

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ ХЛОПЧАТНИКА

В статье представлена ботаническая характеристика хлопчатника, систематика, биологические особенности развития, отношение к факторам внешней среды, приемы возделывания культуры и влияние их на урожайность и качество волокна.

Ключевые слова: ботаническая характеристика, хлопчатник длинноволокнистый, средневолокнистый, качество волокна, биологические особенности.

Введение. В мире существует целый ряд растений, возделываемых человеком ради получения полотна. Эти растения называют волокнистыми или прядильными. Они – представители различных растительных семейств – Мальвовых, Льновых, Липовых и др. и по характеру основного продукта их разделяют на плодовоолокнистые, стеблеволокнистые, листоволокнистые. Это однолетние и многолетние растения, возделываемые в основном в районах жаркого климата.

Главное место среди прядильных культур занимает хлопчатник, дающий 75% мирового производства растительного текстильного сырья.

Хлопчатник (*Gossypium* Z) из семейства Мальвовые (*Malvaceae*) – древнейшая культура тропического и субтропического климата. Археологические находки дают основание считать родиной хлопчатника Индию, т.к. еще в третьем тысячелетии до нашей эры на ее территории использовали хлопчатник. Его возделывают в 82 странах, наибольшие площади под хлопчатник в Азии (50% его мировых посевов) – в Индии, Китае, Пакистане. На Американском континенте центром зарождения культуры хлопчатника в древности называют Перу, Мексику и Гватемалу; а возделывают его в США, Бразилии, Аргентине, Мексике. В Африке выращивают хлопчатник в Египте и Судане [3].

В Средней Азии и Закавказье хлопчатник также является одной из древнейших культур, в начале нашей эры здесь были знакомы с использованием его волокна.

По производству хлопкового волокна первое место в мире занимает Китай; в 1985 г. здесь было произведено хлопкового волокна более 25% мирового производства.

Бывший Советский Союз по производству хлопка-волокна занимал третье место в мире. Его посевы размещались в Узбекистане, Таджикистане, Туркменистане, Азербайджане.

Средняя урожайность волокна в мире 4-4,5 ц/га. Хлопчатник – универсальное растение. Все его части являются ценным сырьем для промышленности. На их основе можно получать более 1000 различных продуктов, необходимых и полезных человеку [3].

Самое ценное у хлопчатника – это волокно, получаемое из его семян, основной вид растительного сырья для текстильной промышленности всего мира. Из него изготавливают различные ткани (ситец, сатин, батист и т.д.), трикотаж. Хлопковое волокно – основной компонент при производстве современных полушерстяных и полусинтетических бельевых тканей. Из подпушка семян после его переработки изготавливают ковры, фетр, фото пленку, бумагу и т.д.

Семена хлопчатника содержат от 20 до 27% невысыхающего масла, используемого в пищу, а также для изготовления мыла, маргарина.

Жмых – отход маслоперерабатывающей промышленности – содержит до 40% высококачественного белка, это богатый корм для животных. Из кожуры семян

получают спирт, лимонную кислоту, а стебли хлопчатника используют в качестве удобрения или на топливо.

Целью исследования является рассмотрение агроэкологических особенностей культуры хлопка.

Ботаническая характеристика. Классификация [3].

Хлопчатник – многолетнее древовидное тропическое растение. В культуре возделывается как однолетник.

Корень стержневой, хорошо разветвленный, углубляется в почву на 2-3 м и более. Сухая масса корней хлопчатника по отношению к общей массе растения составляет в начале вегетации 25%, в фазе бутонизации – 20%, цветения – 14%, созревания – 6%. Стержневой корень растет интенсивно до бутонизации, после образования бутонов усиленно растут боковые корни. Диаметр распространения их к концу вегетации достигает 2,5 м.

Стебель вертикальный, одревесневающий, покрыт волосками.

При однолетней культуре высота стебля в зависимости от вида и сорта, а также от условий выращивания колеблется в широких пределах – от 70 см до 150 см и более. Стебель хорошо ветвится. Боковые побеги образуются в пазухах листьев. В пазухе каждого листа 2-3 почки, но почки первых узлов часто не прорастают.

У хлопчатника два типа боковых побегов: моноподиальные или ростовые, на них образуются боковые ветки с цветками; и симподиальные, или плодовые, образующиеся выше ростовых в пазухах 4-5-го листа. Верхушечная почка у симподия превращается в цветковую, поэтому на верхушке симподиальной ветви образуется бутон. Бутоны появляются также на каждом узле (против листа). Симподии различают предельного и неопредельного типа.

Листья очередные, располагаются по спирали, рассечены на лопасти (3,5,7 лопастей) или цельные, голые или опушенные. На главном стебле листья располагаются на каждом узле, на симподиальных побегах – против каждого бутона. У первых двух листьев прилистники отсутствуют, последующие имеют у основания по два ланцетовидных прилистника.

Цветок обоеполый, состоит из венчика с пятью лепестками различной окраски (белой, оранжевой, желтой и т.д.); у основания лепестков некоторых видов – антоциановые пятна. Основания лепестков срастаются. Рыльце крупное, 3-5 лопастное. В одном цветке образуется более 100 тычинок. Пыльники сидят на коротких или длинных тычиночных нитях, окрашены в белый, розовый или красный цвет. Цветок имеет три крупных прицветника с зубчатыми краями.

Плод – 3-5 гнездная коробочка, которая у большинства сортов при созревании раскрывается. По форме коробочки бывают яйцевидные, яйцевидно-конические, округло-овальные, шаровидные, шаровидно-сплюснутые. Поверхность коробочки гладкая или ямчатая, светло-зеленой, розовой, темно-красной окраски.

Перед созреванием стенки коробочки засыхают и растрескиваются, начиная с верхушки. В каждом гнезде от 5 до 11 семян (в коробочке – 25-50 семян). Масса одной коробочки с волокнами и подпушком (хлопок – сырец) – от 2 до 10 г. Количество коробочек на одном растении – от 8 до 100 и более в зависимости от вида и приемов возделывания (чаще 8-10).

Семя яйцевидной формы. Длина семени – 5-14, ширина – 6-8 мм. Масса 1000 семян – 90-160 г. семя состоит из зародыша и прикрывающих его двух оболочек: внутренней пленчатой и наружной плотной, так называемой кожуры. На поверхности кожуры образуются длинные волоски – волокна и короткие – подпушек. Волокна составляют 30-40% всей массы семени, подпушек – 3-4, оголенное семя – 55-65%.

Волокно состоит из волоконцев, каждое из которых представляет собой втянутую клетку эпидермиса кожуры. Оно имеет лентообразную скрученную форму, снаружи покрыто тонким волосковым слоем, внутри имеет полость. Отношение толщины волокна к длине – 1:1500-2000. Волоконце состоит из целлюлозы (94%) и других органических веществ (6%). Длина волоконцев – 20-50 мм.

Род хлопчатника *Gossypium* включает 35 видов, из которых только четыре вида активно используются человеком и введены в культуру – два вида в Старом Свете (*G. Herbaceum* и *G. Arboreum*) и два вида в Новом Свете (*G. Hirsutum* и *G. Barbardense*). Виды Старого и Нового Света отличаются по морфологии и генетическим показателям.

Главное место в мировом хлопководстве занимает хлопчатник обыкновенный или мексиканский. В Северной и Центральной Америке этот вид занимает почти всю площадь посева хлопчатник в бывшем СССР – 85-90%, в Индии – около 60%. Расширяются посевы этого вида и в тропической Африке. Современные сорта хлопчатника обыкновенного характеризуются высокой продуктивностью, длинным волокном, повышенным выходом волокна, крупной коробочкой и повышенной устойчивостью к вилту.

Второе место по распространению занимает хлопчатник перуанский (египетский). Происходит из Перу. Возделывается в Перу, Северной Бразилии, Египте, Судане, в Узбекистане, Таджикистане, Туркмении. Перуанский хлопчатник более позднеспелый, образует небольшую коробочку, выход волокна невысокий, уступает по устойчивости к вилту, но отличается превосходными качествами волокна, это длиноволокнистый хлопчатник (38-50 мм). Его возделывают в жарких, сухих районах.

Два других вида – Хлопчатник травянистый и Хлопчатник древовидный уступают вышеуказанным видам и по продуктивности и по выходу и качеству волокна. Поэтому они вытеснены более продуктивными и ценными видами [3].

Биологические особенности.

Период вегетации (всходы – начало созревания) у различных форм хлопчатника продолжается от 90-110 до 200 дней. Так у большинства сортов Хлопчатника обыкновенного созревание начинается через 140-160 дней после появления всходов.

У хлопчатника отмечают следующие фазы развития: 1) прорастание семян; 2) всходы; 3) образование настоящих листьев; 4) бутонизация; 5) цветение; 6) раскрытие первых коробочек; 7) созревание первых коробочек; 8) прекращение вегетации. Продолжительность фаз колеблется в зависимости от видовых и сортовых, а также погодных особенностей и приемов культуры. В Средней Азии (СССР) при орошении в оптимальных условиях всходы появляются через 5-7 дней, а в неблагоприятных – через 10-15 дней. Первый настоящий лист образуется через 10-12 дней после всходов; второй и третий – еще через 4-6 дней, а последующие с повышением температуры через 2-3 дня. В этот период хлопчатник растет очень медленно. Начало фазы бутонизации через 25-30 дней после образования первого настоящего листа. Симподиальные побеги образуются через 2-3 дня. Период от появления первых бутонов до начала цветения продолжается 25-30 дней и растение при этом усиленно растет.

Цветение и созревание – наиболее продолжительные периоды в онтогенезе хлопчатника. Так, от начала цветения до начала созревания проходит два месяца (50-60 дней). Цветки раскрываются рано утром, во второй половине дня венчик увядает, на второй день венчик становится фиолетовым и опадает. Хлопчатник – самоопылитель. На растении цветки раскрываются снизу вверх группами. Первые коробочки созревают через 50-65 дней после начала цветения. Созревание и раскрытие коробочек подчиняется тем же закономерностям, что и цветение [2].

Экологическая характеристика.

Хлопчатник требует в течении вегетации сравнительно высоких температур, не ниже 15-18°C. Минимальные температуры для прорастания – 12°C, а для образования всходов – 16°C, оптимальные – 25-30°C. Цветение хлопчатника прекращается при понижении температуры ниже 14°C; в то же время при температуре более 40°C оно угнетается. Сумма эффективных температур (выше 15°C) для нормального образования всходов сортов вида Хирзутум – 84°C, для бутонизации - 500°C, цветения – 900-1200°C. Рост и развитие растений наиболее активно проходят при температуры 25-30°C.

По своей природе хлопчатник – засухоустойчивое растение. Хорошо развитая корневая система обеспечивает растение водой из подпочвенных слоев. Он может переносить кратковременную засуху. Транспирационный коэффициент хлопчатника составляет 400-1000. На менее плодородных почвах он равен 700-800, на бедных – 800-1000. хлопчатник хорошо отзывается на орошение, урожайность его при этом резко возрастает.

До бутонизации хлопчатник потребляет немного воды, а вот в периоды бутонизации и цветения его требования к обеспеченности водой резко возрастают. Общая потребность за вегетацию – 5-8 тыс. м³ воды на 1 га. В сухих субтропиках с суммой годовых осадков 200-250 мм хлопчатник возделывают только при орошении (Среднеазиатские республики). Во влажных субтропиках, где сумма годовых осадков 800-1000 мм, его возделывают без орошения.

Хлопчатник очень светолюбив. Он совершенно не переносит затенения и хорошо удаётся в районах с длительным безоблачным периодом. Зона хлопководства характеризуется самыми большими значениями продолжительного солнечного сияния, которая за год в Средней Азии и Южном Казахстане равняется 2500-3000 часов. В Средней Азии сумма фотосинтетически активной радиации (ФАР) за вегетационный период составляет от 2400 до 3000 МДж/м². С понижением интенсивности освещения в листьях резко сокращается накопление крахмала и сахаров, замедляется отток нитратов и фосфатов из листьев в плодовые органы, что нередко приводит к усилению опадения бутонов и цветков. Оптимальные условия для роста хлопчатника создаются в районах, где в течении вегетации безоблачные дни составляют 60-70%. Хлопчатник – растение короткого дня.

Для хлопчатника предпочтительны рыхлые, среднего механического состава, хорошо дренированные гумусные почвы. Его выращивают на аллювиальных, сероземных почвах, красноземах и черноземах. Наиболее благоприятная реакция почвы рН 6,5-7,5 [2].

В хлопководстве большинства стран мира наибольшее распространение получили сорта обыкновенного хлопчатника (*G. Hirsutum*). Они отличаются высокой урожайностью (до 1-1,5 т волокна на 1 га), слабой реакцией на длину дня, повышенной устойчивостью к вилту и хорошим качеством волокна, т.е. высокими технологическими свойствами волокна; а это – длина, тонина, крепость, эластичность и извитость. Эти свойства зависят от сорта и условий выращивания.

Длина волокна колеблется от 18020 до 45-50 (максимум 55-60 мм). Наиболее длинное волокно у хлопчатника перуанского – 38-50 мм. С увеличением длины волокна на 1 мм крепость пряжи повышается примерно на 3%.

Тонина волокна – это диаметр высохших волоконцев в микрометрах, он колеблется от 7 до 30 мкм. Тонина выражается метрическим номером, т.е. суммарной длиной всех волоконцев 1 г волокна. Чем тоньше волокно, тем выше его метрический номер. У грубого волокна он – 2500-3000, а у наиболее тонкого – 11000-12000; у тонковолокнистого перуанского хлопчатника метрический номер – 6000-10000.

Крепость – это усилие, затрачиваемое для разрыва одного волокна при его растягивании; самый высокий показатель у перуанского хлопчатника (4,5-7 г).

Выход волокна – процентное отношение массы волокна к массе хлопка – сырце (волокно + семена) – колеблется от 20 до 50%. Самый высокий выход волокна у хлопчатника обыкновенного 34-39% [3].

Приемы культуры.

Различия приемов выращивания хлопчатника определяется климатическими условиями. Хлопчатник выращивают с орошением и на богаре.

Важным фактором повышения урожайности хлопчатника является чередование его с другими культурами. Хлопчатник способен формировать хороший урожай при бессменном выращивании в течении нескольких лет, но при длительной бессменной культуре урожайность его снижается.

В различных хлопководческих странах хлопчатник чередуют с многими травами, однолетними бобовыми, зерновыми культурами. В сухих субтропиках Средней Азии лучшим предшественником является люцерна. Она обогащает почву питательными веществами, подавляет развитие вилта, снижает уровень грунтовых вод и засоленность почвы.

В зависимости от условий культуры и сложившихся традиций почву готовят под посев хлопчатника по-разному.

В районах сухих субтропиков, где хлопчатник возделывается только при орошении, основные операции по подготовке почвы проводят в осенней период. После уборки люцерны поле обрабатывают многолетним луцильником со стяжными отвалами на глубину 5-6 см (за 10-15 дней до основной глубокой вспашки). Этот прием позволяет предотвратить весеннее отрастание люцерны. При возделывании хлопчатника после зерновых культур (пшеница, кукуруза, сорго) перед вспашкой поле дискуют, а потом проводят выравнивание почвы.

Основная (зяблевая) осенняя обработка – вспашка заключается в глубоком рыхлении отвальными или дисковыми плугами. При пересыхании пахотного слоя перед вспашкой проходят предпахотный полив.

В современном хлопководстве более 50% прибавки урожая получают за счет удобрения. В период вегетации хлопчатник неравномерно потребляет питательные вещества: до начала бутонизации – 2-3% K_2O и по 3-5% P_2O_5 и азота от общего количества, усвояемого растениями за время вегетации. С появлением бутонов рост надземных органов усиливается, и потребление макроэлементов возрастает (20-30% азота и фосфора; 15-20% калия). В дальнейшем, в разгар цветения и начала плодоношения и созревания, растения потребляют 65-70% азота и более 60% калия (от общего количества). К концу вегетации более 60% макроэлементов перемещается в семена.

Нормы азотных удобрений варьируют в зависимости от предшествующей культуры. Рекомендовано вносить после распашки люцерны первый год – 100-150 кг, во второй – 150-200 и в последующие годы – 200-250 кг/га. Рекомендованные нормы фосфора для хлопчатника несколько меньше, чем азота – от 50 до 150 кг/га. Калием почва обычно достаточно обеспечена и тем не менее рекомендованная доза на орошаемых полях – от 50 до 125 кг/га.

Органические удобрения при бессменной культуре обычно вносят один раз в 2-3 года (10-15 т/га).

Сроки посева определяются температурой почвы и воздуха, посев обычно начинают весной при наступлении устойчивой температуры почвы 15°C. Принцип выбора оптимального срока посева заключается в том, чтобы в первую половину

вегетации хлопчатник был хорошо обеспечен влагой, а созревание и уборка проходили при малом количестве или отсутствии осадков.

Способ посева чаще рядовой, он позволяет механизировать все приемы культуры и регулировать загущение посевов. Так, согласно методическим указаниям Института земледелия южного региона Украины (г. Херсон) и Госсортоиспытания, способ посева широкорядный с междурядьями 60-70 см. густота посева на орошении – 65-85 тыс. штук растений /га и в богарных условиях – 55-70 тыс. штук растений /га.

Уход за посевами предусматривает уничтожение сорняков, поддержание оптимальной для доступа воздуха физической структуры почвы, а также использование приемов, регулирующих загущение посевов (прорывка, подсев или пересев), водный и питательный режимы (поливы, подкормки).

Борьбу с сорняками в междурядьях проводят с помощью культиваций, либо химическими средствами – гербицидами.

Для предупреждения опадения бутонов и завязей применяют чеканку – удаление верхушки осевого побега и боковых моноподиальных ветвей. После чеканки рост растения прекращается и пластические вещества используются на формирование коробочек, ускоряя их созревание. Чеканка эффективна только там, где созревание хлопчатника проходит при пониженных температурах. Ее проводят с помощью машины (ЧВХ – 4) при образовании 17-18 плодовых ветвей у хорошо развитых растений, совмещая ее с культивацией.

Орошение хлопчатника проводят чаще по бороздам, реже – дождеванием (с помощью дождевальных установок). Поливы бывают влагозарядковые и вегетационные.

Поливная норма – до цветения 700-800 м³ на 1 га; в период цветения – 800-1000, созревания – 600-700 м³ на 1 га. Общее количество расходуемой воды за вегетацию 5-10 тыс. м³/га.

Созревание коробочки хлопчатника продолжается 2-3 месяца. Поэтому уборку хлопка проводят в несколько приемов; при машинном сборе 2-3 раза уборочными комбайнами. Перед уборкой хлопка-сырца необходимо удалить листья с помощью дефолиации, которая кроме удаления листьев, ускоряет раскрытие коробочек. При выращивании позднеспелых сортов хлопчатника перед уборкой проводят десикацию – высушивание растений на корню.

К машинному сбору хлопка-сырца приступают через 10-12 дней после десикации при раскрытии 70-80% коробочек, или через 10-12 дней после дефолиации, когда раскрываются 50-60% коробочек. После прохода комбайна организуют подбор с почвы опавших коробочек.

Для решения проблемы обеспечения хлопком текстильной промышленности Украины должно быть возрождение хлопководства в южном регионе страны, главным условием которого является создание скороспелых и ультраскороспелых сортов средневолокнистого хлопчатника (*Gossypium hirsutum*).

С этой целью в 1993 г. в Научно-исследовательском институте орошаемого земледелия (г. Херсон) создана лаборатория по селекции хлопчатника, т.к. для экспериментальных условий юга Украины необходимо создание своих оригинальных скороспелых и ультраскороспелых сортов с удовлетворительным качеством волокна, адаптированных к местным условиям выращивания. В результате селекционной работы выделился украинский сорт Днепровский 5, отличающийся более ранним созреванием, быстрым темпом раскрытия коробочек, более урожайным и по качеству волокна близок к стандарту. В 2004 году размножение этого сорта планировалось на 20-25 га.

Хлопчатник является одной из немногих культур, которые кормят и одевают человечество, поэтому наличие собственной сырьевой хлопковой базы большинством

государств мира рассматривается как важный элемент экономической, военной и политической независимости [1].

В конкурсном сортоиспытании ежегодно изучалось 20 перспективных сортов и линий украинской, болгарской и среднеазиатской селекции на богаре и в условиях орошения. Изучались такие украинские сорта 500у, 502у, 503у, 452у, 508у, 509у, Днепровский 5.

Результаты исследований Института земледелия южного региона показали, что перспективность возделывания хлопчатника в условиях юга Украины в значительной степени зависит от суммы эффективных температур и распределение ее по периодам роста и развития культуры. Максимальный урожай хлопчатника – 851 кг/га получен в 1999 году, когда сумма эффективных температур была наибольшей - 1735°C. Интересным для этого года является тот факт, что орошение (400 м³/га в фазу цветения) положительно повлияло на урожайность и период созревания хлопчатника сортов всех групп спелости. 2000 год, при сумме эффективных температур 1543°C был не весьма благоприятным для развития и роста хлопчатника: сухой май, невысокие температуры в июне, июле, сентябре, октябре; значительное количество осадков (120 мм) в сентябре, продлили период созревания коробочек, что отрицательно отразилось на урожайности. За годы испытаний (1996-2002) по средним показателям урожайности и качеству преимущественно выделился сорт украинской селекции Днепровский 5 [1].

Список литературы

1. Муминов Ф.А. Погода, климат, хлопчатник. Л.: Гидрометиздат. – 1987, с.200
2. Немоловская Т.Б., Боровик В.А., Степанов Ю.А. Некоторые вопросы селекции хлопчатника на юге Украины. – Эволюция научных технологий в растениеводстве (сб. научных трудов), т. 3 -: Краснодар: 2004, - с: 316-320
3. Устименко–Бакумовский Г.В. Растениеводство тропиков и субтропиков. Учебное пособие. М.: Колос – 1980. – с. 270-294.

Агроекологічні особливості культури бавовник. Разумова С.Т., Сиротенко Т.В.

У статті представлена ботанічна характеристика бавовнику, систематика, біологічні особливості розвитку, ставлення до факторів зовнішнього середовища, прийоми обробітку культури та вплив їх на урожайність та якість волокна.

Ключові слова: ботанічна характеристика, бавовник довговолокнистий, середньоволокнистий, якість волокна, біологічні особливості.

Agro-ecological characteristics culture of cotton. Rasumova S.T., Syrotenko T.V.

The article presents the botanical characteristics of cotton, systematics, biological features of the development, relation to environmental factors, methods of cultivation of culture and their influence on yield and fiber quality.

Keywords: botanical characteristics, long-staple cotton, of medium, fiber quality, biological characteristics.