи; из этого количества было пряжи:

Местного производства	45.582 <i>т</i>
Привозной	15.118 „
Всего	60.700 <i>т</i>

В общем можно сказать, что на ткани перерабатывается от 25 до 35% привозной и 65—75% собственной пряжи.

До войны в Германии насчитывалось 4.000 механических ткацких станков; в льноткацком деле — в ручном и механическом производстве — было занято около 70.000 рабочих.

Германия фабрикует по преимуществу простые, грубые льняные ткани, главным образом обыкновенное и полутонкое полотно, полотно для парусов, для упаковок, для одежды; сверх того — дамасское полотно и столовое белье, цветные ткани для занавесок, матрасов, мебели и проч.

На ряду с производством чисто льняных тканей большое место занимают смешанные ткани. По большей части одни и те же фабрики выделяют как чистые, так и смешанные ткани.

Главная масса произведенных тканей поступает на внутренний рынок для местного потребления. Из 60.700 *т* льняных тканей, произведенных в 1913 г., —

Осталось для потребления в стране	55.944 <i>т</i>
Было вывезено за границу	4.756 „

Среди вывезенных тканей главное место занимали беленое и суровое полотно и узорчатые ткани.

Изменения, вызванные войной. Промышленный кризис

Во время войны Германия была отрезана от России, и главный, почти единственный, источник получения льняного волокна был для нее закрыт. Приходилось поэтому рассчитывать исключительно на собственные запасы. Государство приняло специальные меры для поднятия местной культуры и местного производства льна, которые, как известно, дали блестящие результаты. В 1919 г. было засеяно льном

65.000 *га*, а в 1920 г. — 80.000 вместо 10.000 *га* 1914 г. Собранный льняной соломки не было, однако, целиком переработана на волокно, так как быстро растущее производство обработки волокна не успевало все же за расширением местной льняной культуры. В 1920 г. было произведено местным льноводством и сдано льнопрядильным фабрикам 24.000 *т* льняного волокна, т.е. около 40% потребления довоенного времени.

Для ближайшего будущего льняная промышленность Германии выработала определенный план, который решено было проводить систематически и энергично. План состоял в том, что германская льнопрядильная промышленность должна расширить свое производство, чтобы не приходилось перерабатывать на ткани привозную пряжу. С другой стороны, льнопрядильные фабрики Германии приспособляются к производству более тонких номеров пряжи, из которых потом изготавливаются тонкие ткани.

Общее производство льняной промышленности предполагается расширить до таких размеров, чтобы она была в состоянии не только обслуживать внутренний рынок, как это она делала раньше, но также и производить ткани для вывоза. Более грубые ткани пойдут для потребления в стране, а более тонкие и ценные предполагается предназначить для вывоза в другие страны.

Начиная с 1921 г., льняная промышленность Германии находится в состоянии кризиса, который, правда, не был таким глубоким, как в других странах, но принял здесь настолько затяжную форму, что Германия не освободилась от него и до настоящего времени (1929 г.).

В связи с кризисом льнопрядильного дела большие затруднения начала испытывать также льнообделочная промышленность, которая постепенно свертывалась и закрыла не менее $\frac{9}{10}$ новых льнообделочных заведений.

Начиная с 1923 г., на германский рынок начало правильно поступать льняное волокно из СССР и из стран Прибалтики. Появление этих льнов тотчас отразилось на местной культуре льна в том смысле, что она начала постепенно сокращаться. Местное производство льна дало германской промышленности в 1921 г. — 25.000 *т* и в 1922 г. — 22.500 *т*; в следующие годы наблюдается заметное сокращение производства местного льняного волокна; исключение в этом отношении представляет только урожай 1923 г., исключительно высокий по качеству и обильный по количеству, который дал промышленности в 1924 г. 22.000 *т* (главная масса урожая поступает на фабрики в Германии только в следующем году).

За последние 5 лет запасы льняного волокна, которыми могла располагать германская льняная промышленность, складывались из следующих элементов (в тоннах):

Ввоз Трепанный лен	1928 г.	1926 г.	1925 г.	1924 г.	1923 г.
Из СССР	1.984	5.152	1.442	3.341	809
„ Бельгии	3.000	6.063	2.427	1.039	1.249
„ Эстонии	202	385	525	1.099	1.549
„ Латвии	1.177	1.800	1.190	2.352	1.725
„ Литвы	2.082	4.318	1.699	1.624	1.548
„ Мемеля	—	132	106	314	294
„ Голландии	598	2.114	580	900	1.261
„ Польши	1.006	332	—	—	260
„ Чехословакии	868	1.737	1.289	703	758
„ других стран	258	164	154	324	142
	11.176	22.297	9.412	11.696	9.595
Кудель	5.180	7.799	2.867	5.119	4.195
Всего ввезено волокна	16.356	30.098	12.279	16.815	13.790
Вывоз льна и кудели	2.862	2.301	2.968	2.364	1.386
Превышение ввоза над вывозом	13.494	27.797	9.311	14.451	12.404
Местный лен	6.000	9.000	12.000	18.000	22.000
Чистый запас	19.494	36.797	21.311	32.451	34.404

До войны Германия потребляла в среднем около 60 тыс. *т* льняного волокна в год, работая 60 часов в неделю. Теперь законом введен 8-часовой рабочий день, поэтому норма годового потребления (при полной нагрузке всех веретен) составляет в настоящее время около 45 тыс. *т* в год. Приведенные цифры показывают, что за все указанные годы норма потребления волокна ни разу не была достигнута германской промышленностью.

За указанные годы Германия ввезла пряжи (в тоннах):

	1928 г.	1927 г.	1926 г.	1925 г.	1924 г.	1913 г.
Льняная пряжа	5.993	9.818	3.790	5.987	5.039	7.142
Очесочная „	2.986	4.127	1.167	2.910	2.114	8.818
Итого	8.979	13.945	5.467	8.897	7.153	15.960

До войны льнопрядильная промышленность Германии изготовляла ежегодно в среднем около 35 тыс. *т* льняной пряжи. После войны, при 8-часовом рабочем дне и при полной нагрузке, она в состоянии приготовить около 28.000 *т*.

За указанные годы льноткацкая промышленность Германии имела в своем распоряжении пряжи (в тоннах):

	1928 г.	1927 г.	1926 г.	1925 г.	1924 г.
Собственного произв. .	12.996	24.532	14.207	21.634	22.936
Привозной пряжи (пре- вышение ввоза над вывозом)	8.485	13.450	5.140	8.716	6.950
Итого . .	21.481	37.982	19.347	30.350	29.886

Как и до войны, Германия производит теперь ткани главным образом для внутреннего рынка, и только около $\frac{1}{12}$ части всех произведенных тканей вывозится за границу (в 1927 г. было выведено 1.840 *т*, в 1928 г. — 1.153 *т* при ввозе около 250 *т*). Германская промышленность делает теперь большие усилия для того, чтобы повысить экспорт своих тканей.

VI. ЧЕХОСЛОВАКИЯ

Почти вся льняная промышленность бывшей Австро-Венгрии сосредоточивалась в той ее части, которая потом вошла в состав нынешней Чехословакии. Бывшая Австро-Венгрия насчитывала 28 льнопрядильных фабрик; 25 из них находятся теперь на территории Чехословацкой республики.

В этой стране они сконцентрированы главным образом, в Северной Богемии. Из 25 льнопрядилен 17 находятся в Богемии и только 8 распределены между Моравией и Силезией.

В льняной прядильно-ткацкой промышленности Чехословакии занято около 70.000 рабочих; из них: взрослых мужчин—44,6⁰/₁₀₀, взрослых женщин—51,8⁰/₁₀₀, подростков мальчиков—1,8⁰/₁₀₀, подростков девочек—1,8⁰/₁₀₀.

До войны работа на всех фабриках длилась 10 часов в сутки; теперь законом установлен 8-часовой рабочий день.

Из 300.000 веретен бывшей Австро-Венгрии льняная промышленность Чехословакии унаследовала 281.000, т.е. почти 95⁰/₁₀₀. Из 9.514 ткацких станков бывшей Австро-Венгрии 9.269 находятся теперь в Чехословакии.

Льняная промышленность Австро-Венгрии перерабатывала ежегодно в среднем от 50 до 60 тыс. *т* (иногда даже больше) льняного волокна. В 1913 г. в Австро-Венгрии было переработано волокна:

Привозного	36.222 <i>т</i>
Местного	32,200 „
Всего	68.422 <i>т</i>

95⁰/₁₀₀ привозного льна получалось из России.

Принимая во внимание, что количество веретен Чехословакии на 5⁰/₁₀₀ меньше, чем было в Австро-Венгрии, и что работа теперь продолжается не 10, а 8 часов в сутки, находим, что прядильные фабрики этой страны могут переработать в среднем около 40 тыс. *т* льняного волокна.

Местная культура давала Чехословакии в нормальное время до войны в среднем 20.100 *т* волокна. После войны производство льняного волокна в этой стране понизилось, и в настоящее время оно составляет всего лишь около 13.000 *т*. Льняная промышленность Чехословакии нуждается в большом количестве привозного сырья, без которого ей обойтись невозможно; в особенности она нуждается в подвозе русского льна, так как ее прядильные станки приспособлены для переработки главным образом русского льняного волокна низких и средних номеров.

Льнопрядильная промышленность бывшей Австро-Венгрии вырабатывала пряжу грубых и средних номеров. Наибольшее количество пряжи готовилось от № 1 до № 35; более тонкая пряжа изготовлялась сравнительно в незначительном количестве.

Австро-венгерская промышленность производила ежегодно в среднем около 45 тыс. *т* льняной пряжи. В 1913 г. было изготовлено пряжи 48.754 *т*; из этого количества было вывезено за границу 8.468 *т*, а из остальной пряжи было приготовлено 40.286 *т* льняных тканей.

Промышленность нынешней Чехословакии способна выпускать в среднем около 35.000 *т* льняной пряжи и около 30.000 *т* льняных тканей. На ряду с производством чистых льняных тканей большое место занимают здесь смешанные ткани. Многие фабрики выделяют и те, и другие. Кроме того у большинства ткацких фабрик имеются приспособления для беления и окраски тканей.

Ткацкие фабрики и мелкие ткацкие предприятия Чехословакии насчитывают 11.000 механических станков и около 3.000 ручных. Ширина станков — от 75 до 400 *см*.

Чехословакия фабрикует по преимуществу простые льняные ткани из толстой или полутонкой пряжи; изготавливаются главным образом обыкновенное и полутонкое полотно, холст для упаковок, для парусов, для одежды; кроме того дамасское полотно, узорчатое столовое белье, цветные ткани для матрацов, занавесок и т. д.

В прежнее время главная масса произведенных тканей предназначалась для внутреннего потребления бывшей Австро-Венгерской империи; в настоящее время льняная промышленность Чехословакии вывозит значительное количество своей пряжи и своих тканей в другие страны, в том числе в Австрию и в Венгрию.

Промышленный и экономический кризис послевоенного времени захватил, конечно, и чехословацкую льняную промышленность, которая не вполне освободилась от него и в настоящее время (1929 г.).

За последнее время льнопрядильная промышленность Чехословакии располагала следующими запасами льняного волокна (в тоннах):

Г о д ы	Ввоз	Вывоз	Местный лен	Чистый запас
1923	7.875	1.989	12.870	18.956
1924	16.406	2.737	12.400	25.969
1925	1.608	1.170	13.700	14.138
1926	17.937	4.389	12.700	26.248
1927	25.088	4.106	12.800	33.782

Из приведенных данных видно, что наибольшей остроты кризис достигал в Чехословакии в 1925 г., после чего наступило сравнительное улучшение.

В 1927 г. Чехословакия вывезла льняной пряжи 7.447 т и льняных тканей 5.493 т.

ВII. ИТАЛИЯ И ШВЕЦИЯ

В 1913 г. текстильные фабрики Италии, перерабатывающие лен, пеньку и джут, насчитывали 165.000 веретен, из коих 105.000 были заняты обработкой пеньки, 40.000 — джута и только 20.000 веретен производили льняную пряжу. В том же году наличность ткацких станков для всех трех родов промышленности определялась в 12.500 штук, в том числе около 8.000 механических станков.

По данным переписи 1911 г. в льнопрядильной промышленности Италии было занято всего 680 рабочих, между тем как производством льняных тканей было занято 3.660 человек. Эти цифры дают представление о сравнительно большом развитии итальянской льноткацкой промышленности, которая в 1911 г. насчитывала 36 довольно крупных предприятий.

В пеньковой промышленности можно констатировать как раз обратное соотношение: из 10.000 рабочих 8.000 заняты на пенькопрядильных фабриках и только 2.000 производят пеньковые ткани.

Что касается географического распределения фабрик, то льняная промышленность, прядильная и ткацкая, сосредоточена почти целиком в Ломбардии, где она занимает 4.000 рабочих. Главное количество фабрик пеньковой промышленности находится в Кампании и Эмилии; за ними следуют Ломбардия и Венецианская область. Обработка джута имеет свои центры в Лигурии и Умбрии.

Некогда развитое и цветущее льноводство Италии пришло за последнее время в совершенный упадок. Вместо 50.000 га льняного посева в период 1870—1894 гг. теперь Италия имеет в среднем всего 8.800 га (1909—1913 гг.). Местное льноводство производит не более 2—3 тыс. т тонн льняного волокна (среднее производство волокна за период 1909—1913 гг. составляет 2.853 т в год).

Итальянская льнопрядильная промышленность потребляет в год в среднем около 5 тыс. т льняного волокна. Недостающее количество льна ввозилось до войны почти исключительно из России. В 1913 г. было ввезено в Италию всего 2.509 трепанного льна и кудели, в том числе из России было доставлено 2.217 т, или 88⁰/₁₀₀.

В 1913 г. льнопрядильная промышленность Италии переработала на пряжу льняного волокна:

Местного	2.500 т
Привозного	2.509 ..
Всего	5.009 т

Из этого количества было приготовлено 3.206 т льняной пряжи. Итальянские льнопрядильные фабрики производят пряжу не свыше № 40.

Местное льнопрядильное производство не может удовлетворить потребности ткацкой промышленности Италии, которая перерабатывает в среднем около 6.500 т льняной пряжи. Недостающее количество получается главным образом из Бельгии, откуда доставляется пряжа более тонких номеров.

В 1913 г. было ввезено в Италию 4.190 т льняной пряжи на сумму 16.983.000 лир; из этого количества Бельгия ввезла на 14.412.000 лир.

В 1926 г. было получено из Бельгии 11.271 т и в 1927 г. — 10.144 т льняной и пеньковой пряжи.

Италия вывозит небольшое количество своей льняной пряжи; в 1913 г. было вывезено 1.033 т. Таким образом в 1913 г. было переработано на ткани 6.363 т льняной пряжи—местной и привозной.

Италия производит по преимуществу столовое белье, а также толстое и полутонкое льняное полотно.

Во время войны итальянская льняная промышленность, не получая льна из России, перешла к пользованию пеньковым волокном как материалом для пряжи и для тканья, что в значительной мере продолжалось и в последующие годы (1919—1921).

Льняная промышленность Швеции насчитывает около 18.000 веретен, занятых изготовлением льняной пряжи. Это небольшое производство распределено между 6 фабричными предприятиями и занимает 740 человек рабочих. Производство льняных тканей насчитывает в Швеции всего 990 станков, которые распределяются в 10 предприятиях и занимают 1.175 человек рабочих.

Льняная культура и производство местного волокна в Швеции почти отсутствуют. За период 1909—1913 гг. льняная культура производила в среднем 500—600 т льняного волокна.

Льнопрядильные фабрики Швеции перерабатывают 3—4 тыс. т льняного волокна; из этого количества 2.500—3.000 т получалось из России.

Годовое производство льняной пряжи составляет в среднем 2.500 т. К этому присоединяется еще около 500 т привозной пряжи, и все это количество, около 3.000 т, перерабатывается на ткани местной промышленностью для нужд местного населения.

VIII. С.-А. СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ. ЯПОНИЯ

Соединенные Штаты Сев. Америки являются одним из самых крупных потребителей льняных товаров. Между тем собственная льняная промышленность этой страны очень незначительна и далеко не соответствует ее потребностям. В виду этого Сев. Америка вынуждена получать льняные товары из других стран. Мы видели выше, что половина ирландской льняной промышленности работает для американского рынка; значительную долю льняных товаров Америка получала также из Франции; некоторое количество ввозилось из Бельгии и из Германии.

Потребности американского рынка в льняных товарах растут с каждым годом. За десятилетний период до войны ввоз в Америку льняных тканей увеличился более чем на 10 млн. долларов и в 1913 г. достиг колоссальной цифры в 28 млн. долларов. Надо иметь в виду, что эта цифра не представляет стоимости всех ввезенных в С.-А. Соед. Штаты льняных изделий, из которых многие, благодаря несовершенствам американской статистики, включены в другие рубрики.

По данным, опубликованным в 1914 г., в Соед. Штатах находилось 67.412 веретен, перерабатывавших льняное волокно. Что же касается ткацких станков, то число их не поддается учету в виду отсутствия данных в этой области; известно только, что общее количество станков для производства льняных тканей—весьма незначительно.

Главным продуктом американской льняной промышленности всегда была нитка, и только немногие из фабрик занимаются изготовлением пряжи и тканьем.

Сев. Америка засевает льном огромные пространства земли, но она делает это не ради волокна, а ради семени. Культура льна-волокна в Америке почти отсутствует, несмотря на то, что во многих местах этой страны разведение льна-волокна дает хорошие результаты. Главная причина этого лежит в экономических условиях и в особенности в недостатке и дороговизне рабочих рук.

Общая площадь посева льна-волокна в С.-А. Соед. Штатах за 1918 г. составляла всего 4.000 акров (1.600 га), из коих 3.000 акров приходится на штат Мичиган.

Что касается Канады, то там площадь посева льна-волокна составляет в среднем около 18.000 акров (7.200 га), при чем производство льняного волокна в этой области составляет всего около 2.000 т.

Производство местного льняного волокна в С.-А. Соед. Штатах представляет очень ничтожную величину, если даже к нему присоединить то, что может дать Канада.

Льняная промышленность Соед. Штатов перерабатывает ежегодно (главным образом на нитку) около 10.000 т льняного волокна. Почти все это количество ввозится из Европы.

В 1913 г. было ввезено 12.760 т трепанного льна; из них ввезли:

Россия	4.450 т
Шотландия	2.365 „
Ирландия	1.776 „
Бельгия	1.919 „

В 1926 г. было ввезено в С.-А. Соед. Штаты всего 6.822 т льняного волокна на сумму 3.261.425 долларов, из коих было 1.856 т чесанного льна (на сумму 1.516.137 долларов) и 4.966 т трепанного льна (на сумму 1.745.288 долларов). Это количество распределялось по странам следующим образом (в тоннах):

Из СССР	320	1.038
„ Эстонии	25	1.477
„ Ирландии	1.184	274
„ Голландии	122	330
„ Бельгии	26	617
„ других стран	179	1.230
Всего	1.856	4.966

С наступлением войны ввоз льняных товаров в С.-А. Соед. Штаты значительно уменьшился и с тех пор не перестает сокращаться. Уже в 1914 г. стоимость ввоза льняных товаров пала с 28 млн. долларов до 20.182.878 долларов, а в 1915 г. было ввезено всего на сумму 14.715.043 долларов. В следующие годы сокращение ввоза пошло еще быстрее.

Главными поставщиками льняных тканей для С.-А. Соед. Штатов были до войны, как было указано, Ирландия, Франция и отчасти Бельгия с Германией. В настоящее время льняная промышленность всех этих стран вынуждена сократить свое производство и не скоро еще сможет вернуться к продуктивности довоенного времени. Причина сокращения — изношенность машин, сокращение рабочего времени и понижение производительности труда. Европейское производство льняной промышленности не может более в прежней мере удовлетворить потребности американского льняного рынка.

В виду всего этого С.-А. Соед. Штаты вынуждены искать других источников, и теперь в этой стране серьезно стоит

вопрос о том, чтобы создать у себя собственную льняную промышленность, главным образом на основе будущего ввоза льняного волокна из России. По приблизительному подсчету, сделанному Американским Бюро Внешней и Внутренней Торговли, С.-А. Соед. Штатам понадобилось бы около 80.000 *т* льняного волокна в год, чтобы производить товары, которые до сих пор импортировались из других стран.

*

Для полноты картины скажем два слова о Японии.

Япония обладает весьма развитой и очень могущественной текстильной промышленностью, в которой в 1910 г. было занято 425.955 рабочих. Наибольшего развития достигли шелковое производство и хлопчатобумажная промышленность.

Японский шелк и шелковые ткани с давних пор пользуются мировой славой и служат предметом вывоза на рынки всего света. Чтобы судить о значительности шелкового производства Японии, достаточно сказать, что в 1911 г. в этой промышленности работали 11.229 механических ткацких станков и 30.783 — ручных и произвели шелковых тканей на сумму более чем в 42.000.000 иен (свыше 110.000.000 франков).

Хлопчатобумажная промышленность Японии насчитывала в 1913 г. 2.203.978 веретен и 20.634 ткацких станка.

При обзоре японской текстильной промышленности невольно приходится обратить внимание на слабое развитие производства льняных изделий. Льняная промышленность Японии настолько незначительна в сравнении с другими отраслями текстильной промышленности, что официальная статистика ее почти не отмечает.

Однако хорошо известно, что в Японии имеется небольшая, но образцово поставленная льняная культура, которая за период 1909 — 1913 гг. производила в среднем ежегодно 13.609 *т* льняного волокна, и все это количество потребляется местной льняной промышленностью.

Культура льна в Японии ведется с таким совершенством, какого не смогли достигнуть нигде в Европе. В то время как в Бельгии средний урожай волокна с гектара в 1909—1913 гг. определялся в 1.100 кг, Япония собирала в это же время в среднем с гектара 2.780 кг волокна, а за отдельные годы средний сбор достигал даже 3.200 кг льняного волокна.

Судя по последним сведениям, Япония твердо решила создать у себя значительную льняную промышленность и поставить ее на широких началах, имея в виду получение сырого материала из СССР. Производство льняных товаров необходимо Японии для внутреннего потребления, которое до настоящего времени обслуживалось главным образом иностранной промышленностью.

Что японская льняная промышленность действительно стала на этот путь и имеет тенденцию к расширению, на это указывает быстрое и непрерывное увеличение местного производства льняного волокна.

Местное льноводство Японии, дающее всего около 8 тыс. т волокна в год, не сможет удовлетворить льняной промышленности, если она достигнет развития, соответствующего потребностям страны. Такое развитие японская льняная промышленность сможет получить только тогда, когда на рынке ее появится русское льняное волокно.

*

Библиография — см. Часть Пятая.

ЧАСТЬ ПЯТАЯ

Р Ы Н О К

До войны общее положение мирового льняного рынка имело довольно определенные и устойчивые нормы, которые устанавливались и регулировались определенным спросом, определенным предложением; торговля льном не была стеснена запрещениями или налогами, и при этих условиях вольные цены на лен подчинялись общей экономической закономерности и обнаруживали тяготение к некоторой средней норме, дававшей льноводу, за покрытием издержек производства, некоторую среднюю норму прибыли.

Война самым резким образом нарушила такое положение льняного рынка в Западной Европе. Прежде всего, она до чрезвычайности сократила предложение, усилив в то же время почти неограниченный спрос на льняные товары со стороны военных ведомств воюющих держав. В это время главный поставщик льна — Россия — была изолирована от стран Западной Европы, вследствие чего в Европе наступил „льняной голод“, продолжавшийся до второй половины 1920 г.

Война не только нарушила господствовавшее до того равновесие между спросом и предложением, но, под ее влиянием, а также вследствие большого недостатка волокна, самое производство льна и связанная с ним льняная промышленность, не говоря уже о торговле, подверглись во многих странах регламентации со стороны правительственной власти; в одних странах эта регламентация была проведена полностью, в других она была частичной и касалась только некоторых сторон местного льняного хозяйства.

После перемирия и даже после официального заключения мира последствия войны продолжали сказываться, и правительства продолжали в той или иной форме регулировать льняной рынок. Только во второй половине 1921 г. во всех странах Западной Европы был вновь восстановлен вольный рынок, и были сняты все регламентации в области торговли льняным сырьем.

Влияние войны на состояние льняного рынка так значительно, что, при обозрении относящихся сюда вопросов, неизбежно приходится проводить грань между тремя периодами: первый — до войны, второй — во время войны и во время вызванного ею „льняного голода“ (1914—1920 гг.); третий период

характеризуется вызванным войной общеевропейским экономическим и промышленным кризисом. Для одних стран кризис закончился в конце 1925 г.; в других он не был еще совершенно изжит в 1929 г.

I. ПОЛОЖЕНИЕ ЛЬНЯНОГО РЫНКА ДО ВОЙНЫ

Спрос и предложение.

Роль русского льна

Нам уже приходилось говорить, что нормальное потребление льняного волокна в странах Западной Европы и Америки в довоенное время составляло 400—450 тыс. т; из этого количества местная культура доставляла всего около 110 тыс. т; все же остальное волокно — круглым счетом 300—350 тыс. т — приходило из России.

В 1913 г. русского льна получили (по статистике соответствующих стран):

Франция	96 тыс. т
Бельгия	91 " "
Англия	82 " "
Германия	73 " "
Австро-Венгрия	37 " "
Всего для указанных стран . .	379 тыс. т

Русский лен составляет не менее 80% всего потребления западно-европейской промышленности, а для некоторых стран потребление русского волокна достигало 95%. Поэтому, когда говорят в Западной Европе об иностранном льне, то имеют в виду главным образом русский лен.

Русское льняное волокно было продуктом, без которого льняная промышленность Западной Европы не могла правильно функционировать. Оно всегда отличалось большой дешевизной и годилось для всей гаммы наиболее ходких номеров пряжи от № 1 до № 100. Более всего употребляется русское волокно для низких и средних номеров и в особенности для №№ 28—40.

Русское волокно получалось за границей в плохом состоянии. Оно содержало большое количество костры и всякого сора. Поэтому русский лен приходилось подвергать специальной чистке, раньше чем пускали его в переработку на пряжу. В большинстве случаев очистка производилась на чесальных машинах.

Местное волокно

Кроме русского льна некоторое движение на европейском рынке всегда имеют и местные льны; это, собственно говоря, касается только льнов бельгийского, французского и голландского происхождения, которые имеют спрос и экспортируются в другие страны. Бельгийские и голландские льны направляются главным обра-

зом в Ирландию; кроме того лучший французский лен экспортируется в виде стеблей в Бельгию для мочки. Для этой цели вывозится в Бельгию и лучший голландский льняной стебель. Вымоченные в Лисе бельгийские, французские и голландские льны потом вывозятся под именем „льна Куртрэ“. Бельгия вывозила в общем льняного волокна на сумму около 36 млн. золотых франков; главная масса из этого количества, на сумму около 30 млн., направлялась в Ирландию, остальное — во Францию.

Бельгийские, голландские и французские льны употребляются главным образом для тонких номеров пряжи до № 300 и выше.

Бельгийские льны делятся на три категории:

1. Лен Куртрэ (Lins de Courtrai) — моченый в Лисе. Волокно нежное, шелковистое, тонкое, желто-белого цвета. Это — лучший лен в мире; он употребляется для самых тонких номеров (№№ 100 — 300 и выше) и по большей части закупается Ирландией для прядилен Бельфаста.

2. Голубой лен Фландрии (Lins bleus des Flandres) — моченый в полевых ямах; цвет — серебристо-серый с голубым отливом; волокно — нежное, тонкое, но крепость его меньше, чем у lins de Courtrai. Употребляется бельгийскими заводами для №№ 80 — 110; отчасти экспортируется в Ирландию.

3. Валлонский лен (Lins Wallons). Стланец очень разнообразного качества. Употребляется для средних и грубых номеров пряжи бельгийскими заводами.

Иногда бельгийский лен носит название города или коммуны, откуда он происходит (lins d'Ecloo, lins de Lokeren, lins de Bruges).

Голландские льны разделяют на следующие категории:

1. Голубой голландский лен (Blauw Hollandsch Vlas, lins bleus de Hollande) — моченый в грязевых ямах в стоячей воде. В большом количестве потребляется бельгийскими льнопрядильнями для средних и тонких номеров; волокно темно-серого цвета, эластичное.

2. Фрисландский лен (Friesch Vlas, lins de Frise); длинное, несколько грубое волокно; годится для низких номеров (сухой) пряжи.

3. Белый зеландский лен (Wit. Zeeuwsch Vlas, lins blancs de Zélande); белоцветный лен, моченец, получаемый с голландских островов; хорошего качества.

Французский лен. Различают следующие сорта французского льна:

1. Lins du Nord de la France (Лилль, Дуэ, Газебрук) — моченый в воде.

2. Lins de Normandie — моченый в воде или стланец.

3. Lins de Picardie — стланец или моченец.

4. Lins Bretons—стланец, известный своей замечательной способностью легко белиться.

5. Lins de Bergue — смешанной мочки.

Французский лен получается очень хорошего качества, если он вымочен в воде. Стланцы тоже получают очень высокого качества.

Организация торговли Главными центрами торговли льном служат места, где сконцентрирована прядильная промышленность. В этом отношении первое место занимает Бельфаст (Ирландия), главный мировой центр потребления льняного волокна. За ним следуют: Дунди в Шотландии, Лилль во Франции, Гент в Бельгии, Бреславль в Германии, Траутенау (Трутнов) в Богемии.

Торговля льном в Западной Европе не имела специальных организованных форм. До войны не было ни объединенных организаций фабрикантов для покупки льна, ни правильно организованных льняных бирж. Все делалось через посредников, зарабатывавших на этом деле большие барыши в ущерб как для местных покупателей, так в особенности для продавцов — российских льноводов.

Несмотря на свое почти монопольное положение в качестве поставщика льняного волокна для Западной Европы, Россия, тем не менее, не занимала на западно-европейском рынке подобающего ей самостоятельного положения, а всецело подчинялась интересам и расчетам иностранных торговцев. Русский лен скупали на месте агенты заграничных частных фирм, которые имели в России свои конторы. Эти „экспортеры“ перепродавали затем купленный лен „импортерам“, т.-е. фирмам, которые покупают лен из вторых рук. Льняные фабриканты — непосредственные потребители льна — были вынуждены иметь дело с экспортерами или импортерами.

Западно-европейские льноводы находятся по отношению к рынку не в лучшем положении. Правда, здесь льновод часто продает свой лен, в виде соломки, непосредственно льнообделочному заведению, при чем контракты нередко заключаются заранее, — завод снабжает льновода семенами, выдает аванс для обработки поля и т. д.

Нам приходилось уже указывать на образовавшиеся противоречия и антагонизм между льноводом и мочильщиком. От этого антагонизма более других страдает французский льновод из-за недостатка мочильных заведений в стране, вследствие чего он находится как бы в руках у бельгийского льнообделочного фабриканта. Приходилось также указывать на полезную роль кооперативных трепален в Бельгии и в Ирландии; там льноводы отвозят свою тресту в трепальню с тем, чтобы обратно получить волокно.

Кооперативная организация для продажи льна еще не появилась в Западной Европе. В этом отношении можно указать

только на два-три кооперативных товарищества во Франции, которые занимаются продажей льняного волокна; льновод сдает свою тресту товариществу, которое не только обрабатывает лен, но и продает волокно, после чего пайщик получает причитающуюся ему прибыль в виде дивиденда.

Но, как общее правило, льновод Западной Европы имеет дело если не с мочильщиком, то со „скупщиком“. И еще хорошо, если этот скупщик является непосредственным агентом прядильного завода (каждый льнопрядильный завод имеет своего „покупщика“ льняного волокна). В большинстве случаев льновод продает свой лен посреднику, который, в свою очередь, имеет дело с агентами фабриканта.

Установление стандарта

До сих пор в странах Западной Европы не было установлено никакого стандарта для льняного волокна. Первая и единственная попытка в этом отношении была сделана на Туринском конгрессе, где было установлено коммерчески нормальное содержание влаги в волокне в 12%. Но эта единственная норма не была принята как обязательная, а только указана как желательная. В настоящее время все признают необходимость установления определенного торгового стандарта для льна. Работы в этом направлении ведутся главным образом Экспериментальным Институтом в Зорау для стандартизации германских льнов.

Цены на лен

Лен котируется обыкновенно в валюте той страны, где он продавался или где покупался. Так как главными центрами льняной торговли являются Бельфаст, Лилль и Гент, то в большинстве случаев цену льняного волокна выражали в фунтах стерлингов или во франках.

В Бельгии и во Франции лен поступает в продажу, спрессованный в кипы (balles) по 100 кг. Кипа льна Куртрэ и французского составляет из 72 связок (bottes). Кипы других бельгийских льнов выражаются в весе старинных фламандских стон. К сожалению, фламандские стоны не везде одинаковы: в Генте кипа льна в 103 кг состоит из 34 стон, тогда как в Верегеме (Waereghem) — из 33¹/₂, в Малине, Локерен, С-т Николя — из 36 стон.

В Ирландии вес льняного волокна выражается в английских столах по 14 английских фунтов (6,35 кг) каждый стон.

В Бельгии до сих пор при продаже местного льна пользуются счетом старинного веса на фламандские стоны и цену считают в старинной французской монете — кроне (5,80 франков). Существуют особые справочники, которые позволяют переводить этот счет на нормальный.

В Германии кипа трепанного льна весит 50 или 100 килограммов.

По данным Г. Р. Картера ¹ средняя рыночная цена льняного волокна до войны была следующая, — считая цены за тонну:

Голландский голубой лен	60 фунт. стерл.
Lin de Bruges	50 " "
Ирландский	48,5 " "
Балтийский (Рига)	25 " "

По данным Французского Министерства Земледелия ² движение цен за последнее десятилетие до войны дает следующую картину, — считая средние цены за 100 кг волокна:

1901 г.	61,04 франка
1902 "	88,93 "
1903 "	102,69 "
1904 "	105,68 "
1905 "	103,34 "
1906 "	122,31 "
1907 "	123,41 "
1908 "	113,13 "
1909 "	109,62 "
1910 "	115,31 "
1911 "	128,82 "

Эта табличка показывает, что цены на льняное волокно еще до войны имели тенденцию к медленному повышению; причину этого повышения видят в наблюдавшемся оживлении в делах, а также в том, что русский лен стал несколько улучшаться в качестве.

¹ H. R. Carter. Flax and its products, p. 308.

² H. Hitier et R. De Saint-Maurice. Plantes Industrielles, p. 38.

II. ЛЬНЯНОЙ ГОЛОД (1914—1920 гг.)

Прекращение подвоза русского волокна

Во время войны Россия была в значительной степени изолирована от всего внешнего мира. Вывоз льна из России в воюющие с ней страны был невозможен, а доставка его союзникам становилась с каждым месяцем все затруднительнее.

Со времени русской революции, в особенности с 1918—1919 гг., торговые сношения с Россией фактически были прекращены. Такое положение, рядом с огромным спросом на льняные товары (для военных нужд), создало состояние льняного рынка Зап. Европы, которое можно характеризовать как самый ужасающий „льняной голод“.

Из союзных стран в особенно тяжелых условиях оказалась Франция; она страдала во время войны недостатком собственного торгового тоннажа и вынуждена была прибегать к помощи английского флота. К этому еще присоединялось и то обстоятельство, что единственный путь для транспорта русского льна лежал через Архангельск и Англию, так как Швеция не пропускала льняных транзитов. Поэтому французская промышленность могла получать только то, что ей уделяла Англия от своих, далеко недостаточных, поступлений русского льняного волокна.

После перемирия положение не изменилось. Русский лен почти не поступал на европейский рынок. Небольшие количества волокна, полученные из балтийских государств, не изменили общего положения, которое в 1919 г. сделалось особенно критическим.

Приводим относящиеся сюда данные ввоза русского льна для Англии и Франции; они дают представление об общей картине поступлений русского льняного сырья на иностранный рынок за эти годы.

Англия получила русского льняного волокна:

В 1914 г.	58.000	m
„ 1915 „	52.000	„
„ 1916 „	68.000	„
„ 1917 „	64.000	„
„ 1918 „	22.000	„
„ 1919 „	3.000	„

В то же время на долю Франции приходилось:

В 1914 г.	75.000	„
„ 1915 „	2.000	„
„ 1916 „	12.000	„
„ 1917 „	7.000	„
„ 1919 „	2.600	„

Эти количества далеко, конечно, не соответствовали тем требованиям, какие предъявляла льняная промышленность Франции и Англии.

Если союзные страны получали недостаточное количество русского льняного волокна, то Германия и Австрия были лишены его совершенно. Льняной голод давал себя чувствовать в этих странах со всей своей силой в первые же месяцы после начала военных действий.

**Голодные цены.
Промышленный
кризис**

Положение рынка во время войны мы характеризовали как состояние „льняного голода“. Это состояние приобрело особенную остроту в 1919 и 1920 гг. Причин для этого было много: русский лен отсутствовал, а урожай местной культуры в 1918 и 1919 гг. был ниже среднего; бездействовавшая во время войны льнопрядильная промышленность Бельгии была в 1920 г. вполне восстановлена и нуждалась во льне для переработки. Все это создало такое положение в 1919—1920 гг., что при огромном спросе на лен на рынке существовали покупатели льна, но не было продавцов.

В странах, где рынок не был вполне стеснен правительственной регламентацией, цены стали быстро расти и достигли совершенно фантастических размеров, о чем можно судить из следующих сопоставлений.

Лучшие сорта бельгийского „льна Куртрэ“ до войны стоили в среднем 150 франков за кипу в 100—103 кг; в 1920 г. за лен, моченый в Лисе, платили 4.500—5.000 фр. за 100 кг, несмотря на то, что качество его значительно уступало волокну довоенного времени. Голубой бельгийский лен („лен Фландрии“) поднялся в цене с 125 до 3.500 фр. за 100 кг. За валлонский станец платили 1.300—2.000 франков вместо довоенной цены в 70—100 франков. Бывали случаи сделок, когда за бельгийский и французский лен платили по 6.000 фр. за 100 кг. За русский лен английское правительство платило в 1920 г. 400 фунтов стерлингов за тонну вместо 45 фунтов стерлингов довоенного времени.

Рост цен обуславливался, с одной стороны, голодным состоянием льняного рынка, а с другой — оживлением в делах первое время после войны. С прекращением военных заказов фабриканты заканчивали частные заказы, взятые еще до войны, и спешили запастись льняным волокном в надежде, что заключение мира повлечет за собой оживление в промышленности и торговле.

Так продолжалось до октября 1920 г., когда цены на лен достигли высшей точки. В ноябре того же года показались первые признаки общего промышленного и торгового кризиса. На рынке исчез покупатель не только для льняных изделий, но и для большинства товаров текстильной и других видов промышленности.

Начало промышленного кризиса совпало с тем временем, когда стало появляться на рынке волокно урожая 1920 г., который во всех странах был очень удачен. Цены на лен в это время резко упали и в 1921 г. достигли уровня, который только в 3—5 раз превосходил довоенные цены.

Надо сказать, что война вызвала всеобщее изменение уровня цен на все товары, в том числе и на деньги; ценность денег значительно понизилась, и это обстоятельство всегда надо иметь в виду, когда приходится сравнивать рыночные цены товаров до и после войны.

Принимая за 100 средние цены, существовавшие в Бельфасте с 1901 по 1905 г., „Journal Circulaire du Marché Linier de Lille“ (март 1921 г.) дает таблицу движения цен за последующее время для бельфастского рынка:

Среднее 1901—1905 гг. 100

1 января 1912 г.	100	1 января 1919 г.	505
1 „ 1913 „	109	1 „ 1920 „	658
1 „ 1914 „	93	1 апреля 1920 „	1.036
1 „ 1915 „	103	1 июля 1920 „	1.093
1 „ 1916 „	103	1 октября 1920 „ . . .	1.093
1 „ 1917 „	296	1 ноября 1920 „	713
1 „ 1918 „	420	1 января 1921 „	428

Падение цен на лен совпало с необыкновенным, можно сказать катастрофическим, понижением цены на хлопок, которая в 1921 г. оказалась на 20% ниже, чем в 1914 г. Это, конечно, не могло не привести льняной рынок в угнетенное состояние.

Со времени войны стоимость производства льняного волокна повысилась чрезвычайно. По данным Г. Р. Картера¹ производство льняного волокна, считая культуру и обработку, с 1 акра земли исчислялось в это время следующим образом:

До войны (1910—1913 гг.)	164 шилл.	100%
Во время войны (1914—1918 гг.)	300 „	183 „
После войны (1910—1920 гг.)	410 „	244 „

Из расходов на отдельные элементы производства возросли в особенности арендная плата (почти в 10 раз) и стоимость семян (с 1 ф. ст. 5 шиллингов 9 пенсов на акр до войны — до 7 ф. ст. во время войны и до 8 ф. ст. после войны, т.е. соответственно на 537 и на 615%).

¹ H. R. Carter. Flax and its products, p. 308.

Рядом с этим возросла заработная плата наемных рабочих; стоимость рабочей силы на 1 акр льняного посева была:

До войны (1910 — 1913 гг.)	66 шилл.	100 %
Во время войны (1914 — 1918 гг.)	120 „	181 „
После войны (1919 — 1920 гг.)	140 „	210 „

Стоимость трепки одного стона (14 англ. фунтов) волокна:

До войны (1910 — 1913 гг.)	1 шилл.	100 %
Во время войны (1914 — 1918 гг.)	2 „	200 „
После войны (1919 — 1920 гг.)	3 „ 3 пенс.	324 „

На континенте издержки производства испытали приблизительно такое же увеличение. В общем можно сказать, что издержки производства льняного волокна увеличились в 1919/20 г. в 3—4 раза, в некоторых местах — даже в 5 раз, тогда как вольные цены на лен возросли за тот же период времени в 20—30 раз и даже больше. Прибыль льноводов в 1919/20 г. достигала небывалых размеров. Не удивительно поэтому, что в 1920 г. мы почти всюду наблюдаем такое огромное увеличение площади льняного посева.

С 1921 г. цены на лен упали, но они не были ниже той нормы, которая, при современных условиях производства льняного волокна, дает возможность льноводу и льнообделочному заведению получать свою нормальную прибыль.

Организация заку- пок льна

В связи с большим недостатком сырья льняные фабриканты Бельгии, Франции и Германии организовались в 1919 г. в синдикаты со специальной целью покупок заграничного льняного волокна. В Бельгии новая организация носила название Office Central des Filatures du lin, chanvre et jute и имела центральную контору в Генте; французский синдикат известен под именем Association Linière в Лилле; германская промышленность основала в Берлине Bastfaser Kontor.

Все три организации имели временный характер и существовали главным образом ради того, чтобы более или менее правильно распределять между прядильщиками небольшое количество купленного волокна. Берлинская контора существовала исключительно для закупки иностранного льна.

С появлением на рынке русского льняного волокна бельгийская организация перестала заниматься покупкой и продажей льна и продолжает существовать лишь как объединение фабрикантов, ради информационных целей; германская контора утратила свою прежнюю структуру синдиката и существует теперь как частная торговая фирма. Уцелела только французская организация Association Linière; в нее, в качестве акционеров, входят льнопрядильщики, составляющие около 75% общего количества французских веретен; во главе ее стоит объединение из четырех бывших торговых фирм; эта ассоциация занимается доставкой фабрикантам советских и прибалтийских льнов и покупкой у них льняной пряжи.

III. ПРАВИТЕЛЬСТВЕННАЯ РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ЛЬНЯНОГО РЫНКА

Недостаток льнов собственного производства и ограниченность подвоза волокна из-за границы вынуждали правительства воюющих стран прибегнуть к установлению регламентации льняного рынка. Отдельные страны проводили регламентацию в различных формах и видах. Режим регламентации продолжался в частичном виде и после войны до конца 1921 г., когда он окончательно был оставлен.

Ниже мы приводим краткие справки о том, в чем выразилось вмешательство государственной власти для регламентации льняного рынка в различных странах.

1. Англия

Запрещение торговли и нормировка цен

Распоряжением английского правительства 25 августа 1917 г. свободная торговля льном в Соединенном Королевстве была отменена. Это касалось как местного волокна, так и иностранного. Весь лен, находившийся на руках у прядильщиков, и весь урожай 1917 г. были объявлены перешедшими в распоряжение Министерства Военного Снабжения.

В то же время был учрежден особый „Комитет по снабжению Льном“ (The Flax Supply Committee), задачей которого являлась сортировка льняного волокна, надзор за его распределением, а также установление таксированных цен.

Комитетом было установлено шесть сортов льна, расценка которых была определена след. образом за 1 т трепаного льна:

Сорт льна	Авг. 1917 г.	Окт. 1918 г.	Февр. 1920 г.
1-й	280 фунт. ст.	320 фунт. ст.	360 фунт. ст.
2-й	260 " "	304 " "	344 " "
3-й	240 " "	288 " "	328 " "
4-й	220 " "	272 " "	312 " "
5-й	210 " "	256 " "	296 " "
6-й	200 " "	240 " "	280 " "
Средн. цена за 1 т	235 фунт. ст.	280 фунт. ст.	320 фунт. ст.

Лен ниже шестого сорта вовсе не таксировался; также не принимался и плохо обработанный лен, который отсылался обратно для очистки. Сортировка льна производилась в определенные дни и в определенных местах; весь лен для сортировки должен был быть сдан в указанных пунктах в известные дни до 9 часов утра, иначе приемка его откладывалась до следующей недели.

Самая закупка льна и назначение его направления были сосредоточены в особых правительственных органах — „Allocation Committees of Flax Control Board“, находящихся в непосредственной связи с указанным выше „Комитетом по снабжению Льном“.

Гарантированные правительством цены на лен в первое время были выше рыночных, — точнее сказать, не рыночных, так как вольная продажа льна была прекращена, а тех цен, что платило британское правительство заграничный лен. Так, напр., в то время как за ирландский лен британское правительство платило в среднем 240—280 ф. ст. за 1 т, оно уступало фабрикантам закупленный им русский лен по 110—115 ф. ст. за 1 т.

Таким образом цены на лен местного производства были несомненно повышены в интересах местных льноводов и за счет общих расходов по войне. Действительно, цены оказались соблазнительными для фермеров и вызвали, как это мы видели выше, значительное увеличение площади льняного посева.

После перемирия в 1919 г. снято было запрещение свободной закупки импортируемого в Англию льна. Хотя ввезено было волокна и не особенно много, но тем не менее образовался вольный рынок, а с ним — и рыночные цены на лен. Положение вещей оказалось таким, что, вследствие недостатка льна, вольные цены на него стали быстро расти и значительно перегнали цены, которые устанавливались британским правительством. Так, в 1919 г., когда средняя правительственная цена была еще 240 ф. ст. за 1 т, в сентябре в Дунди цены на бельгийский лен стояли от 230 до 320 ф. ст. за 1 т, на голландский лен — от 300 до 400 ф. ст. за 1 т, а на французский уже превышали 500 ф. ст. за 1 т.

Началось недовольство со стороны фермеров-льноводов. Правительство начало повышать свою расценку местного льна, но поспеть за рыночными вольными ценами не могло и поспешило отказаться от контроля, против которого началась горячая агитация ирландских льноводов, объединившихся для этого в специальную организацию — Irish Flax Producers Association.

Хотя формально правительственная регламентация, в смысле установления указанных цен на лен, в 1920 г. не была отменена, но фактически она с этого времени имеет мало влияния на действительные цены, раз была допущена вольная

покупка импортируемого льна. Доказательством этого может служить попытка прядильщиков войти в добровольное соглашение с фермерами путем установления премии на лен сверх цен, установленных правительством.

Таким образом эпоху правительственной регламентации можно считать уже с 1920 г. значительно пережитой и самую регламентацию, в смысле регулирующего фактора, потерявшей свою действительную силу. С 1920 г. Соединенное Королевство фактически вступило на путь вольных торговых операций со льном.

2. Германия

Отмена свободной торговли

Во время войны, когда германская промышленность оказалась совершенно без иностранных сырых волокнистых материалов, германское правительство приняло меры к тому, чтобы местная культура льна и пеньки была расширена и чтобы имеющиеся запасы волокна распределялись планомерно и целесообразно.

Заведывание льняной культурой и льняными продуктами было сосредоточено в руках „Государственного Учреждения для Льна“, которое вскоре слилось с Германским Обществом Льноводства. Это общество образовалось во время войны и состояло сперва только из прядильщиков и ткачей; впоследствии в него вошли представители от льноводов и от льнообделочных заведений.

Государственное Учреждение для Льна в лице Германского О-ва Льноводства издало декрет, которым запрещалась продажа всех льняных продуктов, за исключением готовых фабрикатов — льняных тканей. Согласно этого декрета был наложен запрет на:

- а) всякую льняную тресту, моченую и немоченую;
- б) все виды вполне или частично обработанного льняного волокна, равно как и все образующиеся при его обработке отбросы, исключая костру;
- в) все полуфабрикаты (льняная пряжа).

Мочка льняной тресты и обработка волокна разрешались в собственных заведениях или собственными средствами, но не иначе, как с ведома Учреждения и при соответствующем разрешении.

Подвергнутые запрещению предметы не позволялось подвергать каким-либо изменениям, обработке или переработке без ведома и разрешения Учреждения.

Покупать и продавать лен в стране разрешалось только Германскому О-ву Льноводства или лицам, им уполномоченным и снабженным соответствующими документами.

Германское О-во Льноводства организовало рассылку во все льняные районы своих уполномоченных; которые от его

имени скупали, принимали лен, уплачивали за него и т. д. Приемка льна производилась на ближайшей к льноводу железнодорожной станции или в льнообделочном заведении по указанию О-ва.

Сельский хозяин обязывался доставить лен на станцию жел. дороги или в другое место по указанию или по соглашению. Уплата производилась при погрузке товара в вагоны.

Для удобства приемки и для сокращения расходов по организации этого дела льняные районы были поделены на округа, в которых были учреждены приемочные пункты на станциях железной дороги, на складах или в местах, где имеются льнообделочные фабрики.

Мелкие льноводы одной общины или если имеется необходимость, то и нескольких общин должны были войти в соглашение как между собой, так и с назначенным приемщиком относительно срока приемки. Доставка льна до ближайшей станции жел. дороги и погрузка в вагоны производились за счет льновода.

Доставляемая к приемке льняная треста должна была быть воздушно-сухой. В сырую погоду возы со льном должны были быть тщательно прикрыты брезентами. При несоблюдении этих условий и при доставке влажного льна приемщик мог поразить цену в пределах нормы, или сбавить с общего веса известный процент. Треста должна была быть увязана в снопы при помощи жгутов из льняных стеблей; если снопы были перевязаны обыкновенной соломой, то с общего веса сбавлялось 3%.

Если льняная солома доставлялась в необмолоченном виде, то расценка производилась общая, без специального расчета на семя, и по цене в пределах нормы для льняного стебля. За обмолоченную, сортированную тресту, увязанную в двуснопы и готовую к мочке, уплачивалась, сверх установленной цены, 1 марка на каждые 100 кг.

Если доставленный лен имел большую примесь сорных трав, то приемщик мог соответственно уменьшить вес, но не имел права сбавить цену ниже нормы.

Нормировка цен При Государственном Учреждении для Льна, иначе говоря — при Германском О-ве Льноводства, имелась особая Комиссия, состоявшая из равного числа представителей льноводов и фабрикантов под председательством чиновника, которая устанавливала и нормировала цены на все льняные продукты. Для каждого из продуктов устанавливались предельные цены, т.е. минимальная и максимальная. Вне этих пределов не могли происходить ни покупка, ни продажа.

Очень важно отметить, что нормировке и запрету подлежали только сырые материалы и полуфабрикаты (пряжа). Готовые ткани пользовались правом свободной торговли.

Не безынтересно будет привести здесь расценки, установленные Комиссией для урожаев 1919 и 1920 гг. По этим ценам льновод обязан был доставлять свой лен, а Герм. О-во Льноводства было обязано его принимать.

Цены на каждые 100 кг в марках.

	Не ниже	Не выше
Льняная треста урожая 1919 г.	32 м.	46 м.
„ „ „ 1920 „	70 „	100 „
Моченая треста урожая 1919 г.	50 „	80 „
„ „ „ 1920 „	125 „	175 „
Полумятый лен	120 „	330 „
Мятый лен	180 „	400 „
Полутрепанный лен	330 „	550 „
Трепанный лен, включая лен, переработанный на машине Этриха	1.790 „	2.150 „
Чесанный лен (ручн. способ)	1.600 „	2.150 „
Кудель, годная для прядения	220 „	600 „
Чесанная кудель (ручн. способ)	700 „	1.000 „
Льняное семя урожая 1919 г. в среднем . .		74 „
„ „ „ 1920 „ „ „ . .		240 „

Приведенные здесь расценки для урожая 1920 г. примерно в 10 раз превышают существовавшие до войны цены. Поэтому разведение льна оказалось в очень выгодных условиях, даже принимая во внимание крайнюю дороговизну рабочих рук.

Однако эти цены гораздо (приблизительно втрое) ниже тех, которые существовали в других европейских странах. Германская льняная промышленность сумела удержать свой рынок в известных рамках и избежала ненормального, часто фантастического, повышения цен, наблюдавшегося после войны на главнейших льняных рынках Европы.

Цены на моченый лен и на готовое льняное волокно были установлены таким образом, что продавец не только покрывал расходы по мочке и обработке, но еще и зарабатывал на этом.

Здесь интересно сопоставить цены на льняные товары, существовавшие на вольном рынке в Бельгии, с теми, которые были установлены германским правительством. Это сопоставление наглядно показывает, какую пользу принесла германской промышленности в критические годы правительственная регламентация и принудительная система хозяйства.

Приведенная ниже таблица содержит сравнительные цены 60 мотков пряжи № 25 из льняного очеса в Бельгии и в Германии, при чем, для удобства сравнения, бельгийские франки выражены в марках по соответствующему курсу.

Время	Бельгийские цены	Переведенн. на марки	Немецкие цены в то же время
1914 г.	100 фр.	82 марки	80—85 марки
Начало января 1920 г.	1.060 "	4.982 "	825 "
Середина февраля 1920 г.	1.700 "	12.580 "	852 "
Начало апреля 1920 г.	1.800 "	9.000 "	2.450 "
" мая 1920 г.	1.800 "	6.480 "	2.450 "
Середина июня 1920 г.	1.700 "	5.550 "	2.450 "
" сентября 1920 г.	1.360 "	5.712 "	2.450 "
Конец октября 1920 г.	1.000 "	5.140 "	2.450 "
" декабря 1920 г.	1.000 "	4.550 "	2.450 "
" февраля 1921 г.	620 "	2.414 "	2.450 "
" марта 1921 г.	460 "	2.116 "	2.242 "

Система „обратных получений“

Чтобы заинтересовать сельского хозяина и поощрить его к разведению льна, в Германии был введен особый вид премии за льняную культуру в виде так называемых „обратных получений“. В зависимости от количества доставленного льна каждый льновод имел право „получить обратно“ от Герм. О-ва Льноводства целый ряд предметов по цене фабричной себестоимости.

Вот примеры, дающие представление об этой системе. Каждый льновод имел право оставить у себя семя, необходимое ему для посева. Сверх этого он мог оставить для нужд своего обихода еще 20 кг; в больших хозяйствах можно было оставлять до $\frac{2}{3}$ добытого семени, но не более 500 кг. Все остальное количество семени считалось запретным.

Свободное от запрета семя льновод мог доставить в соответствующее место и или 1) продать его с получением за каждые 100 кг известной прибавки (для урожая 1919 г. — 18 марок) сверх установленной нормальной цены, или 2) обменять; в этом последнем случае он получал за каждые 100 кг семени 25 кг льняного масла и 70 кг льняных жмыхов.

Свободное от запрета семя сельский хозяин мог доставить в частную маслобойню и получить оттуда масло.

Запретное семя льновод обязан был доставить в Государственное Учреждение для Масел и Жиров и сдать его по установленной цене. Сообразно количеству доставленного семени он мог получить обратно известное количество масла по цене фабричной себестоимости (в 1919 г. — по 1,50 марки за 1 кг). Кроме того каждые 100 кг запретного льняного семени давали право на получение 40 кг жмыхов.

Каждый, кто разводил лен в 1919 г., имел право „обратного получения“ шпагата для нужд жатвы 1920 г. по цене фабричной себестоимости. Количество шпагата выдавалось из расчета 4% в отношении веса доставленного чистого волокна. Полагая, что средний урожай с 1 га дает в среднем 600 кг волокна, можно считать, что льновод получал 24 кг шпагата на 1 га льняного посева.

Каждый льновод с минимальной площадью льняного поля в $\frac{1}{4}$ га получал авансом, в счет будущего урожая, семена для посева и удобрительные соли по минимальной цене. Азотистых удобрений выдавалось по 100 кг на каждый гектар льна. Льновод мог свободно распоряжаться полученным удобрением и применять его по своему усмотрению, но только в пределах собственного хозяйства; он не мог его ни продать, ни вывезти из своего имения.

Сверх этого льновод имел право на „обратное получение“ пряжи, тканей, пеньковых мешков по фабричной цене и в размерах, соответствующих количеству доставленного льна. Количества эти были приведены в особой таблице, которая публиковалась оценочной комиссией вместе с установленными ценами.

Кроме обыкновенной льняной соломы право „обратного получения“ давала доставка моченого льна, а также готового или полуготового волокна.

Чтобы поощрить частную инициативу в деле обработки льна, Герм. О-во Льноводства установило добавочную премию за доставку обработанного волокна в виде повышения обратных получений на 10% по сравнению с тем, что полагается по приведенной выше схеме.

Во второй половине 1921 г. Германия вернулась к свободной торговле льном и к свободному льняному хозяйству.

3. Чехословакия

Льняной рынок Чехословакии находился под правительственным контролем со времени возникновения молодой республики и до сентября 1921 г.

Все льняное дело страны находилось в ведении официального „Льняного Отделения Чехословацкой Текстильной Комиссии“ (Lnářský Odbor Československé Textilní Komise v Praze), членами которой состояли правительственные чиновники. Комиссия устанавливала цены на сырой лен и на полуфабрикаты, заведывала их распределением и т. д. Торговля тканями оставалась свободной.

В 1920 г. регламент Комиссии был следующий:

Каждый льновод обязан заявить Комиссии, какую площадь он засеял льном и какое количество тресты он получил. Неполное выполнение этого требования карается штрафом и конфискацией урожая.

Льновод обязывается вымочить и обработать лен собственными средствами. Кроме того он может обратиться в Комиссию, которая указывает ему льнообделочное заведение, куда он может сдать свой лен для обработки за определенную плату.

Продажа льняного стебля льнообделочному заведению возможна только с ведома и разрешения Комиссии.

Лен, в виде волокна или в виде соломы, должен быть сдан в Центральный Склад Комиссии (в Нейгаузе). Перевозка всякого рода льняного сырья по железной дороге допускается только по ордеру Центрального Склада.

В 1920 г. были фиксированы следующие цены на лен, считая за 100 кг:

	Максимальная цена	Минимальная цена
Трепаный лен 1-го сорта	1.400 крон	1.200 крон
" " 2-го "	1.100 "	1.000 "
" " 3-го "	850 "	700 "
Мятый лен 1-го сорта	1.250 "	1.100 "
" " 2-го "	1.050 "	950 "
" " 3-го "	850 "	720 "
Кудель 1-го сорта	700 "	550 "
" " 2-го "	500 "	370 "
" " 3-го "	350 "	180 "
Льняная треста моченая	200 "	65 "
" " немоченая	120 "	40 "

В случае разногласий между льноводом и Центральным Складом в оценке качества товара льновод мог апеллировать в специальную правительственную Комиссию в Праге, решение которой считалось окончательным.

Приведенная здесь расценка еще ниже той, какую мы видели в Германии. Она несравненно ниже существовавших в то время в Европе вольных цен. Регламент Чехословацкой Льняной Комиссии по существу отличается от германских установлений тем, что в Чехословакии отсутствовала система „обратных получений“, которая в Германии имела такой огромный успех.

Все эти правила, как и самая регламентация, были отменены в сентябре 1921 г., и с этих пор в Чехословакии установлен режим свободной торговли льном.

4. Франция и Бельгия

Во время войны обе страны были заняты оккупацией: Бельгия — целиком, а во Франции оккупации подверглись как раз наиболее богатые льняные районы.

После войны, в виду большого недостатка в сырых материалах, французское правительство запретило вывоз льняной тресты. Бельгийское правительство по тем же соображениям приостановило вывоз льняного волокна. Такое положение продолжалось до 23 февраля 1920 г., когда французский министр финансов разрешил вывоз льняной тресты, но с условием, чтобы на место вывезенного стебля было потом возвращено 15% его веса в волокне. В качестве гарантии возврата взимался довольно крупный денежный залог.

Таким образом конца февраля 1920 г. началось движение льняной тресты из Франции в Бельгию. Бельгийское правительство формально запрещения о вывозе льна не отменило; тем не менее запрещение фактически не действует со второй половины 1920 г., когда, в качестве временной меры на определенный срок, было разрешено вывозить из страны льняное волокно; с тех пор временная мера превратилась в постоянное правило, и торговлю льном в Бельгии можно считать свободной.

IV. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ И ПРОМЫШЛЕННЫЙ КРИЗИС

1. Спрос и предложение

Изменение нормы потребления льна

До войны льняная промышленность Западной Европы потребляла ежегодно, как известно, от 400 до 450 тыс. *т* льняного волокна, работая в сутки 10—11 часов. В настоящее время во всех странах введен 8-часовой рабочий день, вследствие чего норма потребления соответственно сократилась; кроме того во Франции потребление сократилось, так как в этой стране теперь имеется 500.000 веретен вместо 577.000 довоенного времени.

При полной нагрузке всех веретен и при 8-часовой работе норма потребности в льняном сырье по странам теперь может быть изображена следующими цифрами, которые мы для сравнения помещаем рядом с цифрами довоенного потребления (в тыс. *т*):

	Норма 1913 г.	Норма 1929 г.
Великобритания . . .	100—120	85
Франция	100	65
Бельгия	70—80	50
Германия	60—65	45
Чехословакия . . .	50—60	40
Другие страны . . .	25	15
Всего около . . .	405—450	300

Таким образом в настоящее время заграничная льняная промышленность может потребить около 300 тыс. *т* льна, т.-е. примерно на 100 тыс. *т* меньше, чем это было до войны.

Запасы волокна

На самом деле эта норма потребления в 300 тыс. *т* не была еще достигнута за все годы после войны. Причиной этого послужил наступивший в 1921 г. экономический и торговый кризис, который почти одновременно захватил все страны Западной Европы. Во Франции и в Бельгии кризис продолжался, то ослабевая, то усиливаясь, до второй половины 1925 г.; в Англии, Германии и Чехословакии он не был изжит еще и в 1929 г.

В 1921 г. цены на лен резко понизились по сравнению с „голодными“ ценами двух предыдущих лет, а в связи с этим произошло сокращение площади льняных посевов почти во всех странах Западной Европы. Поэтому европейские страны стали производить сравнительно незначительное количество льняного волокна, которое не только было меньше урожая 1920 г., но часто было ниже довоенного среднего уровня производства. Страны Западной Европы произвели льняного волокна:

В 1922 г.	89.900	т
1923 „	106.500	„
1924 „	98.400	„
1925 „	111.500	„
1926 „	104.000	„
1927 „	90.800	„
1928 „	125.000	„

К этим небольшим запасам местного льняного волокна присоединялись льны прибалтийских стран (от 45 до 65 тыс. т), а также советские льны.

Как это можно было видеть в разных местах предыдущего изложения, страны Западной Европы располагали следующими запасами льняного волокна, которые складывались из местных льнов, а также от операций ввоза и вывоза (в тоннах):

	1923 г.	1924 г.	1925 г.	1926 г.	1927 г.	1928 г.
Франция	34.998	53.184	67.420	72.686	58.559	38.731
Бельгия	36.564	—	47.403	50.821	47.750	69.079
Великобритания	35.181	51.151	36.405	48.534	53.481	40.617
Германия	27.064	34.404	32.451	26.311	36.797	19.494
Чехословакия	18.956	25.969	14.138	26.248	33.782	16.100

Как видим, общие запасы льняного волокна, в особенности в первые годы, были незначительные, и нередко случалось, что промышленность не могла потребить даже имевшейся небольшой наличности. Это именно случилось в 1923 и в 1925 гг., когда на рынке оставались запасы для следующего года и вызвали падение цен. С другой стороны, в течение указанного периода лет два раза наблюдалось оживление активности промышленности, и оба раза эти моменты совпадали с недостатком на рынке сырья в достаточных количествах. Эти подъемы активности наблюдались в 1924 и в 1926 гг., и оба эти периода характеризуются подъемом цен.

Такое состояние промышленности и рынка создавало неустойчивость и неуверенность в делах, расшатывало экономическую и финансовую основы льняной промышленности, которая в некоторых странах (Англия, Германия) пришла в большой упадок.

Потребление льна за последние годы

Со второй половины 1925 г. промышленность Франции и Бельгии работала полным ходом и полной нагрузкой всех веретен. В то время инфляция создавала в этих странах особенно низкую оплату труда и накладных расходов, а новое

техническое оборудование фабрик давало французской промышленности большие преимущества перед английскими фабриками как в себестоимости производства, так и в возможности высокого использования сырья. Экспорт пряжи увеличился и окреп во Франции и в Бельгии. Такое положение оживления продолжалось в этих странах до 1927 г.

Что же касается Англии и Германии с Чехословакией, то эти страны все время после войны переживали серьезный кризис. Только в январе 1927 г. начались там признаки оживления, вызванные усилением спроса со стороны Америки, а также вследствие появившегося усиленного внутреннего потребления льняных изделий во всех странах (особенно в Германии).

В сезоне 1925/26 г. полным ходом работала промышленность только во Франции и в Бельгии, а другие страны испытывали кризис. За этот сезон были переработаны следующие количества льняного волокна:

Франция	65 тыс. т
Бельгия	50 " "
Англия	40 " "
Германия	25 " "
Чехословакия	15 " "
Другие страны	5 " "
Всего	200 тыс. т, или 66% нормы.

В течение этого года на рынок было выброшено льна значительно больше, чем могла потребить промышленность. Разные страны дали в сезоне 1925/26 г. для рынка льняного волокна:

Страны Западной Европы	110.000 т
" Прибалтики	65.000 "
Союз ССР	70.000 "
Всего	245.000 т

Из этого количества около 45.000 т перешли в качестве остатка для будущего сезона. Излишек наличного товара давил на рынок и вызвал понижение цен, которые в течение сезона упали со 100 фунтов стерлингов до 63 фунтов за тонну наших стланцев IV группы.

В следующем сезоне 1926/27 г., в первой его половине, продолжалось примерно прежнее положение, а с начала 1927 г. началось оживление в Англии, в Германии и в Чехословакии. Но около того же времени обнаружилось, что мировых запасов льняного сырья не хватит, чтобы закончить сезон соот-

ветственно появившейся потребности. В этом году переработали на пряжу льняного волокна:

Франция	55.000	<i>m</i>
Бельгия	47.000	"
Англия	52.000	"
Германия	40.000	"
Чехословакия	38.000	"
Другие страны	8.000	"
Всего	240.000	<i>m</i>
	или 80%	нормы.

Поставлено на рынок это количество было:

Странами Западной Европы	100.000	<i>m</i>
" Прибалтики	60.000	"
Союзом СССР	35.000	"
Остаток от 1925/26 г.	45.000	"
Всего	240.000	<i>m</i>

Если бы на рынке было достаточно сырья, промышленность могла бы потребить значительно больше. Недостаток льняного волокна отразился на ценах, которые с 63 фунтов стерлингов в январе 1927 г. поднялись в июле до 114 фунтов за 1 *m* стланцев IV группы.

Сезон 1927/28 г. отличался недостатком льняного сырья, которого не хватало во всех странах. Цены на лен все время держались высокие (100—115 фунт. ст. за 1 *m* нашей IV гр.), вследствие чего лен был вытеснен пенькой и джутом в производстве грубой „сухой“ пряжи во Франции и в Бельгии. К концу сезона фабрики работали сокращенным временем, а многие из них совсем прекратили работу.

В сезоне 1927/28 г. потребление льна свелось к следующим цифрам:

Франция и Бельгия около	70.000	<i>m</i>
Англия „	35.000	"
Германия и Чехосл. „	35.000	"
Другие страны „	5.000	"
Всего около	145.000	<i>m</i>

Сезон 1928/29 г. начался при сравнительно хороших условиях с точки зрения запасов льняного сырья, так как в 1928 г. площадь льняных посевов в странах Зап. Европы была расширена и могла дать не менее 125.000 *m* очень хорошего волокна; к этому должно было присоединиться 40—45 тыс. *m* вывоза из прибалтийских стран и весь вывоз из СССР. Вследствие этого явилась надежда, что фабрики, заменившие у себя лен на пеньку и джут, вновь вернутся ко льну. Но

этого не случилось в первой половине сезона, так как льны нового урожая запоздали с выходом на рынок и так как льняная пряжа грубых номеров не находила для себя хорошего спроса. Цены на лен в первой половине сезона (октябрь — март) находились на уровне между 96 и 90 ф. ст. за 1 т первого сорта наших станцев IV группы и имели тенденцию к дальнейшему снижению.

Так как моченцы прибалтийских стран урожая 1928 г. получились очень низкого качества, то советские станцы пользовались известным преимуществом у фабрик, покрывавших свои запасы привозными льнами. Во второй половине сезона 1928/29 г. на французском и бельгийском рынках наблюдалось небывалое обилие местных льнов, которые предлагались по сравнительно низким ценам.

Замена льна пенькой и джутом

Итальянская пенька всегда была серьезным конкурентом льняного волокна, и в особенности русского льна, на междуна-

родном рынке.

До войны Италия производила в среднем ежегодно 80—90 тыс. т пеньки весьма высокого качества и из этого количества около 50 тыс. т вывозила в другие страны (в Германию, Англию, Францию, Австрию, Сев. Америку и др.). После войны Италия увеличила производство пеньки до 100—120 тыс. т, из коих на внешний рынок вывозится теперь около 80 тыс. т.

Еще до войны начался процесс вытеснения льна пенькой в самой Италии. Во время войны, когда подвоз русского льна прекратился, итальянская пенька начала заменять в Италии лен в производстве некоторых тканей для нужд армии. При необычайном росте цен на льняную пряжу мелкие льняные фабрики Италии нашли для себя выгодным перейти к выделке тканей из тонкой пеньки.

Во время льняного голода (1919—1920 гг.) процесс этот распространился из Италии во Францию, при чем замена льна пенькой ограничилась тогда почти исключительно областью более грубых льняных тканей (главным образом технических), которые заменялись пеньковыми.

Начиная с 1921 г., замена льна пенькой, как массовое явление, была оставлена, и это продолжалось до 1927 г. В 1927 и 1928 гг. льняная промышленность всех стран страдала от недостатка льняного волокна; цены на лен быстро поднялись и не могли увлечь за собой цены на грубые ткани. Вследствие этого пряжа грубых и полугрубых номеров и в особенности „сухая“ льняная пряжа не находили для себя сбыта и применения.

Считаясь с таким положением, льнопрядильщики сначала Франции потом Бельгии начали заменять лен более дешевой пенькой для „сухой“ пряжи, а также для более грубых но-

меров „мокрой“ пряжи. Процесс этот быстро разросся и в 1928 г. принял огромные размеры во Франции и в Бельгии и начал распространяться в Германии и в Англии.

Чтобы представить себе значение замены льна пенькой, достаточно сказать, что в 1928 г. во Франции и в Бельгии перешли на прядение пеньки все веретена, изготовлявшие ранее сухую льняную пряжу, т.-е. не менее 200.000 веретен. Кроме того французские и бельгийские фабриканты достигли таких технических результатов в области прядения пеньки, которые позволяют им получать пряжу из чистой пеньки до № 35¹ включительно. Таким образом в 1928 г. из чистой пеньки готовились не только наиболее грубые ткани (технические, брезенты, парусина и др.), но также и полутонкие полотна, как столовое и постельное белье, носильное белье средней тонкости, суровые и одежные полотна. Как волокно, пенька—грубее льна, и прядется труднее, но она долготнее и крепче льна, а процессы беления и крашения выдерживает одинаково со льном.

На ряду с процессом замены льна пенькой за последнее время происходит процесс замены льна джутом в грубых номерах пряжи. Такое явление в особенности имело место в Великобритании в 1927 и 1928 гг. Из чесанного джута теперь получают пряжу до № 25, а из очеса—до № 16.

В 1927 г. Великобритания переработала на пряжу 234.840 т джута против 114.732 т, потребленных в этой стране в 1926 г. Бельгия переработала в 1927 г. 32.000 т джута вместо 24.000 т, переработанных в 1926 г.

Кроме технических тканей из джута теперь делают всякого рода декоративные изделия: ковры, гардины, обои и т. д.

2. Движение цен

Промышленный и экономический кризис, постигший всю Европу, отразился, конечно, и на ценах на льняное сырье и на льняные товары. После „льняного голода“ 1920 г. цены стали быстро падать и в 1921 г. остановились на уровне около 90—100 фунтов стерлингов за наши стланцы IV группы; этот уровень цен, с некоторыми незначительными колебаниями, держался в течение последующих трех лет, до начала 1924 г. В виду общего застоя в делах и пониженного потребления льняного сырья рынок все эти три года отличался большой вялостью; фабриканты не решались на значительные сделки и покупали только небольшими партиями и только тогда, когда были к тому вынуждены неотложной необходимостью.

В декабре 1923 г. на льняном рынке началось некоторое оживление благодаря тому, что около этого времени очень сильно поднялись цены на хлопок. Одновременно с этим выяснилось, что запасов льна урожая 1923 г. нехватит

для удовлетворения мировой потребности промышленности. Вследствие этого в 1924 г. цены на лен быстро понеслись вверх и держались потом на уровне около 130 фунтов стерлингов за 1 т станцев IV группы до марта 1925 г. Этот

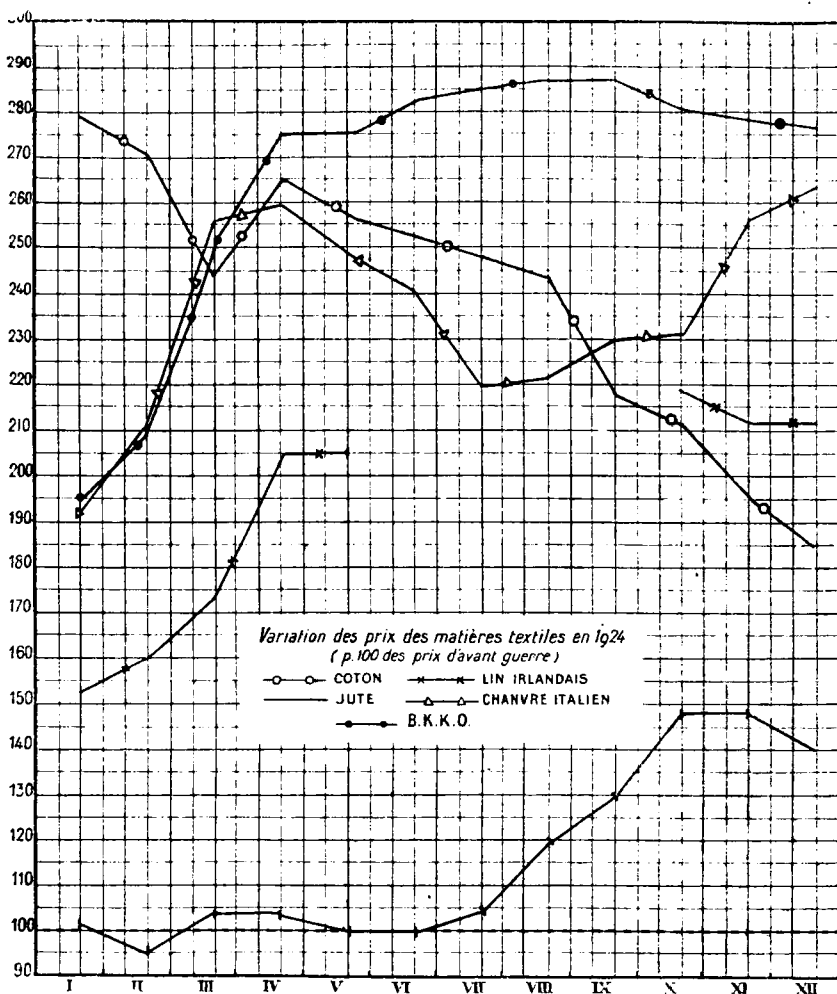


Рис. 253. Кривая движения цен на текстильное сырье в 1924 г. по отношению к довоенным ценам, принятым за 100.

высокий уровень цен наблюдался, несмотря на то, что цены на хлопок все время падали в течение всего этого периода.

Со второй половины 1925 г. происходит падение цен на лен, которое непрерывно продолжается до начала 1927 г., когда они достигают уровня 63 фунт. стерлингов за IV группу светских станцев. Падение цен объясняется состоянием

кризиса промышленности в Англии и Германии, а также наличием на рынке значительных количеств льняного волокна, которое оставалось без движения, не находя для себя спроса.

Первые месяцы 1927 г. прошли при медленном подъеме цен, которые затем, в июне, начали быстро расти и вскоре достигли уровня около 110—114 фунт. стерлингов за стланцы IV группы. Этот уровень цен продержался затем в течение почти всего сезона 1927/28 г.

В первой половине сезона 1928/29 гг. (октябрь — март) уровень цен опустился до 96—90 и имел тенденцию к дальнейшему снижению.

Новый подъем цен 1927 г. был вызван недостатком на рынке льняного волокна, запасы которого были слишком незначительными, чтобы удовлетворить потребности мирового рынка, когда Франция и Бельгия предъявляли спрос для полной нагрузки веретен, а в Англии и Германии наступило оживление в делах.

Таким образом, за сравнительно короткое время после войны, цены на лен три раза испытывали резкие подъемы, которые затем сменялись падением цен. При высоких ценах промышленность испытывала затруднения, вынуждена была свертываться или заменять лен пенькой. При падающих ценах создавалась на рынке нездоровая атмосфера, при которой процветала азартная спекуляция. Спекулятивная игра получила особенно большие размеры во время периода падения цен в 1926 г.

Так как валюта большинства льнопромышленных стран была неустойчивой, то большинство сделок на лен производилось в английской валюте. Если довоенные цены текстильных материалов принять за 100, то получаем следующую сравнительную таблицу движения цен (считая цены льна, пеньки и джута в фунтах стерлингов за 1 т и хлопка—в пенсах за английский фунт):

БККО		Ирл. лен		Итал. пеньк.		Джут		Амер. хлоп.	
Цена	%/о/о	Цена	%/о/о	Цена	%/о/о	Цена	%/о/о	Цена	%/о/о
1910—1914 гг.	45 100	73 100	41 100	27 100	7.00 100				
1924 г.									
Январь . . .	98 218	112 153	79 193	27,5 102	19,50 279				
Февраль . . .	101 224	117 160	87 212	26 96	19,00 271				
Март . . .	120 257	127 174	105 256	28 104	17,00 243				
Апрель . . .	132 293	150 205	106 259	28 104	18,60 266				
Май . . .	132 293	150 205	102 249	27 100	18,00 257				
Июнь . . .	132 300	— —	99 241	27 100	17,70 253				
Июль . . .	137 304	— —	90 220	28 104	17,40 249				
Август . . .	138 307	— —	91 222	32,5 120	17,10 244				
Сентябрь . .	138 307	— —	94,5 230	35 130	15,25 218				
Октябрь . . .	135 300	160 219	95 231	40 —	14,25 —				
Ноябрь . . .	134 298	155 212	108 260	40 —	13,75 —				
Декабрь . .	133 296	155 212	108 260	38 140	13,00 185				

ВККО		Ирл. лен		Итал. пеньк.		Джут		Амер. хлоп	
Цена	‰/0	Цена	‰/0	Цена	‰/0	Цена	‰/0	Цена	‰/0

1925 г.

Январь . .	133	295	168	231	112	273	43,5	161	12,88	184
Февраль . .	132	293	160	219	114	278	40	148	12,99	185
Март . .	128	285	—	—	103	251	47	174	13,82	196
Апрель . .	120	266	112	153	110	268	49	181	13,22	188
Май . .	104	231	96	132	103	251	52	193	12,46	179
Июнь . .	90	200	—	—	100	243	49	181	12,25	175
Июль . .	95	211	96	132	96	234	49	181	13,42	191
Август . .	100	222	96	132	85	207	44	163	13,93	199
Сентябрь . .	100	222	100	147	99	241	45	169	12,20	174
Октябрь . .	93	207	112	153	84	205	48	180	12,62	180
Ноябрь . .	93	207	93	127	84	206	60	224	9,93	142
Декабрь . .	88	196	88	121	84	205	62	232	10,47	150

1926 г.

Январь . .	84	187	88	121	81	198	50,5	217	10,27	147
Февраль . .	79	176	88	121	85	207	56	207	10,60	151
Март . .	80	178	86	118	83	202	49,5	183	9,97	142
Апрель . .	80	178	96	132	79	193	46,5	172	10,27	147
Май . .	80	178	—	—	76,5	187	39	144	10,00	143
Июнь . .	79	176	70	96	79	193	32,5	120	10,30	147
Июль . .	79	176	—	—	76,5	187	32	119	9,24	132
Август . .	77	171	—	—	75	183	27	100	9,83	140
Сентябрь . .	71	158	—	—	67	163	32	110	10,14	145
Октябрь . .	68	152	65	89	65	158	35	130	7,25	104
Ноябрь . .	66	147	72,5	100	62	151	35	130	6,72	96
Декабрь . .	66	147	72,5	100	63	154	35	130	6,62	95

1927 г.

Январь . .	63	139,8	72,10	93,6	67	162,81	32,10	120,25	7,37	105,24
Февраль . .	65	144,3	73,00	99,2	69	167,67	32,07	120,99	7,78	111
Март . .	85	188,7	80,10	109,5	69	167,67	31,00	114,07	7,82	111
Апрель . .	82	182,4	94,00	127,8	70	170,10	31,00	114,07	8,45	120,6
Май . .	84	186,5	—	—	70	170,10	29,00	107,03	9,04	129
Июнь . .	112	248,6	—	—	73	177,39	32,00	118,4	9,04	129
Июль . .	114	253,0	—	—	73	177,39	35,00	129,5	10,13	144
Август . .	114	253,0	—	—	76	184,6	37,10	138,75	11,72	167
Сентябрь . .	116	257,5	—	—	76	184,6	35,10	131,35	11,83	168
Октябрь . .	120	266,4	120	163,2	74	179,8	31,10	116,55	10,99	157
Ноябрь . .	117	259,7	120	163,2	73	177,3	31,10	116,55	10,87	155
Декабрь . .	101	224,2	103	140,8	71	172,5	31,10	116,55	10,04	143

1928 г.

Январь . .	110	244	120	163	73	178	32	118	10,60	151
Февраль . .	115	255	128	175	76	185	31	114	10,27	147
Март . .	115	255	126	172	75	183	31	114	10,63	152
Апрель . .	112	249	118	161	73	177	32	118	10,09	158
Май . .	110	244	110	150	74	180	33	122	11,50	164
Июнь . .	108	240	—	—	73	177	34	126	12,34	176
Июль . .	107	238	—	—	76	185	35	129	10,50	150
Август . .	105	233	—	—	76	185	34	126	10,50	150
Сентябрь . .	102	227	—	—	75	183	33	122	10,60	151
Октябрь . .	96	213	92	126	68	166	32	118	10,71	153
Ноябрь . .	90	200	92	126	68	166	32	118	10,54	150
Декабрь . .	95	211	91	125	69	168	32	118	10,69	153

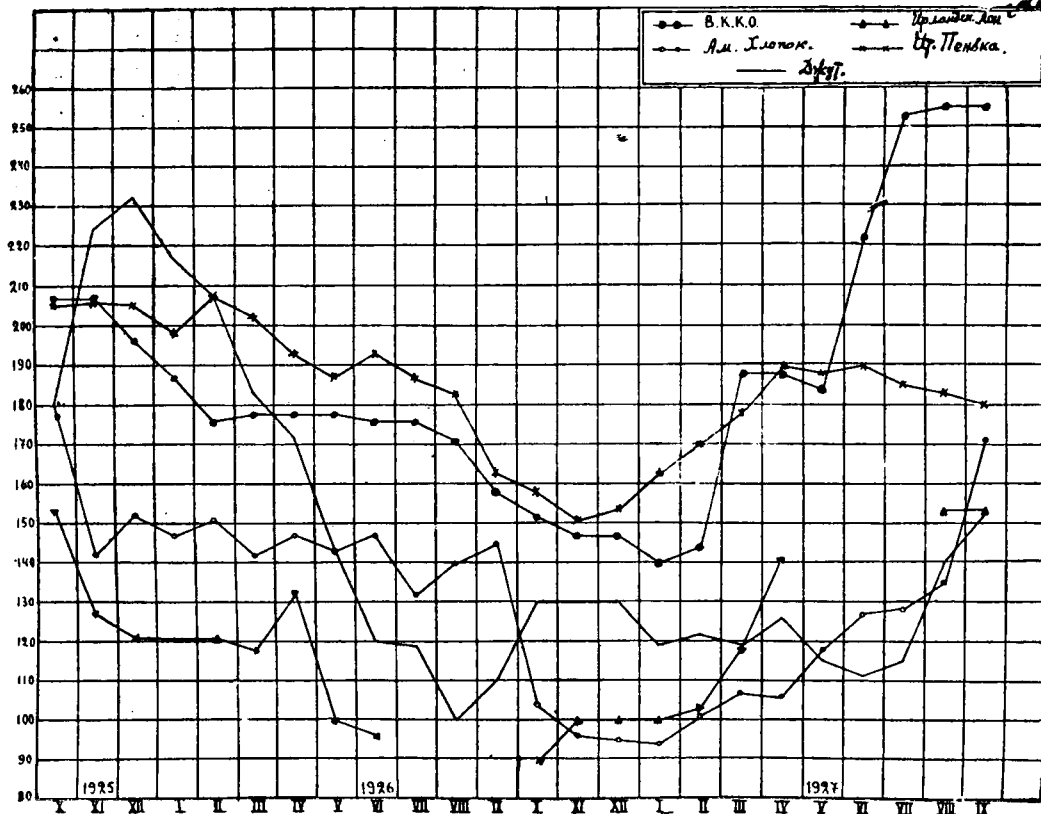


Рис. 254. Кривая движения цен на текстильное сырье в сезонах 1925/26 и 1926/27 гг.
по отношению к довоенным ценам, принятым за 100,

Здесь уместно будет привести сравнительные индексы цен на текстильные материалы и общетоварные индексы, приняв довоенные цены за 100.

	Текстильный	Общий
1914 г. июль	100	160
1918 „ декабрь	293	237,5
1920 „ „	209	230,9
1922 „ сентябрь	181	163,3
1923 „ декабрь	225	178,6
1925 „ „	182	165,8
1926 „ „	139	155,0
1927 „ январь	142	153,1
„ февраль	146	156,4
„ март	147	153,8
„ апрель	149	152,9
„ май	156	155,4
„ июнь	163	156,1
„ июль	173	156,7
„ август	180	158,1
„ сентябрь	178	157,4
„ октябрь	176	155,8
„ ноябрь	170	154,3
„ декабрь	167	153,8

	Текстильный	Общий
1923 г. январь	161	142
„ февраль	163	142
„ март	169	144
„ апрель	171	146
„ май	171	147
„ июнь	172	145
„ июль	169	142
„ август	165	139
„ сентябрь	159	138
„ октябрь	158	137
„ ноябрь	160	137
„ декабрь	159	137

Приведенные здесь индексы отражают положение дела в Великобритании. В других странах текстильный индекс цен, как общемировой, был такой же, как в Англии. Что же касается индекса общетоварного, то в других странах он немногим отличался от английского и в большинстве случаев был несколько ниже.

Изложенные здесь данные показывают, что индексы льняных цен испытывали резкие отклонения не только от общетоварных цен, но также и от общетекстильных. В периоды подъема цены на лен часто стояли значительно выше цен на другие текстильные материалы и тем влияли на высокое положение уровня текстильного индекса.

3. Русские льны на рынке Зап. Европы

На протяжении нашего изложения мы старались показать, какую важную роль играли всегда русские льны в жизни и деятельности промышленности Зап. Европы. Из России Европа до войны получала не менее 80% льняного волокна, необходимого для ее льняной промышленности. Прекращение подвоза русского льна, вызванное событиями войны и русской революции, тотчас вызвало в Европе „льняной голод“,—а это еще более подчеркнуло значение России как огромного резервуара, из которого черпались запасы льняного сырья. После войны поступление на мировой рынок русского льна не было налажено в довоенных размерах, и это служит одной из причин, почему льняная промышленность Зап. Европы до сих пор еще не может освободиться от охватившего ее кризиса.

До войны Европейская Россия засеивала льном в среднем около 1.379.886 га и ежегодно производила в среднем около 627.000 т льняного волокна. Из этого количества около 100.000 т потребляла русская промышленность и около 100.000 т распылялось в домашнем потреблении. Остальное вывозилось за границу.

После войны—с образованием новых государств: Латвии, Эстонии, Литвы и Польши—от Советской России отошла площадь, засеивавшая около 200.000—250.000 га льна и производившая 80.000—100.000 т льняного волокна.

После долгого периода отсутствия впервые русские льны начали появляться на рынках Зап. Европы только в 1922 г. Сначала появились „балтийские льны“, которые первое время именовались „русскими“; после них вскоре начали прибывать „советские льны“.

Советские льны После бурных лет войны и революции, произведших глубокое потрясение во всех отраслях народного хозяйства, льноводство Советской России начало быстро оправляться и восстанавливаться. В 1923 г. была засеяна льном площадь, составлявшая 41% довоенной; а в 1925 г. льняные посевы уже достигали размеров довоенной площади. По данным Лыноцентра было засеяно льном в пределах нынешнего СССР (в тыс. га):

В 1913 г.	около	1.200,0
„ 1923 „	„	487,6
„ 1924 „	„	899,3
„ 1925 „	„	1.180,3
„ 1926 „	„	1.173,1
„ 1927 „	„	1.158,6
„ 1928 „	„	1.245,0

Очень характерным для нынешнего времени является чрезвычайный рост потребления льна внутри страны. Это потребление растет вследствие увеличения спроса со стороны

советской льняной промышленности; с другой стороны, в больших размерах возросло „оседание“ льна, т.-е. потребление его в пределах крестьянского хозяйства.

Огромный рост внутреннего потребления не позволяет в настоящее время Советской Республике уделять достаточное количество льняного волокна для экспорта. „Оседание“ льна, или переработка его на ткани в домашних хозяйствах, естественно, вызывает сокращение количества товарного льна, поступающего на рынок.

По данным той же организации (Льноцентра) было снято с рынка и вывезено за границу льняного волокна (в тыс. т):

	Снято с рынка ¹	Вывезено ² в
В 1922/23 г.	74,3	40,0
„ 1923/24 „	83,6	25,7
„ 1924/25 „	125,2	50,4
„ 1925/26 „	181,1	70,4
„ 1926/27 „	124,1	35,3
„ 1927/28 „	125,1	27,3

Урожайность льняных полей теперь понизилась по сравнению с довоенной. Раньше считалось, что 1 га льняного поля дает в среднем около 320—380 кг; теперь урожайность 1 га определяется в среднем в 250—280 кг.

В качественном отношении урожай последних лет представляется для советских льнов в следующем виде:

1923 год. Урожай льняного стебля получился хороший, но волокно было затем сильно попорчено в стилке, которая протекала в этом году очень бурно, при слишком теплой и дождливой погоде. Известно, что большинство советских льнов вымачиваются лежкой и являются станцами. Волокно получилось слабое, куделистое.

1924 год. Качество урожая этого года было исключительно высокое для всех районов. Такого льна не видели лет 20 до войны. Волокно отличалось решительно всеми лучшими качествами: имело хорошую, нормальную длину, красивый желтоватый цвет, было крепкое и тонкое. Особенно высокими качествами отличались станцы IV группы; на ряду с большой тонкостью и высокой прядильной способностью эти льны обладали и очень большой крепостью,—качество, редко наблюдаемое у станцев этой группы. Моченцы вышли несколько грубые, но очень крепкие и в общем хорошего качества.

1925 год. Урожай этого года тоже был прекрасный, хотя и не такого исключительного качества, как в 1924 г. Волокно было несколько слабее и менее ленточное, чем в предыдущем году, но отличалось замечательной „прядильной способностью“ и давало весьма высокие номера пряжи с очень высоким выходом при ческе. Из всех льнов

этого года особенно выгодно отличалась V группа, хотя и другие группы тоже были очень хорошего качества.

1926 год. Лен этого года сначала вызвал некоторое разочарование, так как его по неволе сравнивали с урожаями предыдущих годов. Он был менее крепок, давал меньше выхода при ческе; но в общем урожай оказался вполне хорошим, и волокно давало весьма хорошие результаты при ческе и при прядении. Стланцы VI группы были сравнительно лучше, чем V группы.

1927 год. Урожай 1927 г. оказался ниже среднего качества, особенно по сравнению с урожаями трех предыдущих лет. Волокно вышло слабое, мягкое, куделистое, неровной длины; на первый взгляд оно казалось тонким, но буквально таяло при первом прикосновении гребней и давало ничтожный выход чесанного льна. Особенно плохим качеством отличались стланцы V группы.

1928 год. На корню лен этого года получился самого лучшего качества во всех станцевых районах, и можно было ожидать, что он даст волокно первокласного качества. Однако стилка при теплой и слишком дождливой погоде прошла чересчур бурно и в значительной степени испортила дело. Волокно оказалось перемоченным, пестрым и давало только низкие сорта. Что касается моченцовых районов, то там и на корню урожай получился плохого качества вследствие обилия ливней весной и ранним летом. Вообще волокно урожая 1928 г. (станцев и моченцев) отличалось весьма низким ассортиментом.

Организация торговли и стандартизация советских льнов

В СССР торговля льном на общем основании составляет предмет государственной монополии. На внешнем рынке от имени государственной монополии выступали сначала четыре организации: Льноцентр, Центросоюз, Льноторг, Госторг и Хлебопродукт. Первые две, как организации кооперативные, выступали на зарубежных рынках самостоятельно через своих представителей; остальные три действовали при посредстве торгпредств. Так продолжалось до сезона 1927/28 г., когда было организовано акционерное общество „Экспортлен“, которому было передано исключительное право вывозить лен всех заготавливающих этот товар организаций. С другой стороны, Льноторг, слившись с Госторгом, перестал существовать, а Хлебопродукт исключил лен из числа товаров своей деятельности. Таким образом Экспортлен вывозит теперь за границу льны Льноцентра, Центросоюза и Госторга, которые являются главными акционерами названного общества. Реализация льнов на внешнем рынке производится конторами Экспортлена под общим контролем торгпредств.

Советской России принадлежит заслуга первой стандартизации льнов. Идея и основы стандарта русских льнов были

впервые предложены В. С. Казанским в 1918 г.; вскоре особая комиссия выработала „стандартную таблицу льняного волокна“, которая была утверждена правительством. После этого стандартная или сортомерная таблица пересматривалась и переиздавалась еще три раза.

Основная идея русского стандарта состоит в том, что все льны распределяются по группам и сортам таким образом, что качества каждого сорта одной группы определяются одним общим „средним номером“.

Понятие „среднего номера“ может быть пояснено следующим примером. Представим себе, что 100 кг трепанного льна дают при чесании:

Чесанного льна	Очеса	Угара (потери)*
№ 26 — 10 кг	№ 14 — 15 кг	„
№ 24 — 20 „	№ 10 — 25 „	„
№ 20 — 10 „	№ 8 — 15 „	„
40 кг	55 кг	5 кг

Из этих цифр можно получить: 1) средний номер чесанного льна; 2) средний номер очеса; 3) общий средний номер трепанного льна.

Средний номер чесанного льна получается, если сложить килономера чесанного материала и разделить полученную сумму на общий вес в 40 кг:

а) $26 \cdot 10 + 24 \cdot 20 + 20 \cdot 10 = 940$ килономеров чесанного льна;

б) $940 : 40 = 23,5$ (средний номер чесанного льна).

Таким же образом получается и средний номер очеса:

а) $14 \cdot 15 + 10 \cdot 25 + 8 \cdot 15 = 580$ килономеров очеса;

б) $580 : 55 = 10,5$ (средний номер очеса).

Для того, чтобы получить средний номер трепанного льна, достаточно сложить килономера чесанного льна и очеса и сумму разделить на общий вес трепанного льна (100 кг).

$$\frac{940 + 580}{100} = 15,2$$

Таким образом средний номер трепанного льна должен являться показателем среднего качества сорта, принимая во внимание чистоту волокна (угар), а также и качество вырабатываемой из нее пряжи.

Стандартная или сортомерная таблица советских льнов приводится ниже (в приложении). Здесь же мы только скажем что стланцевые льны поделены в ней на 6 групп; моченцы — на 4 группы. Каждая группа стланцев содержит 8 сортов, из коих последний представляет собою „брак“; моченцы сортируются по 7 сортам (в том числе последний — „брак“).

Отличительной чертой стандарта советских льнов является известное постоянство сорта, который должен всегда соответствовать определенному среднему номеру, независимо от общего уровня урожая. Поэтому удачный год может дать общий ассортимент с преобладанием высоких сортов; при неудачном урожае общий ассортимент может получиться с преобладанием низких сортов.

Знакомство со стандартом советских льнов произошло на европейском рынке в 1922 г., и с первых же шагов он был встречен общим признанием.

Стандартизация советских льнов принесла огромную пользу не только СССР, но также и иностранной промышленности, так как внесла порядок в это сложное дело, построив сортировку льнов на едином прочном основании.

Сортировка советских льнов по стандарту пользуется теперь таким доверием, что представляется возможным продавать этот товар без образцов за несколько месяцев до поставки.

Конкуренты советских льнов

Непосредственными конкурентами советских льнов на рынках Западной Европы являются балтийские льны, которые поступают из Латвии, Эстонии, Литвы и Польши.

За последние годы прибалтийские страны вывезли следующие количества льняного волокна (в тоннах):

	1922 г.	1923 г.	1924 г.	1925 г.	1926 г.	1927 г.
Латвия . . .	10.264	22.357	20.445	19.700	25.500	13.000
Эстония . .	9.659	9.326	10.433	7.585	10.300	9.000
Литва . . .	—	7.725	14.047	11.080	19.700	17.000
Польша . . .	3.700	6.565	16.427	—	11.200	15.000

В среднем вывоз прибалтийских стран составляет от 40 до 65 тыс. т.

Латвийские и эстонские моченцы конкурируют с нашими моченцовыми льнами во всех странах и в особенности в Англии и Германии.

В Латвии существует государственная монополия торговли льном, и здесь этот товар сортируется по стандарту. Латвийский стандарт отличается от советского тем, что в Латвии сорта определяются не „средним номером“, а общим уровнем урожая. Поэтому здесь лен одного и того же названия в разные годы может сильно отличаться по качеству. Сортировка латвийских льнов производится не по районам, а таким образом, что льны всех районов свозятся в одно место, и там отделяются льны с чистыми головками от льнов с недотрепанными головками. Из первого типа сортируют „Шванен-

бург“ и „Ливонский“, а из второго типа — „Гофф“. В среднем обычно получается следующий ассортимент:

Шваненбургский	— 20 — 25 ⁰ / ₀	} 75 — 80 ⁰ / ₀
Ливонский	— 50 — 55 ⁰ / ₀	
Гофф	— 20 — 25 ⁰ / ₀	

В Эстонии льны составляют предмет частной торговли. Здесь вывозятся моченцы „Печорские“ и „Верро“, стоящие наравне и несколько выше наших моченцев I группы. Однако сортировка этого товара часто заставляет желать многого. Спрос на эстонские моченцы предъявляют обычно Англия, Бельгия, Германия и Франция.

Литовские и польские льны представляют из себя по большей части низкосортный товар, моченцовый и станцовый, который поступает на рынок в большинстве своем в полутрепанном виде с большим количеством костры. Главными потребителями этих льнов являются Германия и особенно Чехословакия. Качество лучших из них — не выше нашей VI группы станцев и IV группы моченцев.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Kertesz (A.). — *Die Textilindustrie saemtlicher Staatten*. Braunschweig, 1917, in 4^o, XXVI und 741 Seiten (Friedr. Vieweg u. Sohn).
2. *Annuaire international de Statistique agricole*, 1915 — 1928. Rome.
3. *Bulletin de Statistique agricole et commerciale*, 1920 — 1928. Rome.
4. Clark Graham (W.-A.). — *Linen, Jute and Hemp Industries in the United Kingdom*. Washington, 1913 (Government Printing Office).
5. Crawford (W.). — *Irish Linen and some fetnres of its production*. 1910.
6. Oakley (F. J.). — *Long vegetable fibres*. London 1928 (Ernest Benn Ltd) in 8^o p. VIII + 176.
7. *Annual Statement of the Trade of the United Kingden with Foreign Countries and British Possessions*.
8. *Statemen's Yearbook*. London.
9. *Annual Roports of the Flax Supply Association for the Improvement of the Culture of flax in Ireland, 1913 — 1921*.
10. *The Dundee Price Current*. Weekly commercial times. Dundee.
11. *The linen Trade Circular*. Weekly. London.
12. *The Economist*. Weekly Commercial times. London.
13. *Rapport général sur L'Industrie francaise. Sa situation, son avenir*. Tome I. Paris, 1919 (Imp. Nat.), in 4^o, LIII et 755 pages (p. 607 — 632).
14. *Documents statistiques sur le commerce de la France*. Paris (Imp. Nat.).
15. *Industrie textile*. Moniteur de la Filature. Paris.
16. *L'Avenir textile*. Guebwiller (Haut-Rhin).
17. *Journal Circulaire du marché linier de Lille*. Hebdomadaire publié par une Réunion de Négociants en lins, Fils et Toiles Filateurs et Fabricants. Lille.
18. *Nord Industriel*. Hebdomadaire. Lille.
19. *Revue Textile*. Mensuel. Paris.
20. *La France Textile*. Mensuel. Paris.
21. Varlez (Louis). — *Les salaires dans l'industrie Gantoise: II. Industrie et la filature du lin*. Bruxelles, 1904, CXLV 239 pages.
22. *Récensement de l'Industrie et du Commerce le 31 octobre 1910*. Tomes I, et VII (Ministère de l'Industrie et du Travail). Bruxelles, 1913 et 1919.
23. *Filature mécanique, du coton du chanvre, du jute*. Monographie industrielle (Ministère de l'Industrie et du Travail). Bruxelles, 1902.

24. *La situation des Industries belges en décembre 1919*. Bruxelles (Ministère de l'Industrie, du Travail et du Ravitaillement).
25. *Situation économique de la Belgique*. Bruxelles, 1920 — 1923.
26. *Bulletin commercial*, Organe de l'Office commercial de l'État. Bruxelles.
27. *Tableau général du Commerce de la Belgique avec les pays étrangers* (Ministère des Finances), Bruxelles.
28. *Bulletin mensuel du Commerce Spécial de la Belgique avec les pays étrangers* (Ministère des Finances). Bruxelles.
29. *Vierteljahrshefte zur Statistik des deutschen Reiches*.
30. *Statistische Jahrbuch für das Deutsche Reich*.
31. *Wirtschaft und Statistik*.
32. *Der Deutsche Leinen Industrieller*, Organ des Verbandes Deutscher Leinen Industrieller.
33. *Oesterreichisches Statistisches Handbuch*.
34. *Ungarisches Statistisches Jahrbuch*.
35. *Manuel statistique de la République Tchécoslovaque*. Prague, 1920
36. Vlček (Bohumil). — L'Industrie textile. Encyclopédie tchécoslovaque (*Industrie et Commerce*, XVI, 1923). Paris (Bossard), Prague (Orbis).
37. *Flax und Leinen*. Organ des Vereines der Flachsspinner u. der Leinenweber. Trautenau.
38. *Movimento Commerciale del Regno d'Italia* (Minist. delle Finanze) Roma.
39. *Annuario Statistico Italiano* (Direzione generale della statistica e del lavoro). Roma.
40. *Sveriges Officiella Statistik* (Handel).
41. Clark Graham (W.-A.). — Development of an American Linen Industry. Washington, 1916 (Government Printing Office).
42. *Statistical Abstract of the United States*.
43. *Foreign Commerce and Navigation of the United States*.
44. *The World Almanach U. S. A.*
45. *Annuaire financier et économique du Japon*.
46. *Annual Return of the Foreign Trade of the Empire of Japan*.
47. Shmeleff (F.-I.). — Association centrale des Liniculteurs. London, 1920.
48. *Rapports officiels des Congrès de la Fédération Internationale des Associations de Filateurs de lin et d'étoupes*. Gand, 1910 — 1914.
49. *Empire Textile Conference*. Official report of Proceedings of Conference held at The British Empire Exhibition 1924. The Textile Institute, Manchester.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРОЕКТЫ УСТРОЙСТВА ЛЬНООБДЕЛОЧНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

В предыдущих главах нам не раз приходилось указывать на то, что при современном состоянии техники льноводство прогрессирует и может рассчитывать на успех только в тех местах, где обработка льняного волокна концентрируется в специальных пунктах и производится в крупных размерах в льнообделочных заведениях. Такая концентрация имеет, как мы указывали, большие преимущества: она избавляет льновода от необходимости заниматься делом, в котором он редко является специалистом; она позволяет организовать обработку льняного волокна на рациональных началах в смысле его технической постановки и промышленной выгодности.

Льноводство СССР должно будет пойти по тому же пути. До сих пор наши льноводы извлекали сравнительно малый процент волокна из льняного стебля. Новейшие методы обработки льна позволяют поднять выход волокна до 22—25% и даже выше. Одно только увеличение выхода волокна может в короткий срок покрыть затраты на устройство льнообделочных заведений. К этому прибавится несомненное улучшение качества получаемого продукта, что значительно повысит его рыночную расценку.

Улучшение качества русского льняного волокна является теперь настоятельно необходимым в виду новых требований рынка, которые теперь значительно повысились по сравнению с тем, что было до войны.

Ниже мы приводим несколько расчетов и соображений, которые смогут послужить материалом при составлении проектов льнообделочных пунктов.

Но прежде чем приступить к самым расчетам, мы считаем необходимым остановиться на одном вопросе, который в технике обработки льняного волокна имеет очень большое значение.

Обработка льна дает, как известно, большое количество отброса в виде костры. В прежние время костру попросту выбрасывали; теперь же ее применяют для отопления. Пользование кострой в качестве материала для топлива представляет огромный интерес, так как это значительно сокращает расходы.

При известных условиях льнообделочное заведение может обойтись совсем без употребления угля, применяя для отопления одну только костру.

Сухая костра, при удельном весе всего в 0,05, обладает значительным содержанием горючих материалов и большой теплотворной способностью (4.100 Cal. на 1 кг). Она содержит в своем составе 92% горючих материалов, 6,5% влаги и только

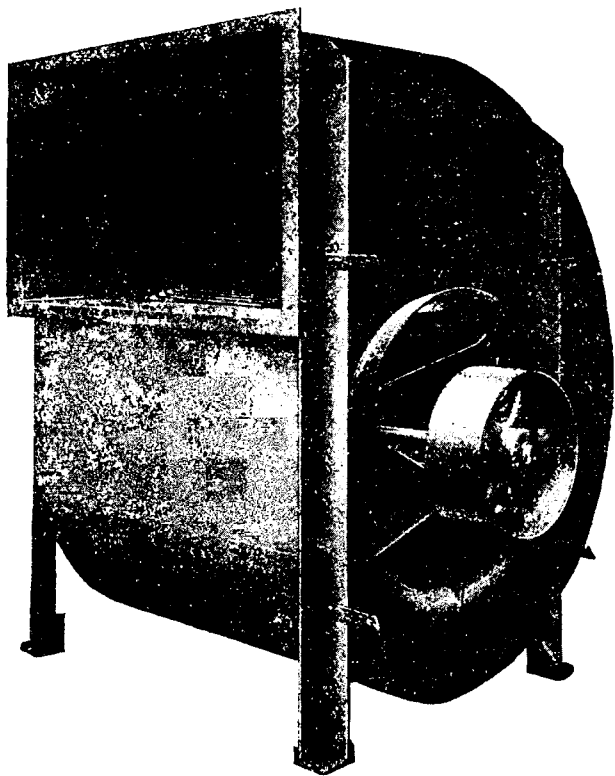


Рис. 255. Пневматический извлекатель костры (экспаустор).

1,5% золы. Если к этому прибавить, что температура воспламенения костры лежит около $1.400\text{--}1.500^{\circ}\text{C}$, то пригодность этого продукта, как материала для топки, становится очевидной.

Вопрос о целесообразном устройстве приспособлений для сжигания костры еще далеко не разрешен, и в этой области техника находится еще в периоде исканий. Однако уже и теперь достигается полное сгорание костры с хорошим использованием выделяемого при этом тепла.

В настоящее время устраиваются специальные установки для извлечения костры из мяльного отделения и для ее сжи-

гания. Они состоят из: 1) эксгаустора, пневматически отсасывающего костру от мяльных и кудельных машин и передающего ее в общую трубу для отбросов (рис. 255); 2) сепаратора, или отделителя костры, действующего по принципу центрофуги; 3) специально устроенной топки для костры.

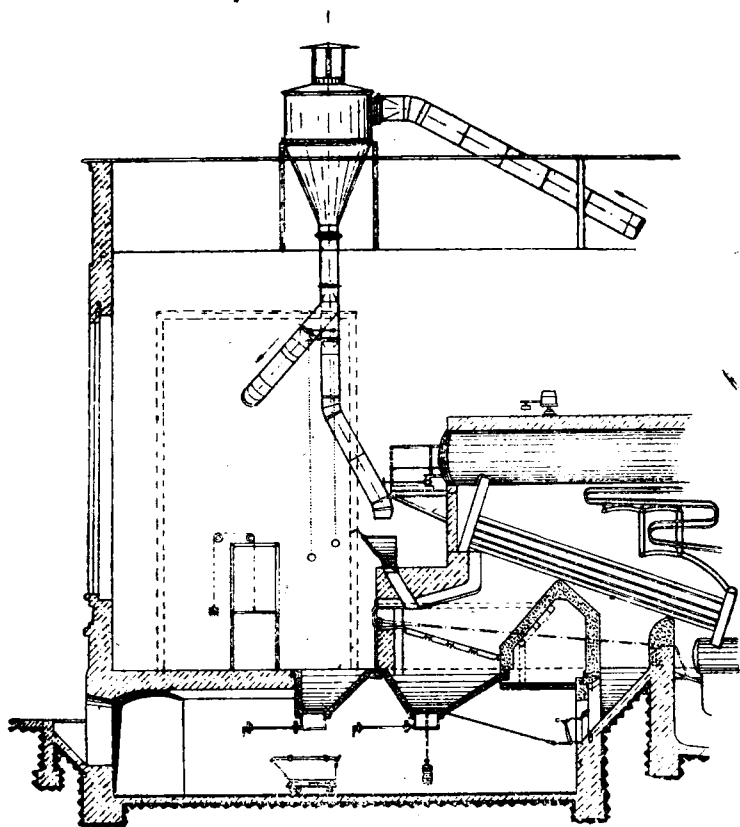


Рис. 256. Схема расположения выхода костры от сепаратора в топку и в запасную камеру.

Сепаратор и эксгаустор позволяют извлекать костру и направлять ее по трубе прямо в помещение для топки. Находясь в минимальном соприкосновении с наружным воздухом, костра не успевает впитать влагу и поступает в топку в сухом виде, наиболее пригодном для сжигания.

Из общей трубы для отбросов и от сепаратора костра может быть направлена по желанию или непосредственно в топку или в запасную камеру при топке. Труба для выхода костры может быть приближена к воронке при топке настолько, чтобы с места истопника удобно было наблюдать приток костры. Чтобы поступающее количество костры находилось

в соответствии с притоком воздуха, для этого существуют задвижки, регулирующие приток как воздуха, так и костры, и позволяющие регулировать полное сгорание материала.

На рис. 256 изображено подобное расположение для отвода костры, как оно устраивается в настоящее время на германских заводах. От сепаратора, расположенного на крыше, костра выходит по двум разветвлениям; одно из них ведет непосредственно в топочную воронку водотрубного котла, а другое — в камеру для костры (см. также черт. № 1).

При таком устройстве достигается большая правильность сжигания костры и большая чистота работы: костра не летает по фабричному двору и в отделении для топки; нет непрерывного открывания печных дверей и т. д. Кроме того этим значительно устраняется опасность пожара.

В тех случаях, когда костры бывает недостаточно, применяют комбинированную топку кострой и углем.

Каменный уголь, как известно, сжигается лучше всего на горизонтальной колосниковой решетке, между тем как наилучшее сжигание бурого угля происходит на ступенчатой решетке. При комбинированной топке углем и кострой эту последнюю вводят отдельно и притом так, чтобы происходило моментальное воспламенение и сгорание костры на пути от входа в топку до решетки. При этом избегают вводить большие количества костры, так как в таком случае происходит неполное сгорание, особенно когда сжигание производят на горизонтальной решетке.

При применении одной лишь костры пользуются топкой специального устройства, производят сжигание на наклонной или на ступенчатой решетке и избегают делать это на горизонтальной решетке.

Не так трудно сделать расчет, какое количество пара и силы можно получить применением костры как горючего материала. Для примера возьмем небольшую установку, которая перерабатывает ежедневно 2.000 кг льна (моченца или станца).

При полной переработке вымоченной тресты в трепанный лен и чистую паклю получается около 60% костры; 2.000 кг тресты дают около 1.400 кг костры в день; с поправкой на потерю можно рассчитывать не менее чем на 1.300 кг в день, что (при 8-часовой работе) составляет круглым счетом 160 кг в час. При степени действия котла только в 70% возможно с легкостью достигнуть испарения 3,5. При этом можно получить в час $160 \times 3,5 = 560$ кг пара при помощи отделяемого за это время количества костры.

Считая, что мы имеем круглым счетом только 500 кг пара в час и допуская, что 12 кг пара соответствуют 1 НР, получаем круглым счетом 40 НР. Этот силовой запас может быть использован непосредственно в качестве двигательной силы; кроме

того все количество отработанного пара может пойти для целей отопления фабричного помещения и для сушки льна.

Для наших проектов мы воспользовались наиболее типичными из существующих уже установок, испытанных в различных странах Зап. Европы. При современных условиях, когда стоимость машин меняется чуть не каждый день, невозможно сделать сколько-нибудь обоснованный подсчет стоимости оборудования фабричного заведения. Поэтому ниже приводится перечень машин для каждого случая, но не делается подсчета стоимости оборудования.

I. ТРЕПАЛЬНЫЙ ЗАВОД БЕЛЬГИЙСКОЙ СИСТЕМЫ

для обработки 600 т тресты станда или воздушно-сухого моченца в год (черт. № 1)

Здесь имеется в виду льнообделочный завод для обработки 600 т тресты в год, что соответствует 800 т сырого льняного стебля. При постройке такого заведения следует устраивать помещение таким образом, чтобы впоследствии можно было удвоить производство. В таком именно расчете и составлен относящийся сюда черт. № 1.

Если считать рабочий год в 300 дней, то, при годовой производительности в 600 т, получаем производительность в 2.000 кг вымоченной тресты в день.

Мяльная машина перерабатывает в среднем 200 — 225 кг в час, и для тресты нашего количества было бы достаточно поставить одну мяльную машину; однако, для верности производства и в виду возможных случайностей, рекомендуется ставить две мяльные машины.

Бельгийская трепальная мельница может обработать 100—125 кг моченого стебля за 8 часов работы. Для обработки 2.000 кг потребуется 16—20 трепальных мельниц. Для верности лучше поставить 20 мельниц.

Присутствие машины для очищения и для образования кудели оправдывает себя при более крупных установках (в 50 трепальных мельниц), но и при небольшом производстве кудельная машина бывает полезна, и постройка ее очень рекомендуется, так как при этом устраняется потеря волокна. При двух мялках можно, впрочем, обойтись без кудельной машины, поставив одну трясилку.

На черт. № 1 предусмотрена необходимость сортировать соломку в особом помещении, откуда она поступает в сушильную камеру. В этой последней стебель располагается на решетчатых полках в два горизонтальных этажа. Гретый воздух нагнетается в сушильную камеру снизу при помощи нагревательного аппарата с вентилятором.

Костра отсасывается эксгаустором под мяльными машинами и под кудельной машиной и нагнетается в сепаратор, который помещен над котельным отделением на крыше. Костра попадает в топку и в запасную камеру.

Необходимое количество двигательной силы:

Для 2 мяльных машин	8 НР
„ 20 трепальных мельниц	7 „
„ 1 куделеприготовительной машины	5 „
„ отсасывания костры и пылесосов	5 „
„ сушильной системы	4 „
Всего	29 НР

Надо принять во внимание, что только изредка придется пускать в работу обе мяльные машины и что кудельная машина тоже должна работать не все время. Поэтому силы потребуется соответственно меньше.

Выше мы видели, что сжигание костры, полученной при дневной обработке 2.000 кг вымоченной тресты, дает не менее 40 НР. Таким образом при этой установке можно с излишком обойтись для топки одной кострой, не применяя другого топлива.

Для получения двигательной энергии рекомендуется поставить локомобиль в 30 НР.

II. ТРЕПАЛЬНЫЙ ЗАВОД БЕЛЬГИЙСКОЙ СИСТЕМЫ

для обработки 1.200 т станда или воздушно-сухого моченца в год (черт. № 1)

Эта установка представляет из себя повторение предыдущей, но с удвоенным производством в 4.000 кг вымоченной тресты в день и является более выгодной, чем первая.

Все расчеты, касающиеся количества выделяемой костры и получаемой при ее сжигании тепловой энергии, сделанные для первой установки, здесь надо только увеличить вдвое. Иными словами, сжигание костры может здесь дать не меньше 80 НР.

3 мяльные машины и 40 трепальных мельниц вполне обеспечивают производство. Постановка куделеприготовительной машины может быть заменена установкой агрегата из одной мялки и одной тряслики.

Необходимое количество двигательной силы:

Для 3 мяльных машин	12 НР
„ 40 трепальных мельниц	14 „
„ 1 куделеприготовительной машины	5 „
„ отсасывания костры и пылесосов	8 „
„ сушильной системы	3 „
Всего	49 НР

Необходимое для производства количество двигательной энергии может быть с избытком получено сжиганием одной костры.

Для этих установок рекомендуется пользоваться паровым локомотивом в 50 НР.

III. ТРЕПАЛЬНЫЙ ЗАВОД ИРЛАНДСКОЙ СИСТЕМЫ „СПИДО“

для обработки 960 т станца или воздушно-сухого моченца (черт. № 2)

„Единица“ трепальной системы „Спидо“ представляет собой 4 мельницы ирландского типа, снабженные специальным приспособлением для автоматической трепки мягкого льна без участия трепальщика-специалиста. Одна такая „единица“ может обработать за день 1.600 кг сухой тресты.

Ирландский завод, находящийся в Дромара и принадлежащий фирме „The Fibre Corporation Ltd“, имеет 2 „единицы“, по 4 мельницы каждая, и способен переработать 3.200 кг сухой тресты в день. Трепально-мяльное отделение этого завода изображено на черт. № 2.

Завод системы „Спидо“ в Дромара работает 26 недель в году и за это время перерабатывает свыше 480 т сухой тресты, что составляет 3.200 кг в день. При годовой непрерывной работе такой завод может обработать 960 т тресты станца или воздушно-сухого моченца.

Для мятья льняного стебля на заводе имеется две мяльных машины конструкции „The Fibre Corporation Ltd“, которые могут свободно переработать до 4.000 кг тресты в день.

Трепальное отделение завода в Дромара имеет два основных недостатка: 1) работающие машины расположены во втором этаже, и соломку приходится доставлять на подъемной машине; 2) отсутствуют приспособления для подсушивания тресты.

При установке трепального заведения системы „Спидо“ можно воспользоваться расположением, представленным на черт. № 1, сделавши соответствующие изменения в величине помещений.

Ежедневная обработка 3.200 кг тресты дает круглым счетом 2.200 кг костры в день, или 270 кг в час. Это количество, при целесообразной топке, может дать 900 кг пара, что соответствует не менее 70 НР.

Необходимое количество двигательной силы:

Для двух „единиц“ „Спидо“	16 НР
„ двух мяльных машин	8 „
„ пылесосов	4 „

Всего 28 НР

На заводе в Дромара работает локомотив на 30 НР

IV. ТРЕПАЛЬНЫЙ ЗАВОД ТУРБИННОЙ СИСТЕМЫ

для обработки 660 или 1.320 *m* тресты стланца или
моченца в год (черт. № 3)

Здесь имеется в виду маленькая установка одной трепальной турбины системы Ванстенкиста или Сунена, которая является типичной для Бельгии.

На рис. 220 изображена такая установка, принадлежащая братьям Ванстенкист и находящаяся в Вевельгеме (Бельгия).

Трепальная турбина обрабатывает в среднем около 2.400 кг льняной тресты за 8 часов работы. Для верности можно принять среднюю производительность турбины в 2.200 кг тресты за 8 часов. В течение 300 рабочих дней турбина переработает 660 *m* в год. Если работа производится в две смены, то производительность турбины составляет 1.320 *m* льняной тресты в год.

В Бельгии не делают специальных установок для очищения пакли. Для этой цели бельгийцы ставят под турбиной особого рода барабан, который служит для очищения пакли. Правильнее было бы пропускать трепловую паклю через трясилку и воспользоваться для этого, например, трясилкой Грушвица.

Необходимое количество двигательной силы:

1 турбина 10 НР	10 НР
1 барабан к ней (или трясилка)	2 "
1 эксгаустор для пыли и костры	20 "
Освещение и пр.	5 "

Всего 37 НР

Локомобиль в 50 лошадиных сил вполне достаточен для установки. Отопление может быть с излишком обеспечено кострой.

Трепальный пункт турбинной системы имеет то большое преимущество, что он не требует большого количества рабочих, обходится без рабочих специалистов и занимает очень мало места.

V. ТРЕПАЛЬНЫЙ ЗАВОД ТУРБИННОЙ СИСТЕМЫ

для обработки 1.260 или 2.520 *m* тресты стланца или
моченца в год

Эта установка имеет в виду переработку не только нормально-длинной тресты, но также и короткого стебля, годного только для получения кудели. Для этой цели ставится одна трепальная турбина и одна куделеприготовительная машина Этриха.

Одна трепальная турбина может переработать льняной тресты 2.200 кг за 8 часов работы. Куделеприготовительная машина перерабатывает не менее 2.000 кг короткой тресты за 8 часов. Работая вместе, обе машины могут переработать 4.200 кг тресты за 8 часов. За год обе машины переработают 1.260 т льняной тресты, считая год в 300 рабочих дней по 8 часов; при двух сменах эта система может перерабатывать 2.520 т тресты в год.

Очистка пакли из-под турбины может производиться специальным барабаном, поставленным под турбиной, или при помощи тряпки.

Так как куделеприготовительная машина Этриха требует, чтобы треста была подсушена, то здесь необходимо поставить сушилку, или воспользоваться аппаратом „Рapid“ или „Даква“ укороченного типа.

Необходимое оборудование двигательной силой:

1 турбина	10 HP
1 барабан к ней	2 „
1 куделеприготовительная машина	13 „
1 эксгаустор для пыли и костры	20 „
1 сушильный аппарат (укороченного типа)	4 „
Отопление (зимой)	3 „
Освещение	5 „
Насос, мастерская и пр.	8 „

65 HP

Здесь необходим локомобиль в 80—85 лошадиных сил. Отопление производится кострой.

VI. ЛЬНООБДЕЛОЧНЫЙ ЗАВОД СИСТЕМЫ ПЭФАЙИ

для обработки 1.200 т сырого льняного стебля в год
(черт. № 3)

Эта установка предполагает полный цикл обработки сырой льняной тресты, в том числе и мочку по способу Пэфайи.

Для мочки служат два котла емкостью в 15 куб. м, диаметром в 2,5 м и высотой в 3,5 м. В таком котле можно за один раз обработать 1.000—1.500 кг льняной тресты. Мочка длится 8—12 часов.

Предполагая, что в обоих котлах может быть вымочено за один раз 2.000 кг и делая расчет на работу в две смены, получаем производительность системы из двух котлов в 4.000 кг в день или 1.200 т сырой льняной тресты в год.

Мокрая льняная треста сначала выжимается механическими прессами, а затем поступает в сушильный аппарат.

Черт. № 3 составлен по описанию завода системы Пэфайи, построенного уже после войны членами кооператива

коммуны Steenworde в Северной Франции. Там были поставлены два сушильных аппарата Ирландской фирмы Musgrave (системы Мортон). На их месте лучше иметь один аппарат „Даква“ или „Рапид“.

4.000 кг сырой льняной тресты дают после мочки 3.000 кг сухой соломки, из которой получается не менее 2.000 кг костры в день, или 250 кг в час. При сжигании этого количества можно получить 845 кг пара, что соответствует не менее чем 70 НР.

Нагревание воды производится использованием дымовых газов; отработанная горячая вода служит для нагревания новых количеств свежей воды при помощи экономизатора. Мятые 3.000 кг моченой тресты обеспечивают 8 мяльных машин фабрики Jean et Peyrusson (с переменным шагом).

Для трепки, оказывается, достаточно иметь 15 бельгийских мельниц; лен Пэфайи треплется с большей легкостью, чем лен, вымоченный иным способом.

Оборудование

Приводим стоимость оборудования во французской валюте, как она обошлась в 1919/20 г. кооперативу коммуны Steenworde во Франции, не считая построек.

Котел с поверхн. нагр. в 50 кв. м системы Genevet (Париж) с приспособлением для топки кострой в смеси с любым иным твердым топливом . .	100.000	фр.
Экономизатор	20.000	„
Локомобиль 60 НР	50.000	„
Молотилка для льна	10.000	„
Вейлка для льняного семени	5.000	„
2 котла для мочки, диаметр 2,50, высота 3,50 . .	70.000	„
12 корзин-вагонеток	60.000	„
2 выжимальных прессы	15.000	„
Нагреватель воды	20.000	„
Бак для воды емкостью в 15 куб. м	5.000	„
2 сушильных аппарата системы Мортон	260.000	„
8 мяльных машин конструкции Jean et Peyrusson	48.000	„
15 фламандских мельниц	3.000	„
Трансмиссии и аксессуары	60.000	„
Резервуар на 20—30 куб. м воды	10.000	„
Всего	736.000	фр.

ВII. ЗАВОД ТЕПЛОВОДНОЙ МОЧКИ

для обработки 750 т сырого льняного стебля в год
(черт. № 4)

На черт. № 4 изображены бассейны размерами $6,5 \times 3,5 \times 1,5$ м. В одном таком бассейне можно вымочить за раз 2.500 кг сырого льняного стебля. Так как мочка в теплой воде продолжается около 5 дней, то с нагрузкой и выгрузкой

операция занимает 6 дней. При шести бассейнах производительность установки составляет 2.500 кг сырого стебля в день или 750 т в год.

Вымоченный лен проходит сперва через выжимальный пресс, а затем поступает в сушильный аппарат „Даква“ или „Рapid“.

2.500 кг сырого стебля дают после мочки 2.000 кг сухой вымоченной тресты, т.-е. как раз то количество, которое мы имели в проекте I.

Здесь поэтому пришлось бы повторить все приведенные там соображения относительно количества выделяемой костры, о возможных количествах получаемого пара, двигательной силы и т. д.

Нагревание воды для мочки (до 35° С) может быть осуществлено использованием отработанных дымовых газов.

Как и в проекте I, две мяльные машины и двадцать бельгийских мельниц составляют оборудование мяльно-трепального отделения. Вместо мялок и трепальных колес с успехом можно поставить одну трепальную турбину и одну трясилку.

Необходимое оборудование

Сушильный аппарат	12 HP
Выжимальный пресс	3 „
2 мяльных машины	8 „
20 трепальных мельниц	7 „
1 куделеприготовительная машина	5 „
Экстаутор для отсасывания костры и пыли	5 „

Всего 40 HP

Отопление — кострой и углем.

Установка тепловодной мочки представляется гораздо более выгодной, если поставить 12 бассейнов и таким образом удвоить производство. Тогда необходимо иметь:

2 выжимальных пресса,

2 сушильных аппарата „Даква“ или Rapid“

Котел с поверхностью нагревания в 50 кв. м.

Остальное — как в проекте II; вместо мялок и трепальных мельниц лучше поставить систему турбинного оборудования, как в проекте V.

VIII. ЗАВОД СИСТЕМЫ РОССИ

для обработки 1.800 т сырого льняного стебля в год
(черт. № 4)

Любой завод тепловодной мочки легко переделать для обработки льна по способу Росси. Бассейны могут остаться без изменения; необходимо только провести в них трубы для нагнетания воздуха.

Мы воспользуемся нашей установкой VII (черт. № 4) и применим ее для мочки по способу Росси.

Этот способ позволяет вымачивать 1.000 кг льняного стебля в 10 куб. м. Бассейны на черт. № 4 обладают каждый емкостью в 34 куб. м, т.е. в одном бассейне можно вымочить за раз не менее 3.000 кг. Продолжительность мочки по способу России составляет 48 часов; в течение недели каждый бассейн может быть нагружен два раза; при шести бассейнах производительность установки составляет 6.000 кг сырого стебля в день, или 1.800 т в год.

6.000 кг сырого стебля дают после мочки 4.500 кг сухой тресты, из которой может быть извлечено около 3.000 кг костры в день, или 375 кг в час. Это количество при сжигании может образовать 1.200 кг пара, что соответствует 100 НР.

Для обработки 4.500 кг тресты необходимо следующее оборудование:

- 2 выжимальных пресса (6 НР).
- 2 сушильных аппарата „Даква“ или „Рapid“ (24 НР).
- 3 мяльных машины (12 НР).
- 45 бельгийских мельниц (15 НР).
- 1 куделеприготовительная машина (5 НР).

Система для извлечения костры и пылесосы (5 НР).

Котел с поверхностью нагревания в 50 кв. м с приспособлением для топки кострой.

Локомобиль на 70 НР.

Цинковый резервуар на 20 л для разведения культур.

Конденсатор воздуха.

Установку VII (черт. № 4) можно с еще большей выгодой переделать для применения метода России, если бассейны сделать вдвое глубже. Тогда каждый бассейн сможет вместить 6.000 кг сырого стебля, и производительность всей установки повышается до 12.000 кг в день, или 3.600 т в год. Приспособления для сушки, мятья и трепки должны быть соответственно увеличены.

Вместо 45 бельгийских мельниц и 3 мялок лучше поставить: одну турбину, одну мялку и одну трясилку, оставив также одну кудельную машину; в этом случае трепальное отделение работает на две смены.

IX. ЗАВОД СИСТЕМЫ РОССИИ

для обработки 1.500 т сырого льняного стебля в год

Здесь мы имеем в виду установку, которая по производительности приближается к предыдущей, но отличается от нее тем, что мочка производится в трех бассейнах. Каждый бассейн имеет размеры $4,25 \times 8 \times 3$ м и обладает емкостью в 100 куб. м; в таком бассейне можно за раз поместить 10.000 кг льняной тресты.

Эта установка считается типичной для мочки льна по методу России.

Цементные бассейны устроены таким образом, что сверху каждый из них прикрыт сводом с отверстием для выхода газов и для возможности наблюдать за мочкой. Лен подается в бассейн через боковую дверь, которая во время процесса бывает герметически закрыта. Над мочильными бассейнами возвышается резервуар для запаса воды.

Производительность такой установки составляет 5.000 кг сырого стебля в день, что дает после мочки 3.750 кг сухой тресты. Для обработки этого количества необходимо следующее оборудование:

2 выжимальных пресса (6 НР).

2 сушильных аппарата „Даква“ или „Рapid“ (24 НР).

1 мяльная машина (4 НР).

1 турбина (10 НР).

1 куделеприготовительная машина (5 НР).

1 трясилка (2 НР).

Система для извлечения костры и пылесосы (5 НР).

Котел с поверхностью нагрева в 50 кв. м с приспособлением для топki кострой.

Локомобиль на 70 НР.

Цинковый резервуар на 20 л для разведения культур.

Конденсатор воздуха.

СТАНДАРТНАЯ (СОРТОМЕРНАЯ) ТАБЛИЦА ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА

(Принята Льняным Стандартным Совещанием 25—27 августа, отредактирована ГТК 1 сентября и утверждена Президиумом Льно-Пеньковового Комитета НКТ 22 сентября 1926 г.).

1. В зависимости от обработки льна и качества льняного волокна все льноводные районы делятся на группы: в каждом районе поступающие льны сортируются на сорта, характеризующиеся признаком общего среднего номера.

Примечание. Под общим средним номером сорта подразумевается частное от деления суммы пудонумеров на полный вес партии.

2. В стланцевых районах сортировка производится на 7 сортов, ниже последнего сорта идет „брак“. В районах моченцовых льнов сортировка производится на 6 сортов, ниже идет „брак“.

3. Волокно „межеумочного“ качества может быть присортировано к тому основному сорту, к которому оно ближе, с тем, однако, чтобы межеумок ниже основного сорта покрывался межеумком выше основного сорта.

4. Станции и пункты, стягивающие к себе волокно двух групп, отправляют каждое по своей группе; при этом волокно называется по району своего происхождения.

А. ЛЕН ТРЕПАННЫЙ

1. Стланец

Группа I

Районы: Виледь, Лала, Сухона (названия рек, по имени которых называется льняное волокно, производимое в бассейне этих рек).

Сорт	ОФ	на общ.	ср.	№ 35	Сорт	I	на общ.	ср.	№ 23
„	ВФ	„	„	№ 32	„	II	„	„	№ 20
„	Ф	„	„	№ 29	„	III	„	„	№ 17
„	О	„	„	№ 26	Брак	„	„	„	№ 14

Группа II

Р а й о н ы : Юг (река), Тотьма, Кадников, Грязовец.

Сорт	ОФ	на общ. ср.	№ 32	Сорт	I	на общ. ср.	№ 20
"	ВФ	"	"	"	II	"	"
"	Ф	"	"	"	III	"	"
"	О	"	"	Брак	"	"	"

Группа III

Р а й о н ы : Вознесенье-Вохма, Вологда, Данилов, Пошехонье, Ярославль, Кострома, Нерехта.

К этой же группе относятся районы: Череповец, Любим, Ростов, Тутаев.

Сорт	ОФ	на общ. ср.	№ 28	Сорт	I	на общ. ср.	№ 16
"	ВФ	"	"	"	II	"	"
"	Ф	"	"	"	III	"	"
"	О	"	"	Брак	"	"	"

Группа IV

Р а й о н ы : Бежецк, Красный Холм, Кашин, Углич, Мышкин, Харино, Рыбинск, Аньково, Гаврилов-Посад, Суздаль, Юрье-вец, Пучеж.

К этой же группе относятся районы: Молога, Весьегонск, Калязин, Кимры, Корчева, Ленинск (Московской губ.), Кинешма, Переяславль.

Сорт	ВФ	на общ. ср.	№ 24	Сорт	II	на общ. ср.	№ 13
"	Ф	"	"	"	III	"	"
"	О	"	"	"	IV	"	"
"	I	"	"	Брак	"	"	"

Группа V

Р а й о н ы : Ржев, Тверь, Волоколамск, Валдай, Белый, Духовщина, Владимир, Судогда, Городец, Котельнич, Яранск, Сарапул.

К этой же группе относятся районы: Зубцов, Старица, Вышний-Волочек, Степурино, Лихославль, Торжок, Осташков, Шаховская, Дмитриев, Сергиево, Клин, Демьянск, Боровичи, Старая Русса, Холм (Псковской губ.), Великие Луки, Новгород, Ветлуга, Семенов (Нижегородской губ.), Санчурск, Оса, Оханск, Петропавловское (Пермский округ), Ишим, Тобольск, Ново-сибирск, Черепаново, Дуван.

Сорт	ВФ	на общ. ср.	№ 22	Сорт	II	на общ. ср.	№ 12
"	Ф	"	"	"	III	"	"
"	О	"	"	"	IV	"	"
"	I	"	"	Брак	"	"	"

Группа VI

Р а й о н ы: Сычевка, Гжатск, Вязьма, Дорогобуж, Смоленск, Витебск, Велиж, Ельня, Шклов, Могилев, Вязники, Муром, Мыт, Меленки, Можайск, Егорьевск, Глазов, Елабуга, Малмыж, Шадринск, Курган.

К этой же группе относятся районы: Сураж, Демидов, Яновичи, Холм (Бельский уезд), Рудня, Юхнов, Рославль, Гомель, Починок, Орша, Медынь, Гороховец, Ковров, Арзамас, Лысково, Воротынец (Нижегородской губ.), Орлов, Слободской, Омутнинск, Уни, Вавож, Селты, Советск, Нолинск, а также остальные льны Белорусской ССР, Калужской, Рязанской и Казанской губ., Ирбит, Тюмень, Омск, Тара, Барнаул, Бийск, Минусинск, Ачинск, Енисейск, Канск.

Сорт ВФ на общ. ср. № 18	Сорт II на общ. ср. № 10
" Ф " " " № 16	" III " " " № 8
" О " " " № 14	" IV " " " № 6
" I " " " № 12	Брак " " " № 4

Лен жменной обработки и полутрепок сортируется и пресуется отдельно от горстевки, с определением качества на общий средний номер.

Сорт ВФ № 17	Сорт II № 9
" Ф № 15	" III № 7
" О № 13	" IV № 5
" I № 11	Брак № 3

2. Моченец**Группа I**

Р а й о н ы: Гдов, Остров, Опочка.

К этой же группе относятся районы: Черская, Струги Красные.

Сорт Ф (выш. отб. ОР) . . . на общ. ср. № 21
" О (пик Р) " " " № 18
" I (корона ЗК) " " " № 15
" II (пик СПК) " " " № 12
" III (брак ПК) " " " № 10
" IV (дрейбанд К) " " " № 8
Брак (дрейбанд-брак Д) . . . " " " № 6

Группа II

Р а й о н ы: Псков, Луга, Старая Русса, Новоржев, Холм, Торопец, Великие Луки.

К этой же группе относятся районы: Бежаницы, Ново-Сокольники, Насва, Пустошки.

Сорт Ф (выш. отб. ОР) . . . на общ. ср. № 19
" О (пик Р) " " " № 16
" I (корона ЗК) " " " № 13
" II (пик брак СПК) " " " № 11
" III (брак ПК) " " " № 9
" IV (дрейбанд К) " " " № 7
Брак (дрейбанд-брак Д) . . . " " " № 5

Группа III

Р а й о н ы: Порхов, Сольцы, Невель, Себеж.

К этой же группе относятся районы: Чихачево, Идрица, Сиротино, Городок, Яновичи, Витебск, сибирские моченцы.

Сорт	Ф (выш. отб. ОР)	. . .	на общ. ср.	№ 17
"	О (пик Р)		" "	№ 14
"	I (корона ЗК)		" "	№ 12
"	II (пик брак СПК)		" "	№ 10
"	III (брак ПК)		" "	№ 8
"	IV (дрейбанд К)		" "	№ 6
Брак	(дрейбанд-брак Д)		" "	№ 4

Группа IV

Р а й о н ы: Дрисса, Полоцк, Россица, Освея, Бобруйск.

Сорт	Ф (выш. отб. ОР)	. . .	на общ. ср.	№ 15
"	О (пик Р)		" "	№ 13
"	I (корона ЗК)		" "	№ 11
"	II (пик брак СПК)		" "	№ 9
"	III (брак ПК)		" "	№ 7
"	IV (дрейбанд К)		" "	№ 5
Брак	(дрейбанд-брак Д)		" "	№ 3

Б. КУДЕЛЬ**Группа I**

Р а й о н ы: Виледь, Сухона (названия рек, по имени которых называется льняное волокно, производимое в бассейнах этих рек. — Р е д.).

К этой же группе относится кудель районов: Тотьма, Кадников, Лала, Юг (названия рек).

Сорт	пачесь	на общ. ср.	№ 20	Сорт	II	на общ. ср.	№ 14
"	О	" "	№ 18	"	III	" "	№ 12
"	I	" "	№ 16	"	IV	" "	№ 10

Группа II

Районы: Вологда, Валдай, Сарапул, Сибирь.

К этой же группе относится кудель районов: Грязовец, Череповец, Боровичи, Ярославль, Любим, Кострома, Чердынь, Оханск, Оса, Петропавловск, Пермь, Кунгур, Курган, Ишим.

Сорт	пачесь	на общ. ср.	№ 18	Сорт	II	на общ. ср.	№ 12
"	О	" "	№ 16	"	III	" "	№ 10
"	I	" "	№ 14	"	IV	" "	№ 8

Группа III

Р а й о н ы: Молога, Красный Холм, Ржев, Белый, Витебск, Могилев, Котельнич, Фаленки, Глазов, Яранск, Старая Русса, Новгород, Гомель.

К этой же группе относится кудель районов: Холм, Шклов, Ветлуга, Макарьев, Семенов (Нижегородской губ.), Нолинск, Санчурск, Велиж.

Сорт	пачесь	на общ. ср.	№ 16	Сорт	II	на общ. ср.	№ 10
"	0	"	"	"	III	"	"
"	1	"	"	"	IV	"	"

Группа IV

Кудель, а также рванка (скупка).

Районы: Смоленск, Духовщина, Дорогобуж, Гжатск, Вязьма.

К этой же группе относится кудель районов: Рудня, Ярцево и Калуга.

Сорт	пачесь	на общ. ср.	№ 14	Сорт	II	на общ. ср.	№ 8
"	0	"	"	"	III	"	"
"	1	"	"	"	IV	"	"

Группа V

Кудель сырцовая, охлопок, отрепье и пакля.

Сорт	0	на общ. ср.	№ 10	Сорт	II	на общ. ср.	№ 6
"	1	"	"	"	III	"	"
"		"	"	"	IV	"	"

Примечание. Отрепье и пакля сортируются отдельно от кудели, начиная с № 6 и ниже, и могут иметь нечетные номера.

В. ЛЕН ЧЕСАННЫЙ

(Чесанец крестьянской чески или кудель)

Лен чесанный (чесанец) во всех местностях сортируется в зависимости от качества по среднему общему номеру, начиная с № 18 и до № 28 включительно, с двухномерным переходом между сортами, и имеет только номерное название сорта.

Примечание. Лен чесанный (чесанец) с общим средним номером ниже восемнадцатого принимается как лен трепанный соответственно району и номера.

Г. ЛЕН-СЫРЕЦ

1. В основу деления сырца на группы положена средняя его засоренность применительно к условиям нормальной фабричной разработки.

2. Деление сырца на сорта основано на том, что все сорта сырца по качеству своего волокна в трепанном виде должны соответствовать одноименным сортам трепанного льна того же района.

3. Скидка на засоренность сырцов стланцевых групп производится с номеров той группы трепанного льна, к кото-

рой отнесен данный район (в VI группе — с номеров гор-стевки).

4. Во всех группах сырца-моченца скидка на засоренность производится с номеров третьей группы трепанного моченца (см. группа III „льна-моченца“).

5. Сортировка сырца производится без выделения фабричных сортов, и высшим сортом во всех группах считается „отборный“.

1. Сырец стланцевый

Группа I. Скидка на засоренность со всех сортов—два номера.

Районы: Сычевка, Торбеево, Воскресенское, Тесово, Белый Холм (Бельский уезд), Велиж, Яновичи, Сураж, Тмекино, Дорогобуж, Издешково, Юхнов.

Группа II. Скидка на засоренность со всех сортов—три номера.

Районы: Вязьма, Мятлевская, Медынь, Рославль, Гомель, Курган, Тюмень, Ишим, Ялтуровск, Шумиха, Омск, Татарка, Челябинск, Бийск, Барнаул, Тара, Минусинск, Канск, Болотное.

Группа III. Скидка на засоренность со всех сортов—четыре номера.

Районы: Сергач, Воротынец, Бутурлино, Егорьевск, Тума и другие сырцовые пункты Рязанской губернии, Шадринск, Ирбит.

2. Сырец моченцовый

Группа I. Скидка на засоренность со всех сортов—три номера.

Районы: Сиротино, Бешенковичи, Яновичи, Витебск.

Группа II. Скидка на засоренность со всех сортов—четыре номера.

Районы: Старая Русса, Волот, Медведь, Шимск, Н.-Прихонь, Подгощи, Городов.

Группа III. Скидка на засоренность со всех сортов—пять номеров.

Районы: Сольцы, Морино, Дно, Полоцк, Дрисса, Овсея, Волинцы, Росица.

Группа IV. Скидка на засоренность со всех сортов—шесть номеров.

Районы: Порхов, Славковичи, Чихачево, Сущево, Дедовичи.

Примечание 1. Во всех группах сорта, имеющие после скидки на засоренность меньше двух номеров, идут без номера сортом „брак“.

Примечание 2. Отнесение других сырцовых районов, не перечисленных в данной таблице, к той или другой группе производится дополнительно Лыно-Пеньковым Комитетом по представлении ГТК.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА МЕР и ВЕСОВ

Русские весовые меры в английских, французских и американских

1 русский фунт	0,9	англ. фунт.	0,41	кг
1 пуд	36,11	" "	16,3	"
1 берковец	361,1	" "	163	"
62,03 пуда		1 английская тонна		
61 пуд		1 французская тонна		
55 пудов		1 американская тонна		

Английский вес

1 англ. тонна	2.240	англ. фунт.	20	хандредвейтов (cwt)
1 хандредвейт (cwt)	112	" "	4	четв. (quarter)
1 четверть	23	" "	2	стона
1 стон	14	" "		
1 фунт	16	унцов.		

Английский вес в русских мерах

1 тонна	62,03	русск. пуд.	2.431	русск. фунт.
1 хандредвейт (cwt)	3,1	" "	124,05	" "
1 четверть (quarter)	0,78	" "	31,01	" "
1 стон	0,39	" "	15,5	" "
1 фунт англ.	—	" "	1,1	" "
1 унц	6,65	русск. золотн.		

Английский вес в килограммах

1 англ. тонна	1.016	кг
1 хандредвейт (cwt)	50,80	"
1 четверть (quarter)	12,70	"
1 стон	6,35	"
1 англ. фунт	0,454	"

Метрические весовые меры в русских и английских

1 кг	2,44	русск. фунт.	2,2	англ. фунт.
1.000 „ (1 т)	2.440	" "	2.204	" "
1.000 „ „ „	61	пуд.	19,68	хандредв.

Американские весовые меры

1 амер. тонна	2.200	русск. фунт.	2.000	англ. фунт.
1 " "	55	" "		

Русские меры сыпучих тел в английских

Четверть (русская)	5,77	англ. бушеля	5,95	амер. буш.
Четверик	0,72	" "	2,89	пэка (англ.)
Гарнец	0,36	пэка.		

Английские меры сыпучих тел в русских

1 бушель английский	1,39	русск. четверика
1 пэк	2,78	гарнца.

Примечание. 1 бушель льняного семени весит около 23,537 кг, или 1 пуд 17,5 фунтов (русских).

Русские квадратные меры в английских, французских и обратно

Десятина	2,7	акра	1,09	га
Акр	0,37	десятин	0,405	"
Гектар	0,91	"	2,47	акра.

Русские меры длины в метрических

1 сажень	3	аршина	7	футов	2,13	м
1 аршин	16	вершков	28	дюймов	71, 1	см
		1 вершок	1 ³ / ₄	дюйма	4, 4	см
				1 фут	30, 5	см
				1 дюйм	2, 5	см
1 м	100	см	22 ¹ / ₂	вершка	39 ² / ₅	футов.

СПИСОК ЛЬНОПРЯДИЛЬНЫХ ФАБРИК

Ирландия

Наиболее крупные льнопрядильные фабрики, имеющие не менее
10.000 веретен.

А. Производящие только пряжу.

J. & T. M. Greeyes (Ltd.), Belfast	70.000	веретен
Philip Johnston & Sons (Ltd.), Belfast	31.000	"
Braird Water Spinning Co. (Ltd.), Ballymena	30.000	"
Edenderry Spinning Co. (Ltd.), Belfast	27.392	"
Herdmans (Ltd.), Sion Mills	26.000	"
Doagh Flax Spinning Co. (Ltd.), Doagh and Belfast	24.500	"
Wolfhill Spinning Co. (Ltd.), Belfast	23.000	"
John Martin & Co. (Ltd.), Killyleigh	20.244	"
Dunbar, M'Master & Co. (Ltd.), Gilford	20.000	"
Thomas Sinton & Sons, Killyleigh	18.500	"
Whiteabbey Flax Spinning Co. (Ltd.), Whiteabbey	18.316	"
Gunning & Campbells (Ltd.), Belfast	18.000	"
John Barbour & Co. (Ltd.), Whitehouse	16.600	"
James Taylor & Sons (Ltd.), Carrickfergus	16.414	"
Belfast Flax & Jute Co. (Ltd.), Belfast	14.972	"
Cogry Flax Spinning Co. Doagh	14.000	"
Thomas Adair & Co., Cookstown	13.000	"
Armagh Spinning Co. (Ltd.) Armagh	12.303	"
Morrison & Metcalfe, Belfast	12.000	"
Robert Stewart & Sons (Ltd.), Lisburn	12.000	"
James Murland (Ltd.), Annsborough	11.000	"
Portadown Spinning Co. (Ltd.), Portadown	10.000	"

Б. Производящие пряжу и ткани.

York Street Flax Spinning Co. (Ltd.), Belfast	63.000	веретен
Ulster Spinning Co. (Ltd.), Belfast	55.500	"
William Ewart & Son (Ltd.), Belfast	33.500	"
New Northern Spinning & Weaving Co. (Ltd.), Belfast	25.000	"
Brookfield Linen Co. (Ltd.), Belfast	24.000	"
Lindsay, Thompson Co. (Ltd.), Belfast	23.000	"
Bessbrook Spinning Co (Ltd.), Bessbrook	20.000	"
Richardson, Sons and Owden (Ltd.), Belfast	20.000	"
Cork Spinning and Weaving Co (Ltd.), Cork	19.150	"
Blackstaff Flax Spinning and Weaving Co (Ltd.), Belfast	18.000	"
Falls Flax Spinning Co (Ltd.), Belfast	15.000	"
Whitehouse Spinning Co (Ltd.), Whitehouse	15.000	"
Thomas Sinton (Ltd.), Tandragee	12.000	"

Франция

А. Члены синдиката: „Syndicat des filateurs de lin, de chanvre et d'étoupes de France“.

Boittiaux et Cie, Lille	10.000	веретен
Boutemy Frères, Lannoy	35.000	„
A. Breuvert, Lille	6.500	„
Cardon Masson, Lille	3.120	„
Gatel Begin et Fockedeey, Lille	8.100	„
A.-P. Charvet, Armentières	3.000	„
L. Colombier et Cie, Armentières	2.172	„
Comptoir Linier de Frevent, Lille	9.000	„
Delannoy et Fils, Lys-les-Lannoy	5.800	„
L.-E. Delesalle Thiriez, la Madeleine	12.500	„
Auguste Descamps, Lille	18.439	„
Descamps aîné, Lille	6.000	„
A.-E.-J. Desurmont, Lille	3.500	„
M. et V. Dervaux, Quesnoy-sur-Deûle	3.600	„
P. et E. Dufour, Hellemmes	9.934	„
Dufour Frères, Halluin	6.096	„
H. et G. Duriez, Seclin	10.000	„
Etablissements Agache, Lille	63.000	„
Etablissements Badin, Barentin	13.248	„
Etablissements P. et C. Delesalle, la Madeleine	14.000	„
Etablissements C. Cuillemaud aîné, Seclin	17.400	„
Etablissements Mahieu, Armentières	7.000	„
Louis Nicolle, Canteleu, près Lille	24.700	„
Faucheur Frères, Lille	11.546	„
E. Guillemaud et Cie, Hellemmes	4.500	„
H. Ireland et Cie, Lille	8.900	„
P. Le Blan et Fils, Lille	52.000	„
G. Leclercq Fils, Lille	3.464	„
Vve J. Lemaire et A. Lemaire, Tourcoing	4.000	„
Lemaire Destombes et Cie, Saint-André	11.556	„
Fr. Leurent, Roncq	10.000	„
J. Leurent et Fils, Bousbecques	6.000	„
Parent Montfort, Lannoy	8.000	„
Poullier Longhay, Lille	6.140	„
G. Prouvost et Cie, Fives-Lille	4.900	„
A. Salmon, Lille	9.800	„
Société Linière Lilloise, Lomme	8.992	„
Société anonyme d'Esquermes, Lille	12.600	„
Vandenbosch et Cie, Wambrechiés	5.800	„
A. Van De Waghe et L. Vernier, Fives-Lille	10.000	„
P. Yon, Lille	6.800	„

Б. Фабрики, не входящие в синдикат.

Jeanson	10 976	веретен
Laniel, Saint-Germain-de-Livre	3.000	„
Ernest Albert, La Sandrossière	1.000	„
Dickson Warlove	4.000	„
Sain Frères	10.000	„
Bessonneau	5.000	„
Rorteu et Cie, Rennes	2.500	„
Linière, La Madeleine	8.000	„
Ambis, Lige	2.500	„

**В. Фабрики, разрушенные войной и не восстано-
вленные.**

D'Halluin, Delesalle et Merveille	9.000	веретен
Société Linière Douisiennne	7.400	"
Разные (менее 2.000 веретен каждая)	15.000	"

Бельгия

А. Члены объединений: „Union Belge des filateurs de lin, chanvre et jute“, „Association des filateurs de lin et d'étoupes de la ville de Gand“. „Office central des filatures de lin, chanvre et jute de Belgique“.

Société anonyme linière „La Lys“, Gand	63.000	веретен
Société anonyme linière „La Gantoise“, Gand	58.000	"
Société anonyme linière „La Liève“, Gand	25.700	"
Société anonyme linière „Saint-Léonard“, Liège et Malines	23.000	"
Société anonyme linière „Saint-Sauveur“, Gand	17.750	"
Société anonyme „Linière des Flandres“, Gand	14.500	"
Société anonyme „Filatures de l'Escaut“, Gand et Tournai	26.800	"
Société anonyme „Filature du Rabot“, Gand	8.032	"
Société en nom collectif Vande-Putte et Rothlisberger, Gand	4.612	"
C. Albert Tollenaere, Gand	3.660	"
Société anonyme des Établissements Baertsoen et Buisse, Gand		
Société anonyme Filature et Tissage „La Livonie“, Gand		
Société anonyme „La Lokeroise“, Lokeren		
Société en nom collectif J. Callet et Cie, Gand, Lokeren ¹	1.950	"
Société anonyme linière „Saint-Pierre“, Gand	1.850	"
Société anon. Anc. Établissements De Waele et Rothlisberger, Gand		
Société anonyme „Manila“, Gand ¹		
Société anonyme Lokersche Spinnery, Lokeren		
Société en nom collectif Neirynek-Holycet, Ingelmuster		
Société anonyme linière „Tournaisienne“, Tournai	11.300	"
Société anonyme des Anciens Établissements Morel et Verbeke, Gand	12.000	"
Société anonyme Rey aîné, Gand (Ledeberg)	7.000	"
La Nouvelle Filature de Canal, Gand ²	4.000	"
Gonzales-Cock, Lokeren ¹	2.000	"
Linière de Courtrai, Boulen, Courtrai	2.000	"
„Nouvelle Uniou Linière“, Société anonyme à Gand	2.300	"

Б. Фабрики, разрушенные войной.

Filature de Brouckère Frères (восстанавливается)	7.000	веретен
Filature Gustave de Brouckère, Roulers	3.000	"
Société anonyme linière de Roulers, Roulers (восстанавливается)	11.000	"
Filature Léon de Bien et Fils, Courtrai	3.000	"

Германия

А. Члены синдиката: „Verband Schlesischer und Sächsischer Leinenspinner E. V.“

Ravensberger Flachsspinnerei in Bielefeld, Aktien-Gesellschaft (32.700 веретен, 1.900 рабочих).

¹ Работает главным образом на пеньке.

² Не входит в синдикаты.

Aktien-Gesellschaft für schlesische Leinen-Industrie in Freiburg und Merzdorf (Schlesien) vormals C. G. Kramsta & Söhne (20.000 веретен, 1.200 ткацких станков, 2.500 рабочих).

Schlesische Textilwerke Methner & Frahne, Sitz in Landeshut, Schlesien (21.000 веретен, 2.000 ткацких станков, 1.000 веретен крученой нитки, 3.600 рабочих).

Gruschwitz Textilwerke, Aktien-Gesellschaft, Flachsspinnerei und Nahfadenfabriken Neusalz a./Oder (14.000 веретен, 28.000 веретен крученой нитки, 4.500 рабочих).

H. & F. Wihard in Liebau, Schlesien (10.000 веретен, 150 ткацких станков, 700 рабочих).

Erdmannsdorfer Aktien-Gesellschaft für Flachsgarn-Maschinen-Spinnerei und Weberei in Erdmannsdorf in Schlesien (14.000 веретен, 500 ткацких станков, 1.300 рабочих).

Ullersdorfer Flachsgarnspinnerei von Hugo v. Lobbecke in Ullersdorf, Grafschaft Glatz (10.000 веретен, 430 рабочих).

Petzold & Hoffman in Altwasser, Schlesien (8.600 веретен, 600 рабочих).

Flachsgarn-Maschinen-Spinnerei königl. Seehandlung in Landeshut, Schlesien (8.000 веретен, 132 веретен круч. нитки, 410 рабочих).

Julian Websky in Tannhausen in Schlesien (7.500 веретен, 350 рабочих).

Aktien-Gesellschaft für Leinengarn-Spinnerei und Bleicherei (vormals: Renner & Co.) in Rohrsdorf bei Freideberg a./Queis in Schlesien (6.500 веретен, 300 рабочих).

Johann Faltis Erben in Liebau, Schlesien (5.300 веретен, 300 рабочих).

A. & W. Willmann, Sagan in Schlesien (5.200 веретен, 275 рабочих).

Flachsgarn-Maschinen-Spinnerei Adalbert Schneider in Myslowitz, Oberschlesien (4.700 веретен, 300 рабочих).

Flachsspinnerei Osnabruck in Osnabruck (4.000 веретен, 200 рабочих).

Suckauer Flachsspinnerei G. m. b. H. in Suckau bei Neustadt in Schlesien (4.000 веретен, 660 пеньковых веретен, 360 рабочих).

W. Bluthen & Söhne, Flachs-, Werg- und Jutespinnerei in Vetschau, Brandenburg (700 веретен, 1.000 джутовых веретен, 100 ткацких станков, 250 рабочих).

Leinenfabrik Gemeinert A.-G., in Seifersdorf bei Sorau, N.-L. (5.000 веретен, 800 ткацких станков).

Grutzner & Faltis in Heinitz, Post Gross-Postwitz bei Bautzen in Sachsen (13.000 веретен, 650 рабочих).

Sachsische Leinenindustrie-Gesellschaft in Freiberg (8.000 веретен, 400 рабочих).

Mechanische Flachsspinnerei Meyer & Co. in Wiesenbad bei Annaberg, Sachsen (8.400 веретен, 2.000 веретен крученой нитки, 800 рабочих).

Flachsspinnerei Hirschfelde H. C. Müller in Hirschfelde in Sachsen (8.400 веретен, 654 пеньковых веретен, 2.100 веретен крученой нитки, 600 рабочих).

Б. Члены синдиката: „Verband der Flachsspinner des westlichen Deutschlands E. V.“

Leinen-Spinnerei und Weberei M. Drossbach & Co. in Raumenheim, Bayern (8.000 веретен, 450 веретен крученой нитки, 200 ткацких станков, 700 рабочих).

Mechanische Flachsspinnerei Bayreuth, Bayern (4.000 веретен, 250 рабочих).

Mechanische Leinenspinnerei und Weberei, Aktien-Gesellschaft in Memmingen Bayern (2.500 веретен, 600 веретен круч. нитки, 65 ткацких станков, 220 рабочих).

Mechanische Flachsspinnerei Aktien-Gesellschaft in Urach, Württemberg (1.000 веретен, 350 рабочих).

Spinnerei Weingarten in Weingarten bei Ravensburg, Aktien-Gesellschaft, Württemberg (2.000 веретен, 27 ткацких станков, 180 рабочих).

Flachs-, Hanf- und Abwergspinnerei Schornreute bei Ravensburg, Württemberg (1.500 веретен, 90 рабочих).

Wilh. Jul. Munster, Leinenspinnerei und Weberei in Baiersbronn bei Freudenstadt, Württemberg (900 веретен, 182 ткацких станка).

Engelmann & Bramlage in Lohne bei Diepholz, Bremen (500 веретен).

Flachsspinnerei von Scholler, Bucklers & Co. in Duren, Rheinprovinz (16.500 веретен).

Viersener Aktien-Gesellschaft für Spinnerei und Weberei in Viersen, Rheinprovinz (14.000 веретен, 660 рабочих).

Niederrheinische Flachsspinnerei in Dülken, Rheinprovinz (10.000 веретен, 150 ткацких станков, 700 рабочих).

Spinnerei „Vorwärts“ in Brakwede bei Bielefeld, Aktien-Gesellschaft (11.000 веретен, 150 веретен крученой нитки, 700 рабочих).

George Stelling, Graber & Co. in Hattorf am Harz, Hannover (5.600 веретен).

Instenburger Aktien-Spinnerei in Instenburg (5.100 веретен, 350 рабочих).

Чехословакия

А. Богемия.

K. k. priv. Flachsgarnspinnfabrik von Johann Faltis Erben in Trautenau (40.000 веретен, 2.130 рабочих).

K. k. priv. Flachsgarnspinnfabrik von Alois Haase in Trautenau (27.008 веретен, 1.450 рабочих).

K. k. priv. Flachsspinnerei in Oberaltstadt und Marschendorf von J. A. Kluge in Oberaltstadt bei Trautenau (14.360 веретен, 720 рабочих, 1.800 веретен крученой нитки).

K. k. Flachspinnfabrik in Oberaltstadt und Bausnitz. Eigentümer: Ignaz Etrich in Oberaltstadt bei Trautenau (17.702 веретена, 800 рабочих).

Neumann, Fried & Co. in Arnau (14.500 веретен).

K. k. priv. Flachsgarnspinnerei von Gebrüder Walzel in Parsnitz bei Trautenau (10.800 веретен, 270 ткацких станков, 950 рабочих).

K. k. priv. Flachsspinnfabrik, Jutenspinnerei und Weberei F. A. Rotter und Söhne in Ober-Hohenelbe (12.548 веретен, 115 ткацких станков, 600 рабочих).

K. k. priv. Flachsgarnspinnerei von W. Jerie in Hohenelbe (11.050 веретен, 280 рабочих).

M. & J. Oesterreicher in Arnau (10.904 веретена, 160 ткацких станков).

K. k. priv. Flachsspinnerei in Eipel (10.000 веретен, 231 ткацкий станок, 1.200 рабочих, 5.952 джутовых веретена).

Gabersdorfer Flachsspinnerei F. M. Oberlander in Gabersdorf (8.700 веретен, 330 рабочих).

Langenauer Flachsgarnspinnerei von Ferd. Böhm in Nieder-Langenau, Hohenelbe (6.000 веретен, 250 рабочих).

Anton Hönig & Söhne, Flachsgarnspinnerei in Trubenwasser bei Trautenau (5.400 веретен, 250 рабочих).

Anton Klazar in Königinhof, A. G. für Flachs- und Jutenindustrie (8.416 веретен, 182 ткацких станка).

H. Martiny, Flachsspinnerei in Ober-Adersbach (4.200 веретен, 220 рабочих).

H. F. Wihard, Flachsspinnerei in Schatzlar (4.000 веретен, 200 рабочих).

Flachsspinnerei Schadowitz, Brüder Buxbaum in Eipel (4.000 веретен).

Б. Моравия и Силезия.

K. k. priv. Hannsdorfer mech. Flachsspinnerei von Oberleithner & Co. in Mähr.-Schönberg (14.300 веретен, 565 рабочих).

J. Seidl & Co. in Mähr.-Schönberg, Zautker Flachsspinnerei (12.872 веретена, 500 рабочих).

Vereinte Flachsspinnereien in Lichtenweroen. Direktion in Olmütz (12.060 веретен, 480 рабочих).

K. k. priv. Friedländer Flachsspinnerei in Friedland a./Mohra in Mähren, Akt.-Ges. (8.160 веретен, 300 рабочих).

K. k. priv. Flachsspinnerei in Wiesenberg Aktien-Gesellschaft (7.310 веретен, 200 рабочих).

Freudenthaler Flachsspinnerei W. F. Olbrich in Freudenthal (5.104 веретена, 200 ткацких станков).

Wurbenthaler Flachsspinn. Eduard Grohmann in Wurbenthal (2.400 веретен).

K. k. priv. Misteker Flachsspinnerei in Mistek, A. Landsberger in Friedek (4.000 веретен, 200 рабочих).

Австрия, Венгрия

Lambacher Flachsspinnerei und Bleicherei Akt. Ges. in Stadt bei Lambach (9.140 веретен, 1.000 веретен крученой нитки, 200 пеньковых веретен, 600 рабочих).

Ungarische privil. Flachsspinnerei, Flachsschwingerei Weberei und Bleicherei, Johann Fiedler in Komarom (10.000 веретен, 500 веретен крученой нитки, 80 ткацких станков, 700 рабочих).

Прибалтика

Жирандовская мануфактура, Жирандов близ Варшавы (20.000 веретен, 33.000 веретен крученой нитки, 2.450 ткацких станков, 9.500 рабочих).

Братья Дейч, Бельско (лен, пенька, джут, 8.700 веретен, 168 ткацких станков, 1.200 рабочих).

Jelgavas Linu Manufaktura L. J. Hoff, Jelgava (8.000 веретен, 1.000 рабочих).

Baltische Leinenmanufaktur, Kengeragge (Riga) (5.000 веретена крученой нитки, 360 рабочих).

Kurländische Flachsspinnerei, Митава (7.000 веретен, 325 рабочих).

Westermann und Döring, Митава (5.100 веретен, 972 веретен крученой нитки, 360 рабочих).

Таммерфорская Льняная Мануфактура, Таммерфорс (9.700 веретен, 3.140 веретен крученой нитки, 340 ткацких станков, 1.590 рабочих).

Италия

В Италии не имеется в настоящее время фабрик, обрабатывающих один лен; обыкновенно обработка льняного волокна производится прядильными фабриками на ряду с пенькою.

Linificio e Canapificio Nazionale, Milano (100.000 веретен, 1.200 ткацких станков, 14.000 рабочих).

Filature e Tessiture Riunite già Carugati, Milano.

✓ Riboldi Davide — Alzasia Naviglio Pavese, Milano.

Giuseppe Politti, Milano.

Trombini e Co. Milano.

Filatura Lino-Canape Desio, Desio (Milano).

Filatura Lombarda di Lino e Canapa. Pontevico (Brescia).

Filature di Canape e Lino. Montagnana.

Turri Salv. d'Antonio, Marzabotto (Bologna).

Ghizzoli Vincenzo fu Antonio, Crema (Cremona).

D'Andrea Cav. Adolfo, Sarno (Palermo).

Siani Cav. Leopoldo, Salerno.

Швеция

Holma-Helsinglands Linspinner & Väfverie Aktiebolag. Madangsholm.

Dalsjöförs Väfverie Aktiebolag (4.500 веретен, 260 ткацких станков, 430 рабочих).

Jonsereds Fabrikers Aktiebolag. Göteborg.
 Almedahls Aktiebolag. Göteborg (4.144 веретена, 446 веретен крученой нитки, 263 ткацких станка, 411 рабочих).

С.-А. Соед. Штаты

Franco-American Thread Co., Hampton (нитка).
 Smith & Dove Mfg. Co. Andover, Mass (нитка, 3.500 веретен).
 West End Thread Co., Millbury, Mass (нитка).
 Phoenix Linen Co., No. Brookfield, Mass (6.400 веретен).
 Finlayson Hax Spinning Co Grafton, Mass (нитка, пряжа).
 Stevens Linen Wks. Webster, Mass (7.750 веретен, 650 рабочих).
 Clearflax Linen Rug. Co., Duluth, Minn. (1.000 веретен).
 Shrewsbury Mills, Newark (нитка).
 Barbour Flax Spinning Co., Patterson, N. Y. (веревка, нитка, пряжа, 22.000 веретен).
 J. E. Barbour Co., Paterson (нитка, пряжа, веревка).
 Elm Flax Mills. Paterson. N. J. (нитка, пряжа, веревка).
 Granite Linen Co, Wortendyke N. J. (800 веретен).
 Dundee Mills, Musket, H. H. (12.000 веретен).
 Dunbarton Flax Spinning Co., Greenwich, N. Y. (нитка).
 Flaxen Fibre Down Co., Tonawanda N. Y. (пряжа).
 Cable Flax Mills., Schaghticoke, N. Y. (нитка, пряжа).
 Cancos Hfg., Phila, Pa. (пряжа).
 N. J. Ederer Co., Phila, Pa. (пряжа, нитка).
 Mor.is Twine Milles, Phila, Pa (веревка).
 Pacific Coast Linen Mills, Portland, Gregon (нитка, пряжа, 80 ткацких станков, 1.500 веретен).
 Coting Rape Works., Brooklyn, N. Y. (веревка).
 Essex Flax Mills, Essex, Ont.
 Niagara Textile Co., Lockport, N. Y. (пряжа).
 Lockport Textile Co., Lockport, N. Y. (пряжа).
 Meredith Linen Mills, Meredith, N. Y. (2.000 веретен, 200 ткацких станков).
 United States Linen Co., Beloit, Wis. (1.000 веретен, 50 ткацких станков).

УКАЗАТЕЛЬ РИСУНКОВ

1.	Теребление льна	11
2.	Влияние на развитие корневой системы льна различных почв и водной среды: I — на торфу; II — на суглинке; III — на песчаной почве (супесь); IV — на черноземе; V — на глине; VI — водная культура (Модестов)	13
3.	Обработка поля катком до посева (Бельгия)	25
4.	Зрелые (перед уборкой) растения, выращенные на песке и получившие влагу: справа — 80% влагоемкости песка до цветения и 40% — после цветения; слева — растения, получившие влаги: 40% — до цветения и 80% — после цветения (И. Шулов и В. Морозов)	27
5.	Лен с голубыми цветами	43
6.	Протравливание семян	52
7.	Поле белоцветного бельгийского льна в Италии близ Крема (по снимку проф. D. Garbone)	58
8.	Белоцветный бельгийский лен, выведенный в Италии (C. Samoggia)	59
9.	Приготовление поля для льна „с подпорками“ (Бельгия)	60
10 — 11.	„Голландская скрипка“	67
12.	Сеятель с „голландской скрипкой“ (Frost)	68
13.	Обработка льняного поля легкой бороной после посева (Бельгия)	69
14 — 16.	Семя льняного плевела	72
17 — 20.	Гречишник развесистый (семя)	—
21.	Молодые льняные растения с прорастающими побегами повилики (Peth., Laff.)	—
22.	Те же растения, что на рис. 21, но на 8 дней позднее; быстрое развитие побегов повилики (Peth., Laff.)	73
23.	Повилика на льняном стебле	74
24.	Полевая горчица	—
25.	Рыжик посевной	75
26.	Почечуйная трава	—
27.	Поповник посевной	—
28.	Вьюнок полевой	—
29 — 31.	Земляная блоха	76
32.	Льняная блоха — <i>Longitarsus parvulus</i> Payk. Увеличение около 10 раз (Rhyn.)	—
33 — 35.	Слева направо: личинка льняной блохи, куколка льняной блохи снизу и сверху. Сильно увеличено (Rhyn.)	77
36.	Молодой проросток льна, изъеденный льняной блохой. Увеличено (Rhyn.)	78
37.	Верхушки льняных стеблей, поврежденных пузыреножкой (E. Schilling)	79
38.	Личинка „льняной мухи“. Сильно увеличено (E. Schilling)	80
39.	Верхушки молодых льняных стеблей: слева — здоровый лен, справа — три стебля, искусанных клопом <i>Calocoris bipunctatus</i> . Несколько увеличено (Laff., Rh., Peth.)	81

40 — 41.	Совка-гамма	82
42.	Листовертка льняная	—
43.	Льняные капсулы, пробуравленные личинкой льняной листовертки. Посередине видна личинка (E. Schilling)	83
44.	Медведка	84
45 — 48.	<i>Asterocystis radidis</i> в различных стадиях развития	85
49.	Скопления летних спор грибка <i>Melampsora lini</i> на поверхности растения (Peth., Laff.)	86
50.	Прорастание зимних телеиоспор грибка <i>Melampsora lini</i> (Peth., Laff.)	87
51.	Темные пятна на льняных стеблях, происходящие от сидящих внутри стеблей скоплений зимних спор грибка <i>Melampsora lini</i> (P. L.)	—
52.	Часть разреза льняного стебля, зараженного „ржавчиной“. Продолговатые черные зимние споры паразита тесным рядом сидят у поверхности стебля под покровными тканями (P., L.)	88
53.	Волокна чесанного льна с „чернильными брызгами“ (P., L.)	89
54.	Верхняя часть льняного растения, зараженного грибом <i>Fusarium lini</i> (E. Schilling)	90
55.	Нижняя часть льняного растения, зараженного грибом <i>Fusarium lini</i> (E. Schilling)	91
56.	Справа — здоровый лен, слева — лен, посеянный на почве, сильно зараженной грибом <i>Fusarium lini</i> (P., L., R.)	92
57 — 58.	Сверху: мицелий грибка <i>Colletotrichum lini</i> — в оболочке льняного семени; внизу: молодые проростки льна, зараженного грибом <i>Colletotrichum lini</i> (E. Schilling)	93
59.	Зародышевые листки проросшего льна, пораженные паразитом <i>Colletotrichum lini</i> (Peth., Laff.)	94
60.	Молодые льняные растения, зараженные грибом <i>Colletotrichum lini</i> (Peth., Laff.)	95
61.	Льняные стебли, пораженные болезнью „ломкость стеблей“ — <i>Polyspora lini</i> Laff. (Laff.)	97
62.	Льняное растение, зараженное болезнью „корневая гниль“ (<i>Thielavia basicola</i>); можно видеть побурение корневой системы (Laff., Rh., Peth.)	98
63.	Часть почвы с льняными растениями, страдающими болезнью „корневая гниль“ (Laff., Rh., Peth.)	99
64.	Нижняя часть льняного стебля, зараженного грибом <i>Phoma</i> ; можно видеть многочисленные пикнидии паразита (P., L., R.)	101
65.	Часть разреза льняного стебля в области расположения плодового тела грибка <i>Phoma</i> ; можно видеть перерождение соседних клеток волокна (P., L., R.)	—
66.	Льняные стебли, на поверхности которых находятся черные склеротии грибка <i>Botrytis</i> (P., L., R.)	103
67.	Склеротии грибка <i>Sclerotinia</i> на льняном стебле (P., L., R.)	—
68.	Стебли льна с набухшими узлами (E. Schilling)	105
69.	Слева — стебли поникшего льна; справа — здоровый лен (L., R., P.)	106
70.	Теребление льна (Бельгия)	111
71.	Уборка льна. Установка в крышеобразные башни	113
72.	Уборка льна. Установка в крышеобразные башни	114
73.	Уборка льна. Длинные крышеобразные ряды (север Франции)	115
74.	Машина для дергания льна конструкции The Fibre Corporation Ltd.	117

75 —	76. Машина для дергания льна Пуш-Томбилль	118
	77. Машина Сунена для дергания льна	119
	78. Машина Сунена для дергания льна	120
	79. Машина Сунена в работе (Бельгия, июль 1927 г.)	121
	80. Машина Сунена в работе (Бельгия, июль 1927 г.)	121
	81. Гребень для обрывания льняных головок	123
	82. Обрывание льняных головок (ручной способ)	124
	83. Обрывание льняных головок путем очесывания на ручном гребне	125
84 —	85. Ирландская машина для обрывания льняных головок	126—127
	86. Бельгийская машина для обрывания головок льна системы Ванстенкиста	128
	87. Машина для обрывания головок льна системы Ванстенкиста	129
	88. Германская машина для обрывания головок льна системы Хаазе	130
	89. Германская машина для обрывания головок льна системы Кюхенмейстера	131
	90. Машина для разламывания семенных головок	132
	91. Французская молотилка для льна — „пианино“	133
	92. Молотилка для льна германского образца	134
93 —	94. Схема молотилки ирландского образца	135
	95. Ирландская молотилка с тремя валами	136
	96. Машина с решетками для очистки льняного семени в капсулах	137
	97. Сортировочный стол системы Шуле для льняного семени	138
	98. Английская сортировка-веялка для очищения русского семени	—
	99. Цилиндрическая сортировка для очистки льняного семени	139
	100. Система из двух сортировок с элеватором для очистки льняного семени	—
	101. Передвижная система для очищения льняного семени (завод Боби)	140
	102. Портативная система „Энергия“ для очистки льняного семени, содержащая сортировку-веялку и сита (завод П. Любке в Германии)	—
	103. Портативная система „Фрейя“ для очистки льняного семени, содержащая сортировку-веялку, сито, триер и сортировочный стол (завод Фр. Шуле в Германии)	141
	104. Маслобойное отделение на льнообделочном заводе в Германии	142
	105. Сортировка соломки перед мочкой (Бельгия)	163
	106. Мочка на Лисе. Баллон втягивается на берег при помощи ворота	167
	107. Мочка на Лисе. Наполнение баллона льняной трестой	—
	108. Мочка на Лисе. Баллон, наполненный льняной трестой	168
	109. Мочка на Лисе. Спускание наполненного баллона в воду	—
	110. Мочка на Лисе. Наполненный трестой баллон спускается в воду и вплавь притягивается к назначенному для него месту	169
	111. Мочка на Лисе. Наполненные трестой баллоны покрываются слоем соломы, поверх которой накладываются доски с нагрузкой из камней	—
	112. Мочка на Лисе. Загруженные баллоны	170
	113. Мочка на Лисе. Загруженные баллоны	—
	114. Мочка на Лисе. Разгрузка баллона после мочки	171
115 —	116. Мочка на Лисе. Двуснопы в ожидании мочки	—
	117. Перевозка двуснопов на телеге (Бельгия)	172
	118. Мочка на Лисе. Сушка льна	—

119. Мочка на Лисе. Сушка льна	174
120. Вид на Лису с моста в Wevelghem во время мочки	—
121. Мочка льна в Италии по гравюре 1792 г. Льняной стебель связывается в кипы по 6 снопов (по D. Bardella, 1792 г.)	130
122. Мочка льна вблизи Крема в Италии. Видны кипы, состоящие из 6 снопов (по снимку проф. D. Carbone)	181
123. Мочильные ямы в Восточной Фландрии (Бельгия)	182
124. Мочильная яма в Ирландии (Bradbury)	185
125. Мочка льна в Escourt-Saint-Quentin (север Франции). Лен загружается в решетчатых баллонах, на которые, в виде нагрузки, накладываются боченки с водой	186
126. Мочка льна в Flines-les-Roches (север Франции). Наполнение баллона. Вдали видны загруженные баллоны (с каменной нагрузкой)	—
127. Озерная мочка в Нейзальце на О. (Германия). Вид загруженных баллонов	187
128. Озерная мочка в Альтштадте на О. (Германия). Наполнение баллона на берегу озера	—
129. Мочка на росе в Ирландии (Bradbury)	189
130. Мочка в Esquelbecq возле Берга. Льняные снопы вымачиваются на поверхности воды	191
131. Часть поперечного разреза льняного стебля. <i>C</i> — кутикула; <i>E</i> — эпидерма; <i>P</i> ₁ — паренхима (первичная) коры; <i>F</i> — волокнистые пучки; <i>K</i> — камбий; <i>B</i> — древесина (увеличено в 150 раз)	193
132. Часть продольного разреза льняного стебля во время процесса мочки (сильно увеличено). <i>E</i> — эпидерма; <i>P</i> ₁ — паренхима (первичная) коры; <i>F</i> — волокнистый пучок; <i>P</i> ₂ — вторичная паренхима; <i>K</i> — камбий; <i>B</i> — древесина (Beijerinck)	194
133. Поперечный разрез льняного стебля после мочки. <i>P</i> — остатки коровой паренхимы и эпидермы; <i>F</i> — волокнистые пучки; <i>B</i> — древесина (увеличено в 150 раз)	195
134. Поперечный разрез волокна трепанного льна. Можно видеть, что лента трепанного льна состоит из двух или нескольких волокнистых пучков, связанных между собой и окруженных пектиновым веществом (темная масса). Увеличено около 200 раз	197
135. Поперечный разрез ленты трепанного льна. Увеличено в 600 раз (J. Dantzer, O. Rochrich)	—
136. Льняной стебель, толщиной в 0,7 мм (сильно увеличенный разрез); <i>b</i> — слой волокнистых клеток, <i>H</i> — древесина. Неправильные пучки лубяных волокон (W. Müller)	200
137. Льняной стебель, толщиной в 2,0 мм (увеличено, как на рис. 136). <i>b</i> — слой лубяных волокон; <i>H</i> — древесина; <i>z</i> — краевая клеточка волокнистого пучка (W. Müller)	201
138. <i>Cranulobacter pectinovorum</i> (Beijerinck a. Delden). Увеличение 650	203
139. <i>Bacillus felsineus</i> Carbone	204
140. Мочильные бассейны на крупном льнообделочном заводе	215
141. Глубокий мочильный бассейн на два яруса льняной тресты	216
142. Льнокомбинат Грушвица в Нейзальце (слева — льнообделочный завод, справа — прядильня)	217
143. Льнообделочный завод в Конштадте (Германия). Общий вид со стороны мочильного отделения	218
144. Льнообделочный завод в Конштадте (Германия). Вид со стороны трепального отделения	—

145.	Гребни для очесывания льняного стебля. Слева — гребень для сортировки соломки без обрывания головок; справа — гребень для сортировки стебля с обрыванием головок	219
146.	Стол с гребнем для обрывания головок и для сортировки стебля (завод Грушвица в Германии)	220
147.	Сортировка льняной соломки с очесыванием на гребнях (без обрывания головок) на германском заводе	—
148.	Станки для связывания сортированного стебля, идущего в мочку (Германия)	221
149.	Схема расположения резервуаров и мочильных бассейнов на заводах Ванстенкиста	224
150 — 152.	Схематический план бассейнов и резервуара с теплой водой на заводах Ванстенкиста	225
153.	Мочильные бассейны на заводе Ванстенкиста в Вевельгеме (Бельгия), построенном в 1905 г.; наверху — резервуар для теплой воды	226
154.	Льнообделочный завод Ванстенкиста в Вевельгеме (Бельгия), построенный в 1905 г. (в глубине справа видно мочильное отделение; слева — сарай; спереди — трепальное отделение)	—
155.	Льнообделочный завод Ванстенкиста в Вевельгеме (Бельгия) со стороны сараев для склада льняного стебля	227
156.	Завод Ванстенкиста (бассейны в крытом помещении)	—
157.	Завод Ванстенкиста. Мочильные бассейны (наверху — резервуар для теплой воды)	228
158 — 159.	Завод тепловодной мочки бр. Бравандер в Вевельгеме. Наверху — общий вид; внизу — мочильные бассейны с резервуаром (над ними) для запасов теплой воды	229
160.	План бельгийского мочильного заведения на 8 бассейнов	230
161.	Схема расположения мочильных бассейнов на заводе в Дромара	232
162.	Завод системы Росси в Боннетабле. Мочильные бассейны (ферментация сопровождается образованием на поверхности воды толстого слоя пены)	240
163.	Завод в Боннетабле. Естественная сушка	241
164.	Завод в Боннетабле. Молотилка для льна ирландского образца	242
165.	Завод системы Карбоне, фирмы Чирилли и Трианка-Армати. Мочильное отделение (D. Carbone)	245
166.	Завод системы Карбоне, фирмы Брюнелли ди Бассано в Манербьо (D. Carbone)	247
167 — 170.	A — стерилизованная конопля; B — конопля „ложно-моченая“ при помощи <i>B. asterosporus</i> (без встряхивания); C — конопля „ложно-моченая“ при помощи <i>B. asterosporus</i> (энергично встряхнутая); D — конопля, вымоченная при помощи <i>B. felsineus</i> (без встряхивания) (по снику проф. D. Carbone)	249
171.	План завода системы Карбоне	250
172.	Завод системы Пэфайи. Мочильные котлы	251
173.	Завод системы Пэфайи. Мочильные котлы	252
174.	Завод системы Пэфайи. Вертикальные котлы	—
175.	Завод системы Пэфайи. Наполнение трестой вертикального котла	254
176.	Шкап для высушивания проб льняного стебля по системе проф. А. Герцога	253
177.	Выжимающий пресс Пюшеля	261
178.	Пресс Пюшеля в работе на льнообделочном заводе в Германии	262
179.	Отжимальный пресс бельгийской конструкции	264

180 — 181.	Схема богемского „брехгауза“ (фасад и план горизонтального разреза)	265
182.	Нагревательный аппарат с вентилятором для подсушивания льняного стебля	267
183.	Схема камеры нового типа для подсушивания льняного стебля	268
184.	Схема ступенчатого сушильного аппарата	271
185.	Циркуляция воздуха в звене ступенчатого аппарата	272
186.	Сушильный аппарат „Рapid“	—
187.	Шестиступенчатая сушилка „Даква“ для сушки льна из мочильного бассейна	273
188.	Четырехступенчатая сушилка „Даква“ для подсушивания льняной тресты	274
189.	Сушка льна. Мокрая льняная треста укладывается на вагонетках-этажерках	275
190.	Схема аппарата Д. В. Стюарта	277
191.	Ручная мялица (север Франции, Бельгия, Богемия)	278
192.	Схема мялки-вальцовки на пять пар грифеленых цилиндров	279
193.	Мяльная машина с переменным шагом	280
194.	Мяльная машина с 31 парой вальцов германской конструкции	281
195.	Мяльная машина ирландской конструкции	282
196.	Лен поступает на мяльную машину непосредственно из сушильного аппарата	283
197.	Мяльное отделение на крупном заводе в Германии	284
198.	Мяльное отделение на крупном заводе в Германии	285
199 — 201.	Бельгийский трепальный станок	286
202.	Ручная мяльная машина. Бельгийский трепальный станок	—
203.	Схема трепальной мельницы фламандского типа	287
204.	Схема трепальной мельницы ирландского типа	288
205.	Фламандская мельница старого типа	289
206.	Бельгийские трепальные мельницы с покровом для удаления пыли	290
207.	Трепальное отделение на льнообделочном заводе в Бельгии	291
208.	Трепальное отделение на льнообделочном заводе в Германии	292
209.	Система ирландских трепальных мельниц „Спидо“	293
210.	Трепальная машина „Гельсинг“	294
211.	Схема машины Свингедоу в поперечном разрезе	295
212.	Мяльно-трепальная машина Свингедоу	—
213.	Схема трепально-мяльной машины Этриха	296
214.	Мяльно-трепальная машина Этриха	299
215.	Трепальная турбина Ванстенкиста. Трепальный барабан	301
216.	Трепальная турбина Ванстенкиста. Общий вид (в глубине)	302
217.	Трепальная турбина Ванстенкиста в работе, со стороны мялки	303
218.	Трепальная турбина Ванстенкиста в работе, со стороны выхода волокна	304
219.	Железный барабан для очистки отходов, расположенный под трепальной турбиной	305
220.	План трепального заведения на одну турбину (Бельгия)	306
221.	Трепальная турбина Сунена. Схема трепальных барабанов	308
222.	Трепальная турбина Сунена. Общий вид со стороны выхода волокна	309
223.	Трепальная турбина Сунена. Передача льна с одного транспортера на другой	311
224.	Трепальная турбина Сунена. Регулятор скоростей	312

225.	Схема куделеприготовительной машины Этриха	313
226.	Куделеприготовительная машина Этриха среднего типа (11:3:6)	314
227.	Кудельная машина Кюхенмейстера	315
228.	Трясика Грушвица	316
229.	Трясика Шольца	317
230.	Камера („l'enfer“ — „ад“), куда падают отходы от трепки; особые рабочие („les diables“) сгребают отходы в моменты остановки завода	318
231.	Гребни и щетки для отделки трепанного льна	319
232.	Машина для заканчивания трепки льна	—
233.	Кипы бельгийского трепанного льна (моченца и стланца)	320
234.	Портовые склады для льняного волокна в Генте со стороны берега моря	322
235.	Портовые склады в Генте. Погрузка кип в вагоны при посредстве мостика из досок	323
236.	Склады в Генте. Кипа русских стланцев на тележке	324
237 — 242.	Элементарное волокно льна: 1 — 5 — продольный разрез. Увеличение 400 (v. Höhnly); 6 — поперечный разрез. Увеличение 300 (Lecomte)	325
243.	Разрез ровницы чесанного льна № 30; увеличение около 200 (D. Dantzer et Roerich)	326
244.	Разрез ровницы чесанного льна № 80; увеличение около 400 (D. Dantzer et Roerich)	327
245.	Механический чесальный станок	329
246.	Годовое производство льняного волокна с 1909 по 1913 гг.	350
247.	Внешний вид мочильного завода в Бельгии	372
248.	Внешний вид бельгийского трепального заведения на одну турбину	—
249.	Внешний вид мочильного завода германского образца	377
250.	Внешний вид льнообделочного завода германского образца	—
251.	Мировая льняная промышленность. Число веретен в 1913 г.	384
252.	Кривая активности льняной промышленности в Бельгии, изображающая в процентах число действующих веретен в 1919 — 1922 гг.	413
253.	Кривая движения цен на текстильное сырье в 1924 г. по отношению к довоенным ценам, принятым за 100	460
254.	Кривая движения цен на текстильное сырье в сезонах 1925/26 и 1926/7 гг. по отношению к довоенным ценам, принятым за 100	473
255.	Пневматический извлекатель костры (экспаустор)	476
256.	Схема расположения выхода костры от сепаратора в топку и в запасную камеру	477

Чертеж № 1 — Льнообделочный завод бельгийской системы

Чертеж № 2 — Льнообделочный завод ирландской системы „Спидо“

Чертеж № 3 — Завод системы Пэфайи

Чертеж № 4 — Завод тепловодной мочки

ОГЛАВЛЕНИЕ

От издательства	5

Часть первая КУЛЬТУРА ЛЬНА

I. Климат и почва

1. Климатические зоны льняной культуры	9
2. Выбор почвы	12

II. Место льна в севообороте

1. Льняное утомление почвы.	14
2. Принятые севообороты	21

III. Подготовка почвы

1. Обработка поля.	24
2. Удобрение.	30

IV. Посевной материал

1. Выбор семени.	42
2. Испытание семени.	47

V. Посев льна

Время посева. Посевное количество. Способы посева . . 54—69

VI. Уход за льном во время роста

1. Риск, связанный с погодой	70
2. Борьба с сорными травами	71
3. Животные вредители	76
4. Болезни льна	83

VII. Уборка льна

Время уборки. Теревление льна. Установка льна в крышеобразные башни. Механическая уборка льна . 108—121

VIII. Получение и очистка семени

Обрывание головок. Машины для обрывания головок. Сохранение головок с семенем. Разламывание капсуль. Молочение льна. Очистка семени. Мякина и жмыхи как кормовой материал 121—143

IX. Урожай

Культура ради волокна и семени. Выход волокна и семени. Стоимость культуры	144—152
Библиография	153—158

Часть вторая

ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА ЛЬНА

I. Мочка льна

1. Естественная мочка.	165
2. Теория мочки.	192
3. Искусственная мочка.	213
4. Момент зрелости или окончания мочки.	256

II. Сушка льна

1. Механическое удаление воды из стебля.	261
2. Подсушивание стланцев.	263
3. Сушильные аппараты-туннели.	269

III. Мятье и трепка льна

1. Подготовительные операции.	276
2. Мяльные машины.	278
3. Трепка льна.	283
4. Механическое объединение мятья и трепки.	293
Библиография.	331

Часть третья

МИРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЛЬНЯНОГО ВОЛОКНА

I. Эпоха до мировой войны

1. Общее положение	341
2. Причины сокращения льняной культуры.	—
3. Поощрительные меры к развитию льняной культуры.	347
4. Годовое производство льняного волокна	349

II. Изменения вызванные войной

1. Бельгия и Франция	351
2. Англия	352
3. Германия	355
4. Чехословакия, Австрия и Венгрия	360
5. Общий итог.	362

III. Эпоха, начиная с 1921 г.

1. Новое сокращение льняной культуры	364
2. Производство льняного волокна в балтийских странах.	366
3. Культура льна в Восточной Африке и в других странах.	367

IV. Характер льняного хозяйства

1. Бельгия	368
2. Франция	373
3. Ирландия и Англия	374
4. Германия	375
5. Чехословакия	378
6. Виды на будущее	379
7. Библиография	380

Часть четвертая

МИРОВАЯ ЛЬНЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

I. Общее мировое положение

Количество веретен и ткацких станков. Развитие производства. Потребление волокна. Размеры вложенного капитала. Международная организация льняной промышленности. Изменения, вызванные войной. Экономический кризис послевоенного времени. Техническое использование сырья. Замена льна пенькой 383—389

II. Великобритания и Ирландия

Промышленные центры. Рабочий персонал. Потребление волокна. Производство пряжи и тканей до 1914 г. Затруднения, вызванные войной. Промышленный и экономический кризис. Крученая нитка . . . 390—396

III. Франция

Положение до войны. Восстановление промышленности, разрушенной войной. Промышленный и экономический кризис. Замена льна пенькой и джутом. Техническое использование сырья 397—406

IV. Бельгия

Производство пряжи. Льняные ткани. Восстановление промышленности после войны. Кризис. Кооперативные фабрики 407—418

V. Германия

Льняная пряжа и ткани. Изменения, вызванные войной. Промышленный кризис 419—423

VI. Чехословакия	424
VII. Италия и Швеция.	427
VIII. С.-А. Соединенные Штаты. Япония.	429

Часть пятая

РЫНОК

I. Положение льняного рынка до войны

Спрос и предложение. Роль русского льна. Местное волокно. Организация торговли. Установление стандарта. Цены на лен	436—440

II. Льняной голод (1914 — 1920 гг.)

Прекращение подвоза русского волокна. Голодные цены. Промышленный кризис. Стоимость производства и цены на лен. Организация закупок льна.	441—454

III. Правительственная регламентация льняного рынка

1. Англия.	445
2. Германия	447
3. Чехословакия	451
4. Франция и Бельгия	452

IV. Экономический и промышленный кризис

1. Спрос и предложение.	454
2. Движение цен.	459
3. Русские льны на рынке Зап. Европы.	465
Библиография	471

ПРИЛОЖЕНИЯ.

Проекты устройства льнообделочных заведений	475
I. Трепальный завод Бельгийской системы для обработки 600 т тресты стланца или воздушно-сухого моченца в год	479
II. Трепальный завод Бельгийской системы для обработки 1.200 т стланца или воздушно-сухого моченца в год	480
III. Трепальный завод Ирландской системы „Спидо“ для обработки 960 т стланца или воздушно-сухого моченца в год	491

IV. Трепальный завод турбинной системы для обработки 660 или 1.320 т тресты станца, или воздушно-сухого моченца в год	482
V. Трепальный завод турбинной системы для обработки 1.260 или 2.520 т тресты станца или воздушно-сухого моченца в год	—
VI. Лignoобделочный завод системы Пэфайи для обработки 1.200 т сырого льняного стебля в год	483
VII. Завод тепловодной мочки для обработки 750 т сырого льняного стебля в год	484
VIII. Завод системы Росси для обработки 1.800 т сырого льняного стебля в год	485
IX. Завод системы Росси для обработки 1.500 т сырого льняного стебля в год	486
Стандартная (сортмерная) таблица льняного волокна	488
Сравнительная таблица мер и весов	494
Список льнопрядильных фабрик	496

HENRY TAYLOR & SONS Ltd.,

BROWN'S SQUARE WORKS.
BELFAST, IRELAND.

Фирма основана в 1877 году.

РУЧНЫЕ ЧЕСАЛКИ для льна и пеньки

ЗАВОД ДЕЛАЕТ РУЧНЫЕ И МАШИННЫЕ ЧЕСАЛКИ; ИГЛЫ И
ДЕРЕВЯННЫЕ КАРДНЫЕ МУНДИРОВКИ для льна, пеньки,
:: Джута и другого волокна. ::

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
кардные мундировки „системы Тэйлора“

Стальные мундировки для кард

Телеграфный адрес: HACKLES BELFAST.

ФИРМА ПРОСИТ ОБРАЩАТЬСЯ ЗА СПРАВКАМИ.

STEPHEN COTTON & Co Ltd.

Brookfield Foundry — BELFAST, IRELAND.
ЗАВОД ТЕКСТИЛЬНЫХ МАШИН.

Телеграфный адрес: Cotton, Belfast.

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ЗАВОДА:

Чесальные машины „ГЕКЛИНГ“

с автоматическим переключивающим аппаратом
машины типа щетки с дофферами для чесания льна, пеньки
и иного волокна.

Машины прочной конструкции; высокая степень производи-
тельности; золотая медаль: выставка в Рубе 1911 года.

Нашим заводом также изготавливаются:

станки для нарезки деревянных и гуттаперчевых роликов, ма-
шины для смягчения пеньки, механические мотвила, ручные и
механические прессы для пряжи, мялки. принадлежности для
машин прядильных заводов для льна и пеньки. Патентованные
крутильные машины для приготовления дратвы Blake и пр.

James Mackie & Sons Ltd.

BELFAST, IRELAND

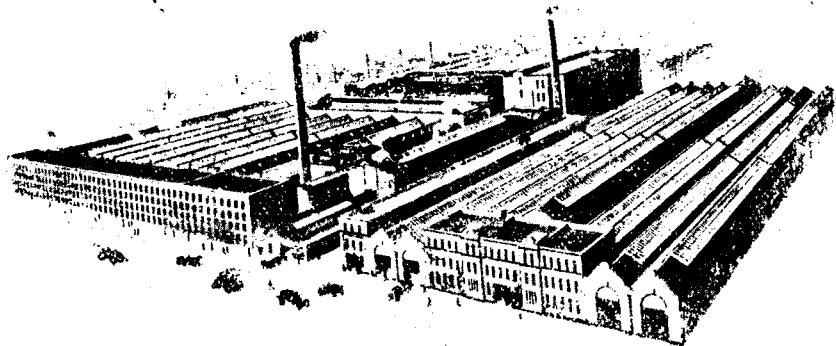
ГЛАВНАЯ КОНТОРА И ЗАВОДЫ.

ТЕЛЕГРАФНЫЙ АДРЕС:
„Preparing“ Belfast.

Фирма основана в 1846 г.

ТЕЛЕГРАФНЫЙ ШИФР:
A. B. C. Liebers Marconi.

▽ ▽ ▽



Специалисты всех типов машин для льна, кудели,
пеньки, джута и сродных волокон.

▽ ▽ ▽ ▽

Геклинг машины с патентованным
автоматическим переворачиванием и
патентованной автоматической
раскладкой и передачей системы
„Mackie“.

Брэкер и тонкие карды.

Автоматические питатели для кард.



Автоматический самосъемный гилл-
спиннер. Механический и электриче-
ский привод рогулек.



Патентованные автоматические само-
съемные прядильные ватера (сухие
или мокрые) с остановом для ленты.



Веретена и рогульки. Кардные гар-
нитур (деревянные).



ПРИ ЗАВОДЕ ИМЕЕТСЯ ПОСТОЯННЫЙ ШТАТ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ РАЗРЕ-
ШЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ И СОСТАВЛЕНИЯ СМЕТ ДЛЯ ВСЕХ СТРАН.

Машины „Mackie“ являются залогом более высокой произ-
водительности при понижении расходов по производству.

ВЫПИСКА ТОВАРОВ МОЖЕТ ПОСЛЕДОВАТЬ ЛИШЬ НА ОСНОВАНИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ
ПРАВИЛ МОНОПОЛИИ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ.

FAIRBAIRN LAWSON COMBE BARBOUR,

LIMITED LEEDS AND BELFAST AND

URQUHART LINDSAY & ROBERTSON ORCHAR

LTD. DUNDEE

Машиностроительный Завод.

Поставщики адмиралтейства.

Телеграфный шифр: A¹, ABC ⁵ ed, Bentleys

▽▽▽▽

Завод изготовляет следующие машины:

ЛЕН - чесальные, карды, ленточные машины, шпагатные, сухие и мокрые ватера, машины для скручивания, мотовила, лощильные, клубочные, связочные, станки для нарезки роликов и друг. машины.

ПЕНЬКА - для смягчения, чесания, карды, ленточные банкоброши, шпагатные, сухие и мокрые ватера, машины для скручивания, лощильные, клубочные, а также машины для пропитывания шпагата и канатов смолой и другие.

ДЖУТ - предварительные карды, тизеры, патентов, ленточные машины, спиральные ленточные машины, банкоброши, шпагатные машины, сухие ватера, машины для скручивания, клубочные, початочно-разматывательные машины и другие.

МАНИЛА и СИЗАЛЬ - бегунки, ленточные машины (винтовые и с цепью), вертикальные и горизонтальные машины для шпагата и канатов, а также все приспособления для натяжки, закручивания веревок и проч.

Специальность завода: шпагатные и веревочные машины.

ЗАВОД ВЫДЕЛЫВАЕТ: веретена, болты, гайки, заклепки, чесальные иглы, медные и деревянные мундировки для кардов, жестяные цилиндры, медную, паровую и водяную арматуру.

Паровые машины, валы, шкивы и пр.

главные производители бороздчатых канатных шкивов. колеса, литые машинным способом.

:: МЕДНО- и ЖЕЛЕЗО-ЛИТЕЙНЫЕ РАБОТЫ. ::

THE LINEN THREAD COMPANY LIMITED. GLASGOW, SCOTLAND.



КРУПНЫЕ ПОКУПАТЕЛИ
ВСЕХ СОРТОВ РУССКОГО
МОЧЕНЦА И СЛАНЦА

А ТАКЖЕ ВСЕХ НОМЕРОВ ЛЬНА
МЕХАНИЧЕСКОЙ И РУЧНОЙ ЧЕСКИ.

ПРОДАВЦОВ ПРОСЯТ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:

ГЛАВНАЯ КОНТОРА:

53, BOTHWELL STREET,
GLASGOW, SCOTLAND или
... LINSBURN, Ireland. ...

НАШ РУССКИЙ АГЕНТ ПО ПОКУПКЕ ЛЬНА:

○ ○ JOHN HOUSTON ○ ○

ИВАН ИВАНОВИЧ ГУСТОН

.....

Адрес в Великобритании: J. Houston Esq., c/o
The Linen Thread Co. Ltd. 53, Bothwell Street,
Glasgow, Scotland.

ВЫПИСКА ТОВАРОВ МОЖЕТ ПОСЛЕДОВАТЬ ЛИШЬ НА ОСНОВАНИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ
ПРАВИЛ МОНОПОЛИИ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ.

SOCIÉTÉ ANONYME DES ÉTABLISSEMENTS

S. WALKER

Maison Samuel WALKER & Co

419-21 Bvd Montebello LILLE (France)

ФИРМА ОСНОВ. В 1862 Г.

FONDÉE EN 1862

ТЕЛЕФОН 132

TÉLÉPHONE 132

Télégrammes: Metall-Lille

Code A. B. C. 4^o et 5^o Ed.

Телеграфный адрес:
METALL-LILLE

Телеграфный шифр:
А. В. С.
4-е и 5-е издание

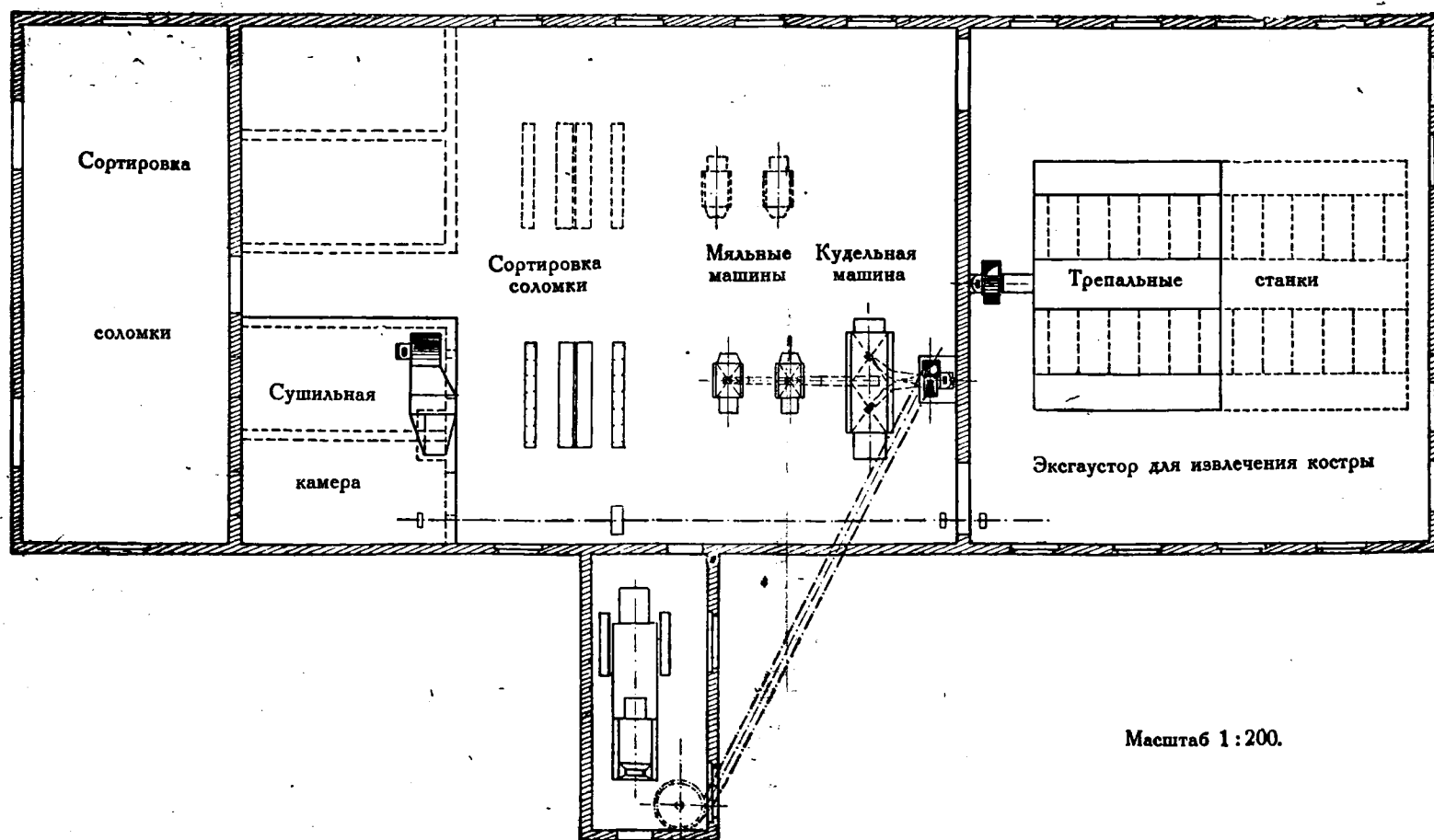
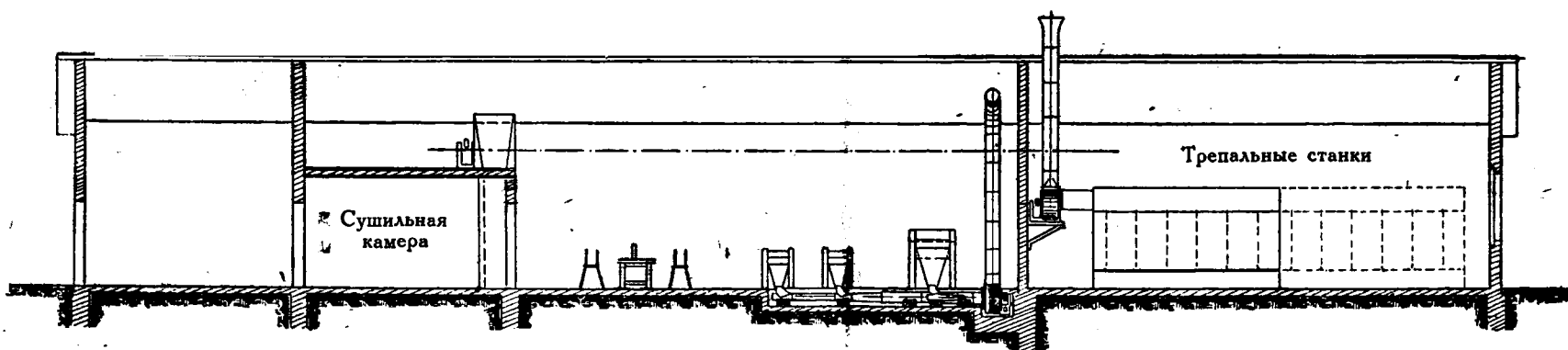
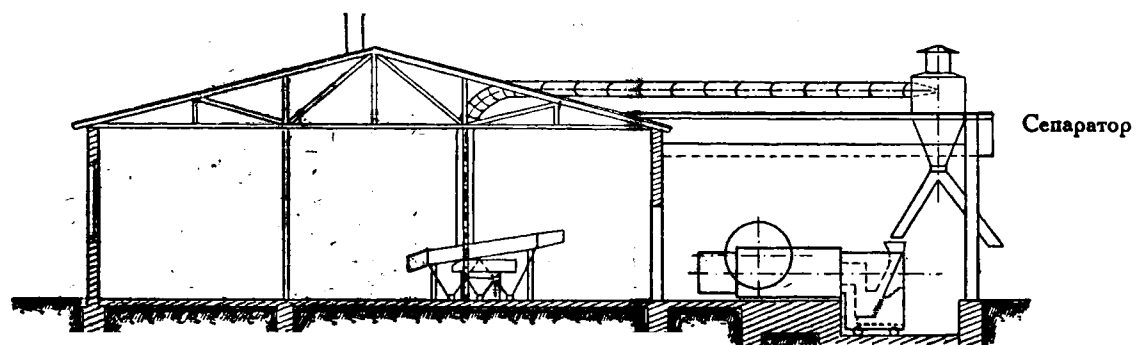
▼▼
ЕДИНСТВЕННАЯ ФРАНЦУЗСКАЯ
ФИРМА, ИЗГОТОВЛЯЮЩАЯ ОБО-
РУДОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ
ПРЯДЕНИЯ И ТКАНЬЯ ЛЬНА,
ПЕНЬКИ, ДЖУТА, РАМИ И ДР.
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ШВЕЙНОЙ
И КРУЧЕНОЙ НИТКИ, ШПАГАТА
И КАНАТА.

■
Seule Maison française construisant
tout le Matériel spécialisé pour la
préparation, la filature et le tissage
de Lin, Chanvre, Jute, Ramie et autres
matières textiles. Matériel pour Filte-
ries Retorderies, Ficelleries et Cor-
deries.



ВЫПИСКА ТОВАРОВ МОЖЕТ ПОСЛЕДОВАТЬ ЛИШЬ НА ОСНОВАНИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ
ПРАВИЛ МОНОПОЛИИ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ.

Чертеж № 1. Льнообделочный завод бельгийской системы.



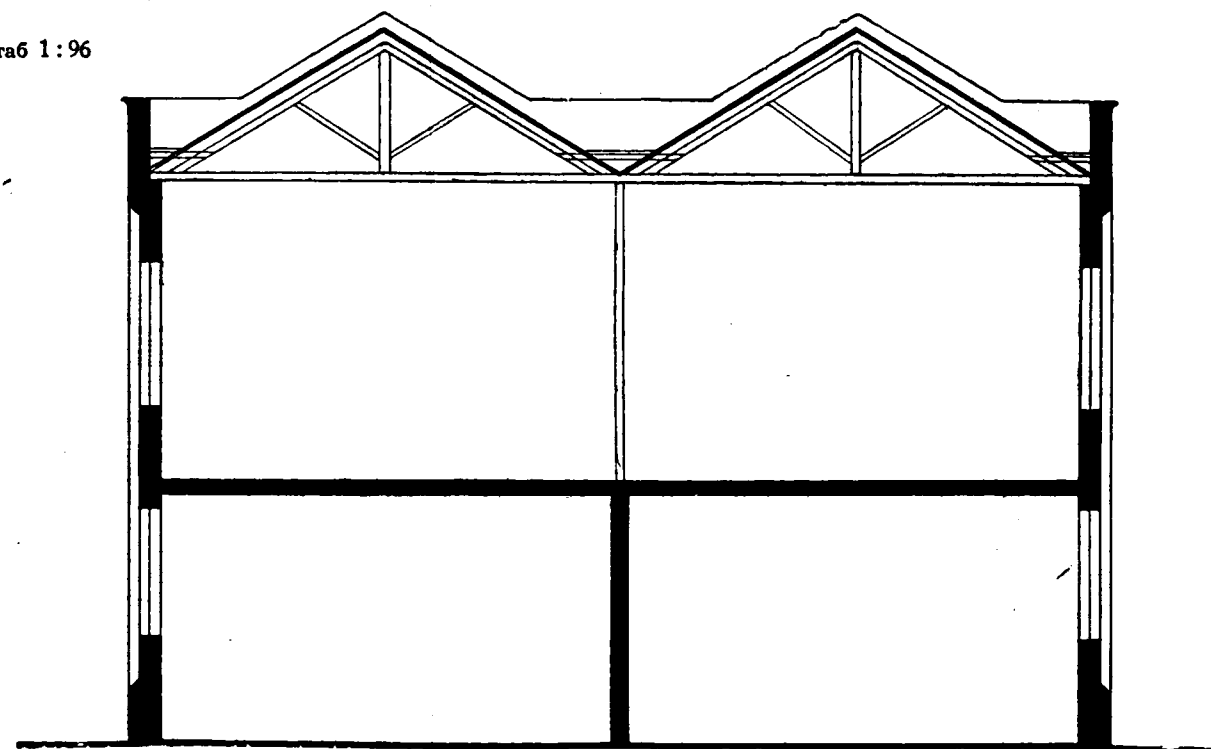
Масштаб 1:200.

Чертеж № 2. Льнообделочный завод в Дромара (Ирландия) системы „Спидо“.

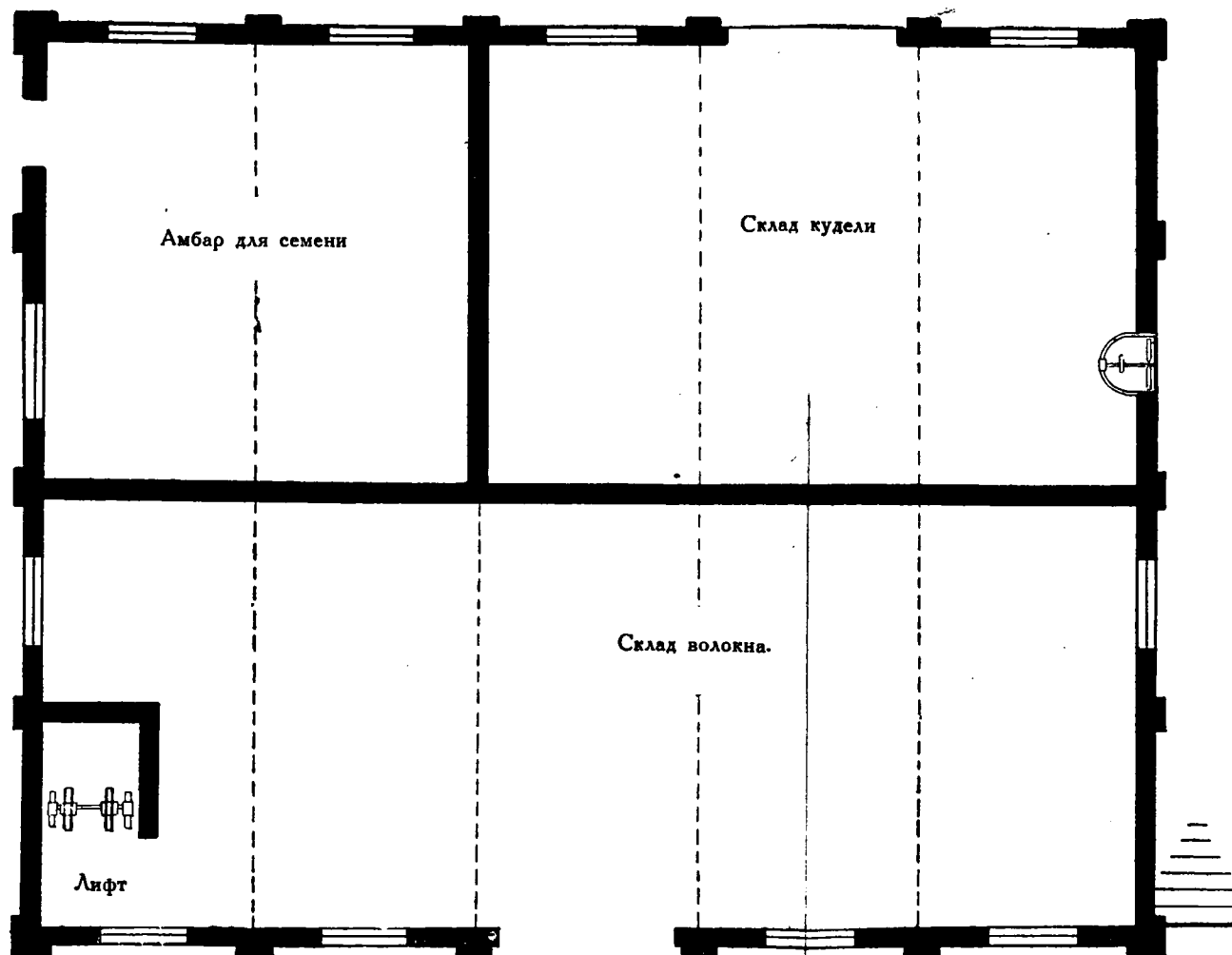


Фасад

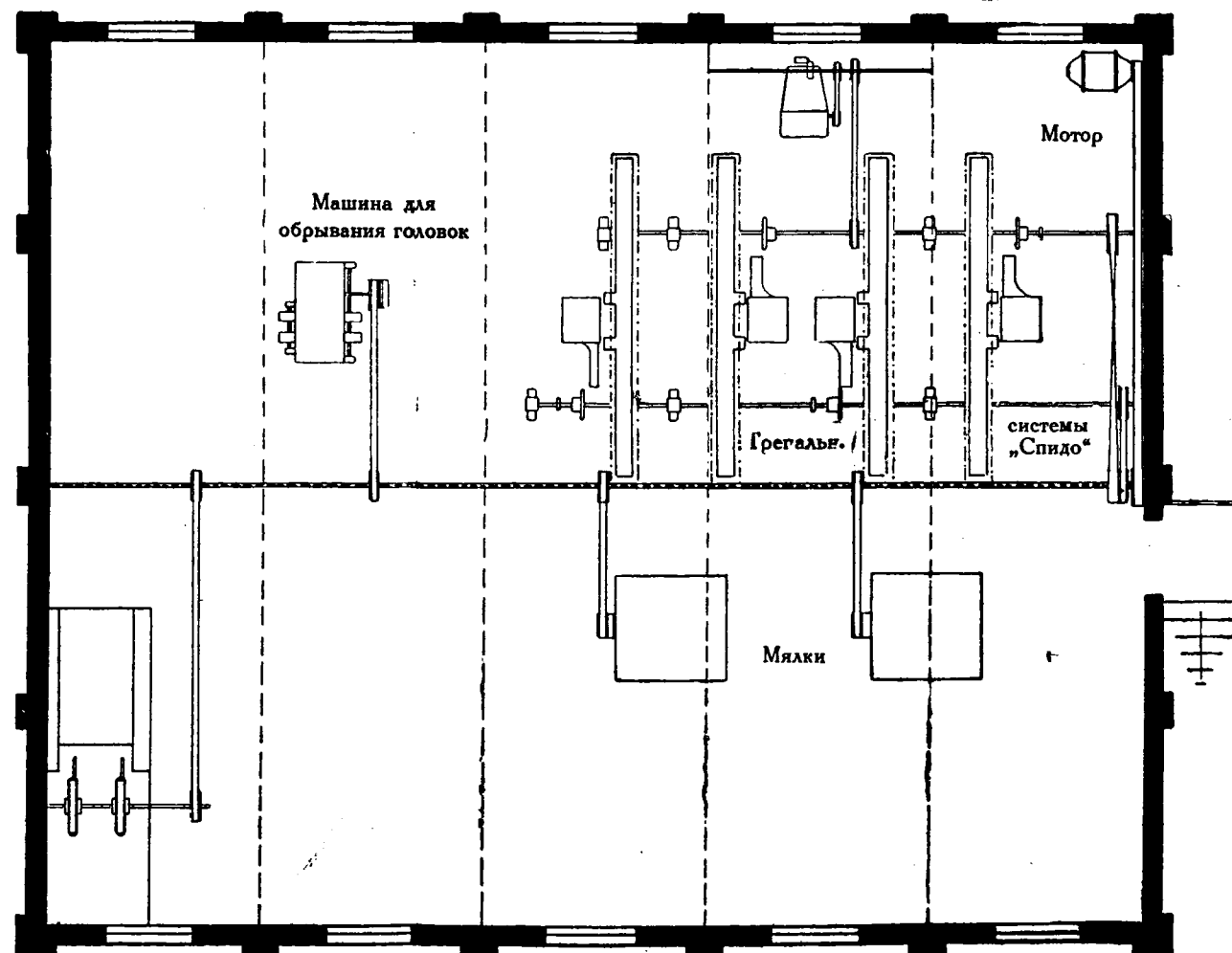
Масштаб 1:96



Разрез

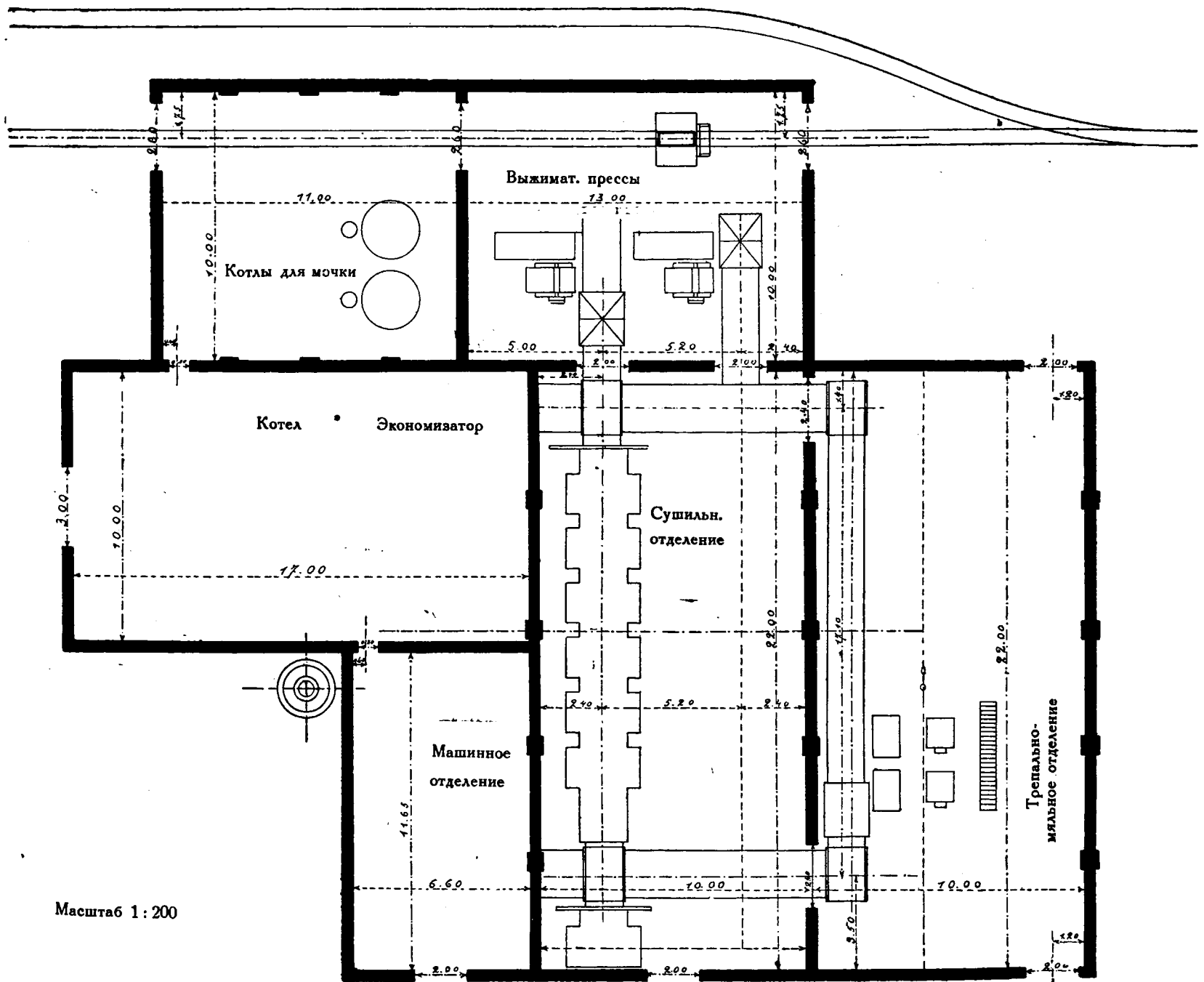


План нижнего этажа

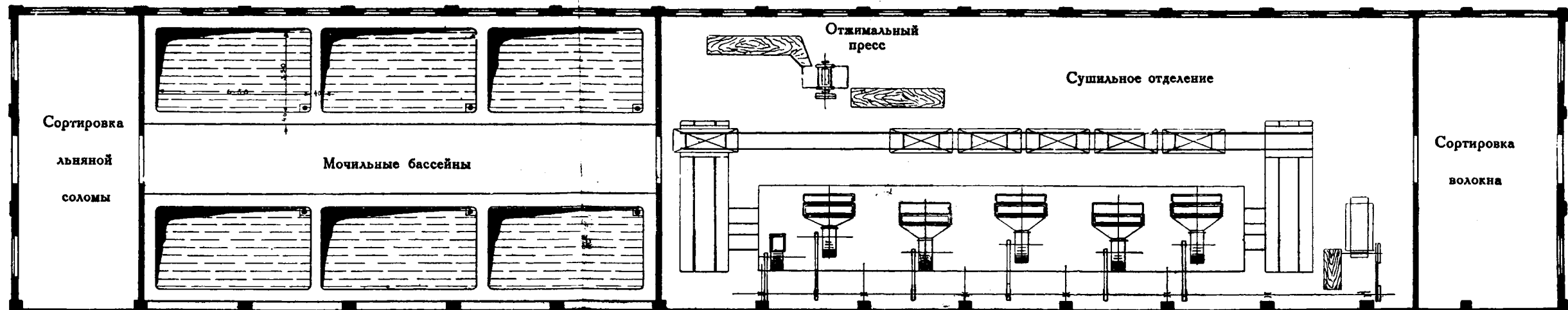
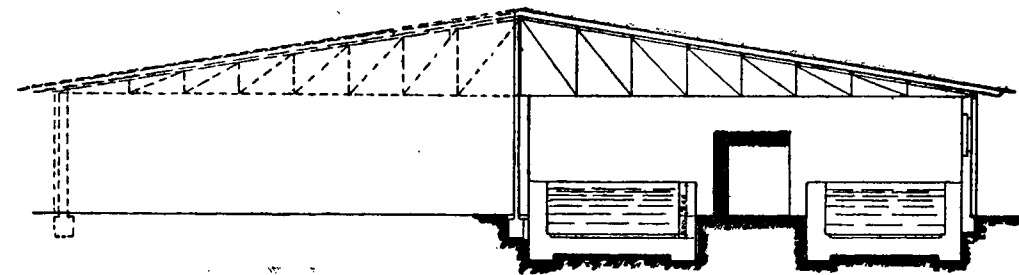
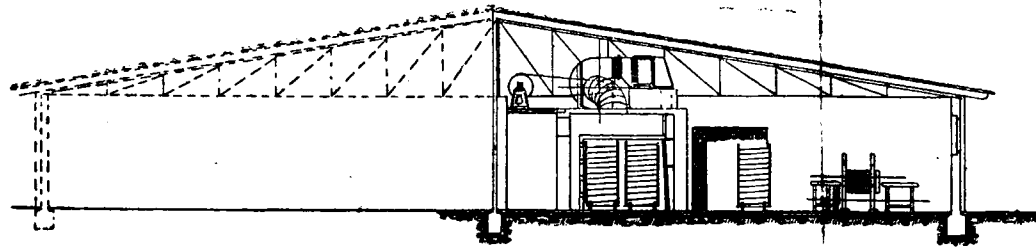


План верхнего этажа

Чертеж № 3. Завод системы Пэфайи.



Чертеж № 4. Завод тепловодной мочки.



Масштаб 1:200