

ХЛОПЧАТНИК И ЕГО КУЛЬТУРА РАЗНОВИДНОСТИ ХЛОПЧАТНИКА

Хлопком называют волокна, растущие на поверхности семян растения хлопчатника. Хлопчатник принадлежит к семейству мальвовых. Большинство представителей этого семейства растет в тропических странах. Хлопчатник представляет собой род *Gossipium* (госсипиум), что было установлено еще Линнеем. Затем целый ряд ботаников занимался упорядочиванием разновидностей хлопчатника в ботаническую классификацию. В данной работе приводится классификация агронома-селекционера Г.С. Зайцева:

Все хлопчатники делятся на две основные группы:

1. Хлопчатники старосветские – индо-китайские и африканские
2. Хлопчатники новосветские – центральноамериканские и южно-американские.

Новосветские и старосветские хлопчатники настолько разнятся между собой физиологически, что представители одной группы с представителями другой группы скрещиваются с трудом. Главное различие между этими двумя группами то, что у новосветских хлопчатников коробочка крупнее, всегда хорошо раскрывается, а волокно длиннее и тоньше. Поэтому повсюду распространяется культура новосветских, или американских, хлопчатников. Еще можно указать на такие различия, как то, что у старосветских хлопчатников коробочка более округлой формы, а у новосветских – удлиненная; у старосветских листья имеют 5-7 лопастей, а у новосветских – 3-5 лопастей; у старосветских доли листьев имеют более округлую, яйцевидную форму.

Индокитайская группа отличается грубым волокном и позднеспелостью (на территории бывшего СССР не вызревает).

К этой группе относятся следующие виды:

- 1) Хлопчатник древовидный
- 2) Хлопчатник нанкинский
- 3) Хлопчатник туполистый

Африканская группа по сравнению с индокитайской отличается большей скороспелостью, менее грубым волокном и слабо раскрывающимися коробочками. Сюда относятся следующие виды:

- 1) Хлопчатник травянистый
- 2) трансваальский

Южноамериканская группа отличается позднеспелостью и длинным волокном.

К этой группе относятся следующие виды:

- 1) Хлопчатник бразильский

2) Хлопчатник перуанский

3) Хлопчатник виноградолистный

Среднеамериканская группа отличается волокном средней длины, доли листьев – треугольные.

Сюда относится хлопчатник волосистый.

Основную группу новосветских хлопчатников можно подразделить на две подгруппы:

а) островной хлопчатник. Эти хлопчатники разводятся на островах или на берегу моря. Они дают самое лучшее волокно. Семена – голые, черные, без пушка; цветы – желтые, с малиновыми пятнами у основания лепестков.

б) нагорный хлопчатник. Сюда относится хлопчатник хирзутум. Семена нагорного хлопчатника зеленые, с пушком. Цветы – желтые, без пятен. Нагорный хлопчатник также культивируется в Средней Азии и в Закавказье.

СВОЙСТВА ХЛОПКОВОГО ВОЛОКНА ЗНАЧЕНИЕ СВОЙСТВ ХЛОПКА ДЛЯ КАЧЕСТВА ПРЯЖИ

Хлопок обладает следующими свойствами: цвет или окраска, влажность, засоренность посторонними примесями наличие пороков или дефектов естественных, и дефектов от обработки, степень зрелости волокна, извитость, длина волокна, тонины волокна, крепость, растяжимость, ровность, плотность, блеск и шелковистость.

Но все эти качества или свойства имеют неодинаковое значение для прядения, в то время как некоторые имеют значение только для прядения пряжи (сорность, влажность), другие свойства имеют большое значение для крепости пряжи и для прядильной способности (длина, тонины).

Крепость пряжи мало зависит от крепости волокна, но в гораздо большей степени она зависит от длины волокна и его тонины, а также от целого ряда других свойств: извитости, растяжимости, а также от структуры пряжи.

Различные опыты показали, что при разрыве пряжи рвутся не все волокна, а от 40 до 60% волокон растаскиваются; вот почему для крепости пряжи не столько важна крепость волокна, сколько те его свойства, которые увеличивают трение между волокнами. Если волокна будут иметь большую длину, то трение между ними будет больше, точно так же, если волокна будут тоньше, а, следовательно, больше будет и поверхность их соприкосновения, т.е. трение между ними будет больше.

Процент использования крепости волокна в хлопчатобумажной пряже колеблется от 26 до 46,5%, т.е. крепость пряжи всегда меньше суммы крепостей волокон, ее составляющих.

Если, например, в поперечном сечении хлопчатобумажной пряжи имеется 100 волокон, если крепость волокна 6 г, а крепость пряжи 200 г, то процент использования крепости волокна будет равен:

$$\frac{200 \times 100\%}{6 \times 100} = 33,3\%$$

Опыты показали, что хлопки более толстые имеют большую силу сцепления, и также, что хлопки с равномерной извитостью имеют большую силу сцепления, чем с неравномерной извитостью.

ДЛИНА ВОЛОКНА

Методы определения длины волокна.

Самый примитивный, но в то же время довольно распространенный метод измерения длины волокна – это непосредственное измерение линейкой штапеля, вытащенного из клочка хлопка руками. Этот метод измерения длины быстрый, но неточный. Результат зависит от навыков и умения испытателей. Кроме того, длина штапеля зависит и от влажности хлопка, так как сухие волокна более извиты и короче, тогда как влажные – всегда прямее и длиннее.

Существуют более точные методы для измерения длины волокна, но они более кропотливые; они применяются в лабораториях. Это измерения на различных приборах.

Здесь я привожу метод, предложенный американским физиком Чандлером. По этому методу из хлопкового штапеля делают вырезки длиной 10 мм, а потом взвешивают и эти вырезки, и эти штапели. Тогда среднюю длину штапеля можно найти по весовому соотношению:

$$\frac{L}{l} = \frac{G}{q} \quad L = \frac{l \times G}{q}, \text{ где } q$$

L – средняя длина волокна

l – длина вырезки, равная 10 мм

G – вес всего штапеля

q – вес вырезки.

Этот метод получил название весового.

Также длину волокна можно определить с помощью штапельных диаграмм, диаграмм частот и другими методами.

Длина волокна разных хлопков

По длине штапеля все хлопки подразделяются на коротковолосые (до 19 мм), средневолосые (19 – 31 мм) и длинноволосые (более 31 мм).

Длина островного хлопка колеблется от 40 до 60 мм, ниже-египетского – от 35 до 45 мм, выше-египетского – от 34 до 38 мм, нагорного – от 25 до 32 мм, индийского, персидского – от 12 до 24 мм.

ТОНИНА ВОЛОКНА

Методы определения

Обычно под тониной волокна подразумевают поперечник волокна, который виден под микроскопом.

Такое определение верно лишь для тех волокон, у которых форма поперечного сечения близка к кругу, как, например, у натурального шелка.

Для волокон же с некруглым поперечным сечением тониной следует назвать диаметр круга, площадь которого равна площади поперечного сечения волокна.

Самый примитивный метод определения тонины волокна – это оценка его руками на ощупь.

Общепринятый метод определения тонины волокна – это измерение под микроскопом, снабженным окулярным микрометром. Результаты измерения выражаются в микронах. Но при таком измерении хлопка получается не тонина, а ширина хлопка.

Самым удобным методом определения тонины волокна считается метод взвешивания, посредством которого определяется метрический номер волокна. Этот метод заключается в следующем: под микроскопом считают количество волокон в пучке, затем из этого параллелизованного пучка делают вырезку заданной длины, эту вырезку взвешивают и определяют метрический номер волокна по формуле:

$$N_m = \frac{l \times n}{G}, \text{ где}$$

l – длина вырезанного отрезка

n – число волокон в пучке

G – вес вырезанного отрезка

Площадь поперечного сечения находится по формуле:

$$S = \frac{666667}{N_m} \text{ МКМ}$$

Влияние тонины волокна на прядильную способность

Увеличение тонины волокна (а, соответственно, повышение метрического номера) повышает прядильную способность.

Зависимость между длиной и тониной

Произведение длины на тонины есть величина более или менее постоянная, хотя распределение сетчатки изменяется в зависимости от семян, климата, почвы, но пределы колебаний этих констант не очень велики.

Тонина и длина хлопка связываются в следующую формулу:

$$L \times D = a + b + c \left[\frac{L}{1,2} - c(L-1,2) \right], \text{ где}$$

D – диаметр волокна в сотых долях дюйма

L – длина волокна в дюймах

a, b, c - коэффициенты, зависящие от культуры семян.

Чем длиннее волокно, тем меньше его диаметр.

ИЗВИТОСТЬ

Когда коробочка лопается, волокна соприкасаются с воздухом, сильно высыхают, стенки волокна спадаются, причем волокно закручивается вокруг своей оси. Закрученность изменяется по своему направлению, она идет то влево, то вправо. Число завитков или поворотов ленточки называют извитостью. Извитость определяется путем подсчета числа завитков под микроскопом.

Извитость колеблется и изменяется на одном волокне. Если извитость более равномерна, то сила сцепления волокон будет больше. Извитость волокон зависит от степени зрелости.

Извитость для разных хлопков (число завитков на 1 дюйм)

Сорт хлопка	Максимальная извитость	Минимальная извитость	Средняя извитость
Островной	360	240	30
Египетский	280	175	228
Бразильский	260	158	210

Американский	240	144	192
Индийский	190	120	150

Число завитков на 1 сантиметр

Сорт хлопка	Извитость
Островной	73,9
Американский	67,8
Брочь	50,3
Бенгальский	46,8

КРЕПОСТЬ ВОЛОКНА

Под крепостью волокна обычно подразумевают разрывное усилие, которое определяется на динамометрах. Существует множество систем динамометров для волокна.

Абсолютная крепость разрыва волокна не может служить мерилем добротности хлопка, так как разные хлопки имеют разную тонину. Испытания показывают, что грубые хлопки имеют большую крепость, тогда как высокосортные хлопки слабы.

Величины крепости волокна для разных хлопков

Сорт хлопка	Крепость, г
Китайский	8,40
Бенгальский	7,14
Американский	6,51
Сакеллярдис	6,16
Островной	5,92

Вместе с изменением относительной влажности воздуха изменяется и крепость хлопкового волокна. С увеличением относительной влажности воздуха крепость хлопкового волокна также увеличивается и достигает максимума при 70-80%, после чего начинается падение крепости.

Вместе с изменением относительной влажности воздуха изменяется и коэффициент трения хлопкового волокна по волокну. При сухом воздухе этот коэффициент равен 0,24, а при влажном – 0,32, вот почему при влажном воздухе пряжа становится крепче.

Ясную картину ценности хлопков можно получить только в том случае, если крепость будет относиться к площади поперечного сечения. Такую относительную крепость называют «специфической» или «субстантивной», то есть крепостью вещества, из которого состоит волокно.

$$R = \frac{P}{F}, \text{ где}$$

R – это субстантивная крепость, кг/мм²

P – абсолютная крепость, кг

F – площадь поперечного сечения, мм.

РАСТЯЖИМОСТЬ

Растяжимость определяется как полное удлинение при разрыве и выражается в процентах к первоначальной длине, например, если было зажато 10 мм волокна в динамометре, а к моменту разрыва оно удлинилось на 1 мм, то растяжимость будет равна

$$\frac{1}{10} \times 100\% = 10\% .$$

Величины удлинения волокна разных хлопков при разрыве

Сорт хлопка	Удлинение, %
Островной	12,14
Нижне-египетский	10,10
Верхне-египетский	9,34
Американский	8,79
Китайский	8,30
Брочь	7,43

ЦВЕТ ИЛИ ОКРАСКА

Цвет хлопка бывает белый и желтый с разными оттенками (до бурого).; если этот цвет есть природное свойство волокна, то он не влияет на качество, различные же оттенки уничтожаются при отбеливании. Если же желтый цвет хлопка появился как результат порчи от дождя, росы, туманов и т.д., если волокно от сырости начало перепревать, то такой цвет есть признак плохого качества, так как прелое волокно всегда слабее, и в этом случае, чем гуще желтая окраска, тем хуже хлопок.

БЛЕСК ХЛОПКА

Блеск хлопка – хороший признак, так как лучшие сорта хлопка обладают блеском, тогда как плохие сорта имеют тусклый или матовый вид. Блеск определяет на глаз.

ШЕЛКОВИСТОСТЬ

Шелковистость также присуща хорошим сортам с тонкими волокнами, тогда как грубость или шерстистость наблюдается у хлопков с грубыми, толстыми волокнами. Шелковистость определяется на ощупь.

РОВНОСТЬ ВОЛОКНА

Одинаковость длины волокна в хлопке также определяется практически при выщипывании штапеля. Определяется классификаторами на ощупь при приготовлении штапеля путем вытягивания и при разрыве штапеля руками.

СОРНОСТЬ ХЛОПКА

Сорность влияет на ценность хлопка как товара, так как при обработке более сорных хлопков будет выделяться больше угаров, следовательно, будет меньше выход пряжи.

При классификации сорность определяется на глаз, но, кроме того, на фабриках хлопков испытывают на выход ленты, пропуская его через трепальные и чесальные машины.

Процент выхода чесальной ленты будет до некоторой степени характеризовать сорность хлопка.

Из хлопка первого сорта выходит 90,4 % чесальной ленты, из нормального – 89,6 %, из сорноватого – 88,4 %, из сорного – 87,5 %.

ВЛАЖНОСТЬ

Хлопок – гигроскопический материал, то есть он довольно сильно впитывает в себя влагу. Количество влаги, содержащейся в хлопке, постоянно изменяется в зависимости от влажности окружающего воздуха. В сильно увлажненном воздухе хлопок может впитывать в себя до 27 % влаги от своего веса. Чтобы определить содержание влаги в хлопке его подвергают высушиванию в особом приборе. В него закладывается партия хлопка (300-500 г), воздух внутри прибора нагревается до 105°C. Прибор снабжен точными весами. Сушку ведут до постоянного веса, и разность весов сырого и сухого хлопка определяет количество влаги, которая, отнесенная к весу сухого хлопка в процентах, называется влажностью хлопка.

Опыты показали, что различные виды хлопка при одной и той же температуре и при одной и той же относительной влажности воздуха имеют различное содержание влаги. С понижением температуры хлопок впитывает больше влаги.

Метеорологические элементы так влияют на процесс адсорбции:

1. С увеличением относительной влажности воздуха влажность хлопка растет.
 2. С увеличением температуры влажность хлопка уменьшается.
 3. С увеличением давления влажность хлопка увеличивается.
- Излишняя влажность хлопка понижает выход пряжи из хлопка.

СОРТА ХЛОПКА

КЛАССИФИКАЦИЯ ХЛОПКОВ ПО МЕСТУ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Все хлопки подразделяются по месту их произрастания на следующие группы:

1. Северо-американские хлопки.

Сюда относят островной, нагорный, американские хлопки.

Нагорный подразделяется на: георгиевский, луизианский, техасский, мобиль, саваннский, пилерс и бендерс.

В американском хлопке известны сорта Юма и Пима, которые выращиваются в Аризоне и в Калифорнии.

2. Вест-индийские хлопки.

Разводятся на островах Барбадос, Куба, Сан-Мартин, Ямайка. Лучший сорт – островной.

3. Южно-американские хлопки.

К ним относятся перуанский, бразильский, Венесуэла, Колумбия, Гваяквил и Эквадор.

4. Центрально-американские хлопки.

К ним принадлежат Порто-Рико, Гаити, Таити.

5. Африканские хлопки.

1) Египетские хлопки. Подразделяются на три вида:

- а) Коричневые хлопки – ашмуни, нада, нубари, ассиль.
- б) Желтые хлопки – сакеллярдис, 310, пилион.
- в) Белые хлопки – абасси, казум, фуади.

Все египетские хлопки подразделяются также на нижне-египетские и на верхне-египетские.

- 2) Суданский хлопок – Сакель.

3) Восточно-африканские хлопки. К ним принадлежит хлопок из Уганды, по длине волокна не уступающий перуанскому длинноволокнистому хлопку.

4) Западно-африканские хлопки. Сюда относятся уточные хлопки из Нигерии, Сиерры-Леоны и др.

6. Азиатские хлопки.

1) Индийские хлопки. Лучший сорт – Хинганхат. Остальные подразделяются на три группы:

а) Сурат – сорта брочь, долера, умра.

б) Бенгаль – самый грубый.

в) Мадрас – сорта Тиневелли и Вестерн.

2) Левантские хлопки, или малоазиатские. Смирнский и Аданский.

3) Китайские хлопки. Подразделяются на хлопки американских семян и местных семян.

а/с – турфанский, кучарский

м/с – калигарский.

Китайские хлопки отличаются белизной, но имеют грубое волокно и, по большей части, плохого качества.

4) Японские хлопки. Они не вывозятся, так как их не хватает и для своей промышленности.

5) Персидские хлопки. Подразделяются на:

а) Хлопки побережья – Барфруш, Джуйбари, Киа-кулы, Сари, Рустам-кулы и др.

б) Хлопки центральные – Нишабур, Казвин, Сабзевир, Иефагань и др. Все персидские хлопки отличаются сорностью и дают много угара.

6) Афганские хлопки.

7) Турецкие хлопки.

8) Союзные хлопки.

а) Среднеазиатские хлопки.

б) Кавказские хлопки – ереванский, грузинский, ганджинский, нахичеванский

и др.

7. Европейские хлопки – греческий, болгарский, испанский, итальянский и др.

КЛАССИФИКАЦИЯ ХЛОПКОВ ПО ТИПУ, СОРТУ И КЛАССУ

Таблица, позволяющая разделить качество хлопкового волокна по типу

Тип	Тонковолокнистый					Средневолокнистый			
	1a	1б	1	2	3	4	5	6	7
длина, мм не менее	40,2	39,7	38,2	37,2	35,2	33,7	31,2	30,2	29,2
Линейная плотность мтекс, не более	125	135	144	150	165	180	190	200	более 200

Таблица, позволяющая разделить качество хлопкового волокна по классу

Класс	Высший	Хороший	Средний	Обычный	Сорный
Массовая доля пороков и сорных примесей, % не более:					
1 сорт	2.0	2.5	3.0	4.0	5.5
2 сорт	2.5	3.5	4.5	5.5	7.0
3 сорт	-	4.0	5.5	7.5	10.0
4 сорт	-	6.0	8.5	10.5	14.0
5 сорт	-	-	10.5	12.5	16.0

Таблица, позволяющая разделить качество хлопкового волокна по сорту

Сорт	1	2	3	4	5
Коэффициент зрелости: ТИП 1а, 1б, 1, 2, 3 ТИП 4, 5, 6, 7	2,0 1,8	1,7 1,6	1,4 1,4	1,2 1,2	менее 1,2 менее 1,2
Цвет и внешний вид волокна: ТИП 1а, 1б, 1, 2, 3	Белый или белый природным кремовым оттенком, или кремовый в зависимости селекционного сорта или района произрастания хлопчатника. Блестящий, шелковистый и плотный на вид.	От матово-белого до кремового оттенками и небольшими желтыми пятнами. Блеск, шелковистость и плотность ниже, чем в первом сорте.	От матово-белого до кремового или бледно-желтого, и неравномерной окраски с желтыми пятнами. Сероватый оттенок почти без блеска.	Желтый или бледно-желтый с неравномерной окраски с серым оттенком и с бурыми пятнами. Без блеска.	От бурого до желтого с пятнами. Серый.
ТИП 4, 5, 6, 7	Белый или белый природным кремовым оттенком.	От матово-белого до кремового бледно-желтыми пятнами.	От тускло-белого до кремовато-желтоватыми пятнами матовым сероватым оттенком.	От тускло-белого до кремового желто-кремового серым оттенком и бурыми пятнами.	Тускло-белый или тускло-кремовый до ярко-желтого с бурыми пятнами. Серый.

