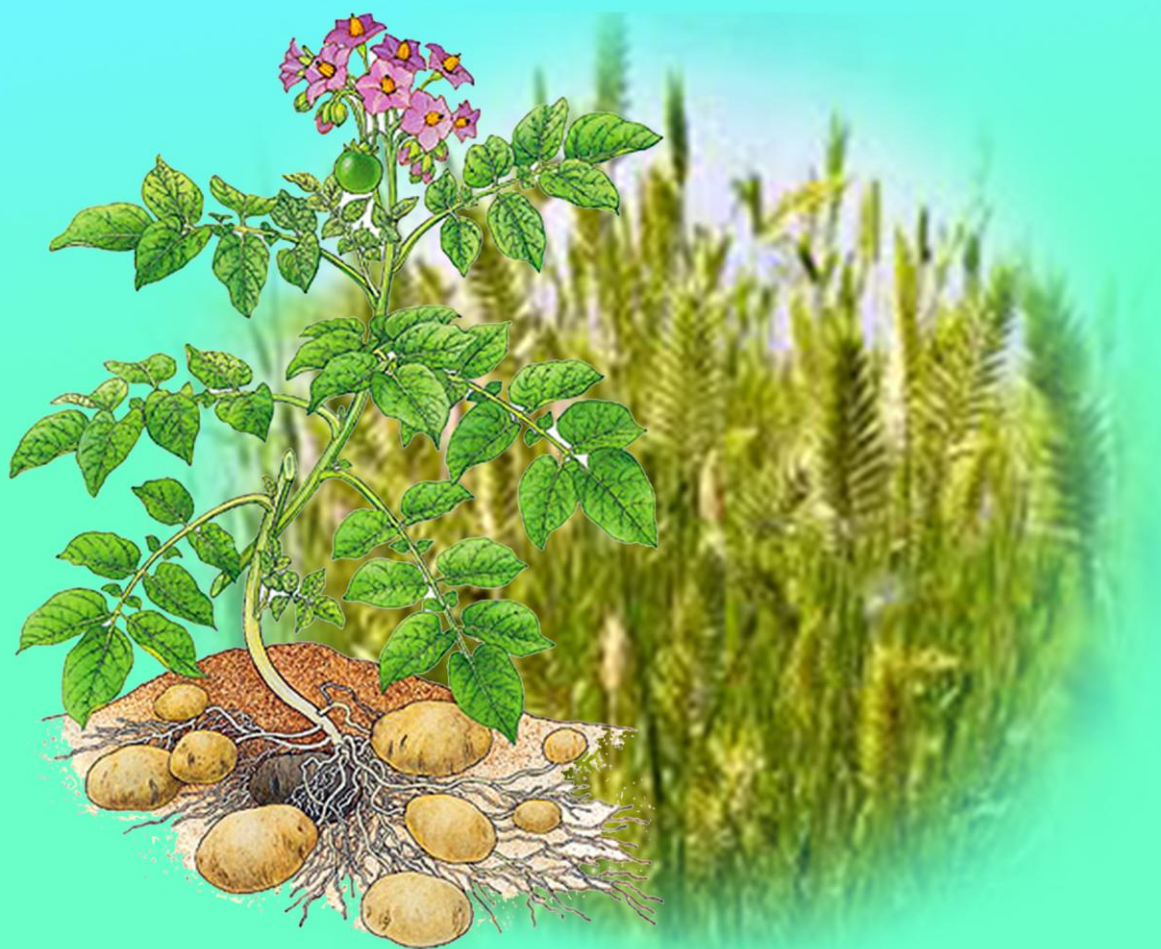


Х.Н.АТАБАЕВА, Н.С.УМАРОВА

РАСТЕНИЕВОДСТВО



Х. Н. Атабаева, Н. С. Умарова

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Координационный совет межвузовских объединений при Министерстве
высшего среднего специального образования рекомендует в качестве
учебника для соответствующих вузов

Ташкент-2014

УДК:631. 5. 633. 1. 581. 14. 581. 4. 854. 52

Учебник подготовлен на основании типовых программ по курсу “Растениеводство” согласно ГОСТа

В учебнике освещены вопросы происхождения, распространения, систематики, видового разнообразия, а также биологические особенности, особенности морфологии и технология возделывания полевых культур. При подготовке учебника использованы результаты научных исследований ученых по полевым культурам, монографии, справочники, учебники, статистические данные.

Учебник рассчитан для бакалавров, магистров и научных работников, занимающихся изучением полевых культур

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор И. В. Массино

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор Н. Халилов

РОЛЬ РАСТЕНИЕВОДСТВА (ВВЕДЕНИЕ)

Главный предмет труда отрасли растениеводства – зелёное растение. Находясь в сфере земледельческой практики, экономических и других общественных отношений, оно выступает не только предметом, но и орудием труда. Как предмет труда растения испытывают на себе влияние человека в процессе улучшения и создания новых сортов, выбора предшественников в севообороте, норм высева и др. Как орудие труда они преобразуют кинетическую энергию солнечного света в потенциальную энергию органических соединений.

Важная особенность растениеводства (под которым в широком смысле понимают земледелие) – его сезонность. Это связано с тем, что в обычных условиях растения полевой культуры способны давать урожай только в безморозный период.

Занимаясь растениеводством, человек сталкивается со многими постоянно изменяющимися условиями. Чтобы обеспечивать растение необходимыми факторами жизни, требуется в определённой мере соответственно изменять и окружающую его среду.

Для создания наиболее благоприятных условий жизни растений большое значение имеет своевременное и высококачественное выполнение всех полевых работ (обработка почвы, внесение удобрений, посев, уход, уборка урожая). Опоздание с проведением этих работ или низкий их уровень резко снижают урожай и ухудшают качество продукции.

Касаясь этого вопроса, К. А. Тимирязев писал: «Нигде быть может, ни в какой другой деятельности не требуется взвешивать столько разнообразных условий успеха, нигде не требуется таких многосторонних сведений, нигде увеличение односторонней точкой зрения не может привести к такой крупной неудаче, как в земледелии».

Растениеводство тесно связано с животноводством, которому оно даёт грубые, сочные и концентрированные корма и получает от него органические удобрения, необходимые для выращивания высоких и устойчивых урожаев, особенно на малоплодородных почвах.

Начало возделывания человеком растений уходит в глубокую древность. Следы начального земледелия, связанного ещё с первобытнообщинным строем, относятся к неолитическому (новокаменному) периоду. Районами наиболее старой земледельческой культуры считаются Индия, Китай, Сирия, Египет, Мексика, Перу, Боливия и другие страны.

История земледелия тесно связана с общим прогрессом человечества, с развитием его материальной культуры. Рост потребностей людей, быстрое развитие промышленности требуют непрерывного и все возрастающего производства растениеводческой продукции.

Отрасль растениеводства охватывает полеводство, луговоеводство, овощеводство, плодоводство, виноградарство, цветоводство, лесоводство. Но как научная дисциплина растениеводство рассматривает только полевые

культуры: зерновые, бобовые, картофель, кормовые, бахчевые, прядильные, эфирномасличные и некоторые другие.

Число возделываемых на земном шаре видов сельскохозяйственных растений превышает 20 тысяч. Однако важное значение имеют лишь 640, из которых около 90 видов относятся к полевым культурам.

Наибольшие площади в мировом растениеводстве занимают зерновые хлеба (пшеница, рис, кукуруза, ячмень, сорго, просо, овёс, рожь)-615 млн. га, или 60% всей посевной площади. Урожайность зерновых хлебов составляет в среднем 19,5 ц \ га, валовой сбор- 1477,3 млн. т.

Среди прядильных культур первое место принадлежит хлопчатнику. Сравнительно небольшие площади засевают прядильным льном (лендолгунец), коноплей и джутом.

Особо важное значение в современных условиях приобретает проблема производства зерна. От её решения зависит обеспечени населения не только хлебом, но и молоком, мясом и другими продуктами животноводства. Поэтому увеличение производства зерна остаётся ключевой проблемой растениеводства.

ГЛАВА 1. РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЕГО НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ

В решении больших задач, стоящих перед сельским хозяйством, важную роль играет растениеводство как научная дисциплина. Зарождение этой науки относится к XVIII в одним из основоположников её был М. В. Ломоносов (1711-1765), учредивший при Российской Академии наук «класс земледельства». М. В. Ломоносов внёс ряд ценных предложений по обобщению опыта возделывания сельскохозяйственных культур в России [21].

Дальнейшее развитие растениеводства связано с именами И. И. Комова (1750-1792), написавшего книгу «О земледелии», в которой он рассматривает отдельные приёмы возделывания картофеля и многолетних трав, и А. Т. Болотова (1738-1833), изучавшегося вопросы обработки почвы внесения удобрений и многие другие.

В XIX в. и первой половине XX в. по многим агрономическим наукам были проведены важнейшие исследования, ставшие основой отечественного растениеводства. Большое значение имели труды К. А. Тимирязева, И. А. Стебута, Д. Н. Прянишникова, Н. И. Вавилова и других выдающихся учёных.

К. А. Тимирязев (1843-1920)-классик современной научной биологии и растениеводства. Основная его заслуга заключается в экспериментальной теоретической разработке проблемы фотосинтеза растений. Изучая зависимость фотосинтеза от интенсивности и качественного состава света, он дал исчерпывающее и правильное для того времени объяснение самым интересным и важным явлениям жизни растений. Он был основоположником и настойчивым пропагандистом развития в России опытной агрономии и широко применения вегетационного метода в исследованиях по физиологии и растениеводству. Он один из первых наших учёных обстоятельно оценил состояние вопроса о влиянии на растения засухи и наметил ряд мероприятий по борьбе с этим бедствием. К. А. Тимирязев- автор широко известных трудов «Жизнь растений», «Земледелие и физиология растений», «Солнце, жизнь и хлорофилл». Эти и многие другие работы принесли ему мировую известность[21].

На территории Средней Азии и Узбекистана растениеводством и земледелием занимались ученые издавна. Основы земледелия и растениеводства описаны в книге Авесто. В развитие науки в области земледелия и растениеводства большой вклад внес академик Мирза Али Валиевич Мухамеджанов. Он опубликовал 24 монографии по хлопководству, по биологии хлопчатника, семян хлопчатника, по созданию и совершенствованию технологии возделывания хлопчатника, по внедрению севооборотов. Им организован «Институт по биологии и физиологии растений». Затем он был переобразован в «Институт экспериментальной биологии растений АН Узбекистана».

Теоретическая основа растениеводства – биология, которая вскрывает особенности развития растений и даёт представление об их требованиях к факторам среды.

Современная система знаний, имеющая своей целью управление развитием и урожаем полевых растений, включает объективные закономерности, установленные точными исследованиями. Важнейшая из них- физиологическая равнозначимость и незаменимость факторов. Сущность её заключается в том, что ни один фактор не может быть заменен другим и что по своему физиологическому действию все они имеют равное значение для жизни растения.

Пути управления развитием растений

Агротехника любой полевой культуры должна обеспечивать высокие и устойчивые урожаи наилучшего качества при наименьших затратах труда и низкой себестоимости продукции. Она должна включать следующие основные приёмы: подбор сортов (гибридов), обладающих в местных почвенно-климатических условиях наиболее ценными хозяйственно-биологическими свойствами; выбор наилучших предшественников в севообороте; систему обработки почвы и применение удобрений, подготовку семян к посеву; посев (сроки и способы, норма и глубина посева); уход за посевами; уборку; первичную обработку собранного урожая.

Особенно тесна связь растениеводства с земледелием, агрохимией и селекцией полевых культур, которые рассматривают важные вопросы возделывания сельскохозяйственных культур.

Методы исследований в растениеводстве. Растениеводство как наука имеет свои методы исследования: полевой, лабораторный и вегетационный опыты.

Полевой опыт служит для сравнительной оценки действия практических приёмов агротехники: обработки почвы, внесения удобрений, применения норм и способов посева, ухода за растениями, оценки предшественников и других (агротехнические опыты), а также для подбора лучших сортов сельскохозяйственных культур, когда при одинаковых условиях дается оценка сортов и гибридов по урожайности и качеству продукции (опыты по сортоиспытанию).

Производственная и ботанико-биологическая группировка полевых культур. В группу растений полевой культуры входит, как уже отмечалось ранее, около 90 видов, относящихся по многим ботаническим семействам. Каждый из этих видов и даже отдельные сорта различаются по морфологическим, биологическим, хозяйственным признакам и приёмам возделывания. Для удобства изучения все разнообразие полевых культур принято делить на группы с учётом наиболее характерных признаков. В учебниках по растениеводству, подготовленных коллективом авторов кафедры растениеводства Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева (ТСХА) в разное время (1959, 1965, 1971, 1979, 1985 гг.), а также и в настоящем учебнике, принята группировка полевых культур по наиболее существенному признаку, имеющему прямое отношение к сельскохозяйственному производству-характеру использования главного продукта, получаемого в урожае (таблица 1).

1. Производственная и ботанико –биологическая группировка полевых культур.

Группа культур по характеру использования продукции.	Биологическая группировка	Полевая культура
I. Зерновые	1 Настоящие хлеба (озимые и яровые)	Пшеница, рожь, ячмень, овёс.
	2.Просовидные хлеба яровые и растения других семейств 3. Зерновые бобовые	Кукуруза, просо, сорго, рис, гречиха. Горох, кормовые бобы, чечевица, чина, нут, фасоль, соя, люпин.
II. Кормовые травы	1.Бобовые травы многолетние 2.Мятликовые травы многолетние 3.Бобовые травы однолетние 4.Мятликовые травы однолетние	Клевер, люцерна, эспарцет и др. Тимофеевка, овсяница, житняк и др. Вика, сераделла, клевер и др Суданская трава, могоар, Райрас.
III. Клубнеплоды		Картофель, топинамбур, батат
IV. Корнеплоды		Сахарная свекла, кормовая свекла, кормовая морковь, кормовая брюква
V. Масличные и Эфиромасличные	1. Жиромасличные культуры 2. Эфиромасличные культуры	Подсолнечник, сафлор, кунжут, арахис, рапс Тмин, анис, фенхель, мята, шалфей и другие
VI. Прядильные	1.Волокно образуется на семенах 2.Волокно образуется в коре стебля 3.Волокно образуется в листьях 4.Волокно образуется на плодах	Хлопчатник Лен, конопля, кенаф, джут Агава, новозеландский лен, текстильный банан Кокосовая пальма
VII. Табак и махорка		Табак и махорка

Каждая группа подразделяется на биологические подгруппы, включающие отдельные полевые культуры. Эта группировка положена в основу ныне

I. ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

2. 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Зерновые культуры дают главные продукты питания для человека –это хлеб, хлебопродукты, крупы. Хлеб – гениальное изобретение человечества. Хлеб – это труд народа, труд поколений. Мало в мире ценностей, которые ни на час не теряли своего значения, как хлеб. Хлеб связывает прошлое, настоящее и будущее. Хлеб повседневен, обиходен, незаменим.

Великий русский учёный Иван Петрович Павлов писал: «Недаром над всеми явлениями человеческой жизни господствует забота о насущном хлебе». Слова ученого находят подтверждение в указах Президента и постановлениях правительства Узбекистана, направленных на развитие производства зерна, чтобы обеспечить население страны хлебом насущным [4].

С первых лет Независимости Узбекистана были приняты решения по расширению посевной площади зерновых культур, в частности пшеницы. О том, что пшеница и другие зерновые культуры могут хорошо развиваться и давать высокие урожаи, можно не сомневаться, так как из истории земледелия на территории нашей страны известно о возделывании пшеницы во II тыс. до н. э. Были найдены многочисленные зернохранилища, которые вмещали до 20 ц, зерна пшеницы и ячменя, зернотерки и бронзовые серпы. В период века железа –это 1 тыс. до н. э. –создаются крупные ирригационные сооружения, расширяются посевы пшеницы.

В силу исторических обстоятельств эта картина меняется. В годы советской власти по экономическому разделению труда Узбекистан занимался хлопководством. С первых же дней независимости монополия хлопководства прекращается и, наряду с хлопчатником, возделывается пшеница. Из материалов таблицы №1 можно пронаблюдать процесс расширения производства зерна в нашей республике.

2. Производство зерна в Узбекистане

Годы	Посевная площадь, тыс. га	Средняя урожайность, ц/га	Валовое производство, тыс. т
1991	789,5	11,9	943,0
1992	911,5	14,6	1333,0
1993	978,8	12,0	1176,0
1994	1257,3	13,3	1675,0
1995	1420,6	18,9	2680,0
1996	1497,0	20,2	2952,8
1997	1572,0	20,6	3271,0

1998	1476,2	25,3	3650,8
1999	1480,6	25,6	3716,0
2000	1418,0	25,5	3620,4
2001	1475,3	27,6	4072,4
2002	1532,6	36,3	5539,0
2013	1438,0	47,6	6840,0

Благодаря принятым мерам Узбекистан добивается зерновой независимости в 1998 г, получив более 3,6 млн. т. зерна. Этого достаточно, чтобы накормить население республики, но это не означает, что проблемы решены. Необходимо и дальше наращивать производство зерна, чтобы обеспечить также животноводство ценными кормами, а легкую промышленность сырьём. Кроме того, необходимо заботиться о качестве производимого зерна, о конкурентоспособности по качеству, о соответствии международным стандартам.

3. Посевная площадь и производство зерна (FAO Bulletin of Statistics, 2013, 38).

Культуры	Посевная площадь. ю тыч. га	Урожайнос ть,ц/га	Валовое производство, тыс. т.
Пшеница	218500	32,3	713182
Рис	164700	45,2	745700
Кукуруза	184200	55,2	1016700
Ячмень	49700	29,1	144800
Просо	32900	9,1	29900
Сорго	42100	14,5	61400
Соя	111300	24,8	276500
Чечевица	4400	11,4	4900

ОБЩАЯ МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

МОРФОЛОГИЯ. Все виды зерновых относятся к семейству мятликовых-Рoасеae. Зерновые имеют *мочковатную корневую систему*. Основная масса её сосредоточена на глубине 15-25 см, но часть корней проникает в почву иглубже. Например, корни озимой ржи могут достигнуть глубины 2,0 м, озимой пшеницы-2,8, ячменя- 2,6 м. Отдельные растения озимой пшеницы могут иметь общую длину корней до 80 км. Рост корней в длину происходит особенно в засуху.

Корневая система у разных видов зерновых отличается своей мощностью и способностью использовать почвенную влагу и питательные вещества. Из озимых озимая рожь имеет более мощно развитую корневую

систему, чем озимая пшеница. Из яровых корневая система овса лучше развита, чем у ярового ячменя.

При прорастании семян как у всех однодольных растений сначала образуются зародышевые корни. Число зародышевых корней типично для отдельных видов ; у ячменя-5-8, у ржи 4, у пшеницы 3-5, у тритикале -6, у овса-3-4. У культур второй группы (кукуруза, сорго, просо, рис) при прорастании семян образуется только один зародышевый корень. С фазы кущения начинают вырастать придаточные, или вторичные корни. Они образуют основную корневую систему.

Стебель имеет 5-7 узлов. Листовое влагалище выходит из узла и облегает стебель. Внутри листового влагалища, непосредственно у стебля, находится гига (листовой язычок).

Цветки собраны в колосках. В колосках находится 1-5 цветков: у пшеницы-3-5, у ржи-2-3, у тритикале 2-4, у овса -2-3, у ячменя-1, у кукурузы-2, у риса-1. Цветки имеют наружную и внутреннюю чешуйки. Колоски содержат две колосковые чешуйки. Наружная цветковая чешуйка может нести ость, которая защищает от испарения и служит органом ассимиляции. У ячменя наружная цветковая чешуйка срастается с зерном, доля чешуек в массе зерна может быть 8-15%. Но у ячменей встречаются "голые" формы, цветковая чешуя не срастается с зерном. У овса, риса проса чешуйки покрывают зерно целиком, но не срастаются и обмолачиваются легко.

Соцветие пшеницы, ржи, тритикале и ячменя- колос. Колоски сидят в двух рядах супротивно на уступах колосового стержня. На каждом уступе образуется у ржи, пшеницы и двурядного ячменя один колосок, у многорядного ячменя-3 одноцветковых колоска. Соцветие у овса, проса, сорго, риса – метелка. Колоски сидят по одному на боковых веточках.

Количество уступов колосового стержня различно, поэтому длина колоска у разных генотипов разная

4. Структура колосьев у разных культур

Признак	Пшеница	Рожь	Тритикале	Ячмень двурядный	Ячмень многорядный
Число уступов на колосовом стержне	12-15	14-18	12-15	8-15	8-15
Число колосков	15-20	25-30	23-30	15-25	15-25
Зерно/Колосок	2,5-3,5	1,5-2,5	2,0-2,6	1	2-3
Зерно/Колос	45-60	40-50	40-55	15-25	35-40
Цветки/Колос	70-90	70-90	65-80	15-25	45-75
Цветки/ Колосок	2-5	2-3	2-4	1	1
Фертильность%	70-80	70-80	60-75	90-100	70-80

По конфигурации стеблей, колосков и типу соцветий можно различать виды зерновых культур.

Плод зерновых – зерновка или кариопсы. У них в основном сросшиеся между собой плодовая и семенная оболочки, сильно развито мучнистое тело(эндосперм) и зародыш. Зародыш в основном составляет 2-5% общей массы плода, доля эндосперма у пшеницы 80-84, у ячменя-70, у тритикале, ржи и овса-80%. В зародыше имеются зачатки корня, побега нового растения. Зародыш очень чувствителен к повреждениям и неблагоприятным условиям. Через щиток зародыш связан с эндоспермом, который обеспечивает новое растение питанием до появления своих корней.

Зерновка состоит в основном из крахмала, протеина и немного жира. Химический состав зерна часто зависит от условий выращивания. Химический состав зерна в следующих разделах приводится более подробно.

РОСТ И РАЗВИТИЕ

Из предыдущей информации понятно, что необходимо расширять производство зерна для обеспечения потребностей населения в продуктах питания. А это в свою очередь связано с обязательным повышением урожайности зерновых культур, чтобы решить проблему расширения производства зерна. Увеличение производства зерна может идти за счет повышения урожайности, или за счет расширения посевной площади. Последнее имеет свой предел, поэтому все должно быть направлено на повышение урожайности. Это может быть выполнено при правильном управлении ростом и развитием растений. Управлять процессом роста и развития можно при хороших знаниях биологии растений.

Процессы роста и развития являются определяющими урожай растений. РОСТ-это прибавка сухой растительной массы. РАЗВИТИЕ-это образование органов растения для выполнения своей основной биологической функции-сохранения своего вида. При выращивании зерновых особое значение имеют процессы роста развития, которые составляют основу формирования зерна. Зерновые проходят разные стадии развития. У зерновых по группам в основном проходит одинаково в пределах группы.

5. Температура прорастания и необходимое содержание воды в зерновке для прорастания (30)

Показатели	Пшеница	Рожь	Тритикале	Ячмень	Овес
Температура прорастания, °С					
Минимум	2-4	1-2	1-3	2-4	4-5
Оптимум	20-25	20-25	20-25	20-25	20-25
Необходимое содержание иводы в зерне для прорастания в % от массы зерновки					
Минимум	30-35	40-45	30-35	30-35	35-40
Оптимум	42-45	50-60	42-45	42-45	44-48

Этапы прорастания

1. В фазе набухания зерновка поглощает воду. Вода через оболочку проходит к зародышу, от которого фитогормоны (гибберелины) переходят в алейроновый слой эндосперма.

2. Гибберелины активизируют энзимы, которые растворяют крахмал и протеины. Это вызывает активность фитогормонов цитокинина. Они вызывают деление клеток и ауксинов, которые содействуют росту клеток в длину. Эти гормоны действуют на зародыш. До этого момента процесс прорастания обратимый. При недостатке воды прорастание прекращается и при новом поступлении влаги прорастание может начаться заново.

3. В дальнейшем зерновка усиленно поглощает воду. Растущий зародыш прорывает оболочку семян, а затем coleoptile (зародышевый лист). Обычно ауксины размещаются на нижней стороне зародышевого корня и coleoptile. Благодаря геотропизму coleoptile растут вверх, зародышевый корень вниз независимо от положения зерна в почве. При прорастании зерно поглощает примерно половину своего веса у первой группы и 25% у второй группы зерновых культур.

Энергия прорастания семян- важный признак семенного материала. С проникновением coleoptile через верхний слой почвы и выходом на поверхность появляются всходы. Вскоре появляется первый лист и сразу в верхнем слое почвы формируется узел кущения. Отрезок, соединяющий зерно и узел кущения называется подсемядольным коленом (гипокотиль.). Его глубина зависит от глубины заделки семян.

С появлением листьев начинается ассимиляция CO_2 и рост сухой массы на её основе. Мерой её является доля нетто-ассимиляции CO_2 :

$$\text{ДНА} = \frac{C_{m2} - C_{m1}}{0,5(L_1 + L_2) \cdot \tau}$$

где ДНА -доля нетто ассимиляции CO_2 , ($\text{г/м}^2 \cdot \text{ч}$); C_{m1} и C_{m2} - сухая масса в начале и в конце измерения; L_1 и L_2 -листовая площадь в начале и в конце измерения; τ - число часов. (Шпаар)

Она зависит от вида зерновых культур, а также от температуры, обеспеченности элементами питания, света, обеспеченности водой и от площади листьев. Площадь листьев у зерновых колеблется в среднем от 25- до 40 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$. Агротехническими мероприятиями можно этот показатель изменить. ДНА у зерновых колеблется от 17 до 31 $\text{г/м}^2/\text{ч}$.

При кущении образуется различное число боковых побегов. Из узла кущения главного побега развиваются боковые побеги до 5-го порядка. Виды зерновых отличаются степенью образования боковых побегов. Этот показатель зависит от длины дня, температуры, обеспеченности азотом, густоты посева, глубины посева. Кущение начинается при образовании 2-4 листьев у разных видов культур. Самые продуктивные побеги- главный и побеги второго порядка. Сильное кущение не является залогом высокого урожая. Этот показатель должен быть оптимальным.

В период кущения образуются новые побеги, закладка колосков, цветков, и обильный рост корней. Установлена генетическая корреляция между высотой стебля и мощностью корневой системы.

Закладка колосков и цветков начинается с главного стебля, затем с боковых побегов. Из первичного конуса нарастания образуются зачатки колосков. Внутри колоска сначала закладываются нижние цветки, затем верхние. В эту фазу путем агротехнических мероприятий необходимо достичь оптимального кущения.

Генеративная фаза начинается с фазы выхода в трубку (30-40). При световом дне более 12 часов растения первой группы зерновых начинают усиленно расти в высоту. Зерновые культуры, которые имеют озимые формы, требуется пройти период **вернализации** (которое известно как яровизация).

6. Условия вернализации для разных видов зерновых [30]

Вид	Температура, °С	Необходимый срок, дни
Озимая пшеница	0...3	40...70
Озимая рожь	0...3	30...50
Озимый ячмень	0...3	20...40
Озимый тритикале	0...3	35...60

Если вернализация слабо выражена у ячменя и пшеницы, эти формы могут высеваться весной (двуручки). В эту фазу происходит усиленный рост колоса внутри стебля. Растения в эту фазу очень реагируют на недостаток питания, воды, азота, наличие болезней. При подобных условиях колоски не закладываются в оптимальном количестве. Стеблевание заканчивается с завершением формирования колосьев.

Далее проходит **колошение**. Оно ускоряется при теплой погоде и задерживается при прохладной. После колошения начинается **цветение**. Самоопыляемые культуры-пшеница, ячмень, овес, просо, рис, а кукуруза, сорго, рожь- перекрестноопыляемые. У колосовых как закладка колосков, так и цветение начинается с середины колоса, а у метелки- с верхней части. Один цветок в среднем цветет 30...60 мин, а фаза цветения может продолжаться 10-15 дней в зависимости от условий окружающей среды.

После опыления фиксируется окончательное число зерен в колосе. Образование зерен сопровождается формированием систем биологических рецепторов, которые в процессе роста и развития накапливают ассимиляты.

Процесс формирования урожая зависят от длительности фазы налива и от активности ассимиляции. В этот период накапливается зерновая масса. На процесс налива зерна влияют погодные условия, почвенная влага, болезни, вредители. От этих условий зависит активность ассимиляции CO_2 . Производителем и поставщиком продуктов ассимиляции являются лист, стебель, колосковые чешуйки и колос. Они за короткий период (2...3 недели) должны заполнить зерно резервными веществами. Для этого необходимо сохранить колос, часть стебля с листом в зеленом здоровом состоянии.

Преждевременное нарушение этих процессов вызывает щуплость зерна в основном за счет снижения доли эндосперма. Вследствие этого нарушается соотношение протеина и его фракций.

Для правильного определения срока уборки важно знать фазы спелости зерна

7. Фазы спелости зерна

Стадии созревания	Отличительные признаки	Влажность зерна, %
Молочная до молочно-восковой спелости	Зерно мягкое, жидкое, молоко -образное, стебель и верхние листья еще зеленые, узел еще упруг, зерно сдавли -вается под ногтем	Около 50%
Восковая спелость	Стебель и листья желтые, узел хрустя -щий и сухой, зерно вязкое, под ногтем раздавливается	Около 30%
Начало полной спелости	Стебель полностью выпадает из колоса, зерно твердое, под ногтем не разруша -ется	20 -17
Полная спелость	Зерно легко выпадает из колоса, солома ломается, зерно не воз -можно разрушить, стеблестой при про -ходе по нему как бы хрустит	Около 16 – 14

Длительность фаз созревания зависит от погодных условий, болезней и вредителей. **Физиологическая спелость** достигает тогда, когда зерно в состоянии прорасти, т. е. оно достигло полной всхожести. Период покоя у культур разный. Рожь и тритикале после физиологической спелости при наличии достаточного количества влаги способны прорасти.

СТРОЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЗЕРНА.

Строение зерна. Зерно-это плод зерновых культур, состоящий из плодовой и семенной оболочек, эндосперма и зародыша. Под оболочками располагается алейроновый слой, богатый белком и витаминами. Обычно при помоле зерна алейроновый слой с оболочками отходит в отруби.

Оболочки защищают зерно от вредных внешних воздействий: механических повреждений, попадания ядовитых веществ, особенно опасных для зародыша. Благодаря непроницаемости оболочек для органических и неорганических веществ, зерно обрабатывают ядохимикатами от болезней. Оболочки пропускают воду и при необходимости кислород для прорастания зерна. При хранении зерна имеющиеся трещины снижают стойкость его при

хранении. Плодовая оболочка состоит из 3-х слоёв клеток – продольного, поперечного и трубчатого. Эти слои состоят из нескольких рядов клеток. Семенная оболочка также состоит из 3-х слоёв- прозрачный водонепроницаемый слой, яркоокрашенный пигментный слой и гиалиновый прозрачный набухающий слой

Эндосперм – это главная масса зерна, имеющая алейроновый слой. Эндосперм является вместилищем запасных веществ, в основном крахмала.

Зародыш – зачаток будущего растения, который при определённых условиях (доступ кислорода, тепло, вода) начинает прорасти, используя запасные вещества эндосперма.

Соотношение этих частей по массе не одинаково, это зависит от условий выращивания, от вида культур. Основную массу зерна составляет эндосперм.

8. Соотношение анатомических частей зерновки, в %

Части зерна	Пшеница	Рожь	Кукуруза
Оболочки	5,5- 8,0	6,5-12,2	7,4
Эндосперм	77,0-82,0	72,8-78,0	82,5
Зародыш	1,5-3,0	2,5-5,6	10,1

При определении технологических и питательных свойств зерновки не маловажное значение имеет количественное соотношение анатомических частей зерновки. Оболочки, состоящие в основном из не усвояемых веществ, не представляют ценности для питания. Зародыш содержит много белка, жира, углеводов, витаминов. Из-за высокого содержания жира он способствует прогорканию муки, если попадает в неё. Для питания наибольший интерес представляет эндосперм, его масса и возможность отделения от оболочек и зародыша. Методически чётко определить соотношение оболочек, эндосперма и зародыша трудно. Это можно сделать путём отшлифовывания зерна стоматологическим бором. Путём намачивания зерна также можно отделить анатомические части друг от друга.

Масса эндосперма может снизиться при неблагоприятных условиях- суховее, заморозке. Зерно становится щуплым невыполненным, тогда повышается доля оболочек. При щуплом зерне зародыш всё равно развивается нормально, поэтому у щуплого недоразвитого зерна доля его тоже растёт.

9. Соотношение веса целого зерна и зародыша пшеницы разной выполненности

№	Показатели	Выполненное зерно	Щуплое зерно
1	Масса зерна, мг	42,34	15,80
2	Масса зародыша, мг	0,66	0,48
3	Доля зародыша, %	1,55	2,91

Поэтому при возделывании зерновых культур очень важно недопустить образования щуплого зерна.

Строение семян бобовых культур. Бобовые относятся к обширному классу двудольных растений. У семян этих растений нет запасной питательной ткани (эндосперма). Запасные питательные вещества откладываются в семядолях зародыша. Семя бобовых состоит из семенной оболочки и зародыша. *Семенная оболочка* защищает внутренние части от загнивания и различных повреждений. Место прикрепления семени к бобу (плоду) называется *рубчиком*. Около рубчика имеется отверстие – семявход (micropile), через которое вода проникает в семя при его набухании. *Зародыш* состоит из двух мясистых семядолей, которые прикрепляются к укороченному зародышевому стеблю. Стебель имеет короткое подсемядольное колено, под которым находится зародышевый корень. Верхняя часть стебелька переходит в почечку, из которой развивается побег растения.

Семядоли в основном состоят из алейроновых зерен. Соотношение частей семени представлено в таблице 10.

10. Соотношение частей семени бобовых растений, в %

Культуры	Семенная оболочка	Семядоли	Зародышевый корень, стебель и почка
Горох	6,4-11,0	87,6-92,5	1,1 – 1,4
Фасоль	6,7- 10,0	87,9-92,0	1,3- 2,1
Чечевица	7,0-10,0	87,2-91,4	1,6-2,8
В среднем	8,4	90,0	1,6

Педагогическая технология. Для усвоения данного материала и проверки способности студента рассуждать, анализировать и делать выводы рекомендуется использовать метод «мозговой атаки».

2. 2. ПШЕНИЦА

Использование. Пшеница –главная зерновая культура мира. Пшеница самая распространенная и широко используемая культура. Пшеница используется как пищевая культура, зерно используется для получения крупы, из муки пшеницы выпекают хлеб и другие хлебо -булочные изделия (сорта хлеба, булочки, крекеры, печенья, бисквиты, пончики, блины, оладьи,

вафель, лапши, макароны, мороженое, спагетти, пудингов). Хлебные изделия отличаются хорошими вкусовыми качествами, достаточной калорийностью. Человек для своей жизнедеятельности необходимую энергию пополняет на 20% за счет пшеницы, на 21% за счет риса, а затем за счет кукурузы и картофеля.

Вкусовые качества, калорийность и питательность продуктов из пшеницы зависит от химического состава зерна.

11. Химический состав пшеницы,%. [21]

Компоненты	Пшеница		Мука, извлечение	
	Зерно цельное	Только зародыш	72%	80%
Сырой белок	13,3	26,6	11,8	12,0
Жир	2,0	10,9	1,2	1,3
Минеральные вещества	1,7	4,3	0,46	0,65
Клетчатка	2,3	2,5	0,40	0,65
Другие углеводы	68,7	44,2	74,1	73,6
Вода	12,0	11,5	12,0	12,0

Химический состав зерна изменчив. Это зависит от многих факторов.

Ценность белка пшеницы заключается в наличии незаменимых аминокислот. Кроме белков в зерне пшеницы имеется белковое вещество-клейковина, благодаря которой выпекаются хлебные изделия. Пшеница служит необходимым продуктом питания для миллионов людей, населяющих земной шар, а еще для большего числа населения – единственным средством существования

Пшеница используется как сырье для перерабатывающей промышленности, получают крахмал, спирт. Из соломы-различные предметы для строительства. Для производств комбикормов используются зерно пшеницы и отходы мукомольного производства. Кормовые сорта и гибриды пшеницы используются как зеленый корм для всех видов животных.

История. Человек с доисторических времен использует пшеницу в пищу. Сначала зерно её использовали в жареном виде. На Среднем Востоке использовали пшеницу за 10-15 тыс. лет до н. э. В Западном полушарии пшеница широко используется свыше 4000 лет, а в Восточном полушарии трудно точно сказать, когда население могло обходиться без пшеницы. В Междуречье Тигра и Ефрата пшеница обеспечивала существование и расцвет цивилизации. На протяжении тысяч лет и сотен поколений существование самого человека и его животных зависело от пшеницы-таковы предположения ученых. (23).

Общий ареал распространения культурных пшениц огромен и охватывает все континенты земного шара. Её посевы встречаются в горах-до 66° с. ш. в

Швеции и до 76,44 ° с. ш. и до южных границ Африки и Австралии. Но пшеница в основном культура степная. На территории СНГ занимает степи и лесостепи, в Северной Америке-прерии, в Южной Америке-пампу, в Австралии-степные и полупустынные районы.

Родиной многих видов пшениц является Средняя Азия, Закавказье. Здесь обнаружены и многие разновидности мягкой пшеницы. Пшеница была известна в странах передней Азии за 7-6 тыс. лет до н. э, в Греции и Болгарии- за 6-5 тыс. лет до н. э, На территории Узбекистана пшеница была известна около 4-3 тыс. лет до н. э. в Ферганской долине и Хорезме.

На сегодняшний день пшеница возделывается на всех континентах мира.

12. Площади посева, урожайность и производство зерна пшеницы (Данные ФАО за 2013 г, 38)

Страны	Посевная площадь, тыс. га	Урожайность, ц/га	Производство зерна, млн. т.
В мире	218,500	32,3	713182
Аргентина	31600	25,4	80249
Австралия	12500	18,3	22855
Бразилия	220974	25,9	57178
Канада	10400	35,9	37529
Китай	24100	50,5	121720
Египет	14200	66,7	9460
США	22033	28,12	57966
Индия	29673	31,5	93510
Россия	23371	22,3	52090
Казахстан	12953	10,7	13940
Узбекистан	1438	47,6	6840

Не полный перечень районов возделывания пшеницы подтверждает ее широкое распространение. Величина урожайности по континентам, странам различается довольно существенно, это говорит об уровне культуры земледелия, развития агрономической науки, применения современной технологии возделывания пшеницы.

В настоящее время в Узбекистане уделяется особое внимание на производству зерна пшеницы. Благодаря принятым мерам в Узбекистане в последние годы производится 3,5-4,0 млн. т. зерна ежегодно. В 2002г. было посеяно 1241 тыс. га, из них 1059 тыс. га на поливе и 182 тыс. га на блага. Произведено 4302,9 тыс. т. зерна.

Систематика. Пшеница относится к семейству Poaceae, к роду Triticum. L, который объединяет много видов. Состав видов изменяется. Пока считается, что существует 27 культурных и диких видов пшениц. Многие

виды пшениц произошли путем естественной гибридизации и от рода Эгилопс. Все виды.

Среди этих видов наибольшее распространение имеют мягкая и твердая пшеницы.

Мягкая пшеница (обыкновенная)-Tr. aestivum L. -является наиболее пластичной по всем своим свойствам по сравнению с другими видами.

Мягкая пшеница высевается от полярного круга до южного полушария. Вид имеет 100 разновидностей. Основные признаки: колосья остистые и безостые, опушенные и неопушенные, длина колоса 5-15см, лицевая сторона колоса шире боковой. Колосья рыхлые и плотные, плотность $D=10-38$. Продолжительность стадии яровизации различная, имеются озимые, полуозимые и яровые формы. Число узлов 4-7. Хорошо развивается при длинном световом дне. У северных пшениц ости ломкие, тонкие, у южных-плотные, грубые, неломкие. Встречаются фуркатные формы (вместо остей образуются небольшие придатки). Опушенность колоса часто зависит от условий внешней среды при прохождении 6-7 этапа органогенеза (влажность воздуха и почвы).

Твердая пшеница-Tr. durum Desf. Имеет более узкий ареал распространения, чем мягкая пшеница. В основном имеет яровые формы, озимые и полуозимые встречаются редко. Вид имеет 56 разновидностей. Основные признаки: колос сжатый, боковая сторона колоса шире лицевой. Колос опушенный или неопушенный, всегда остистый. Длина колоса 5-15см, длина остей 10-23 см. Плотность колоса $D=26-40$. Колоски многоцветковые. Колосковые чешуи кожистые, с ясно выраженным килем и зубцом. Отличительная особенность – зерно стекловидное и содержит много белка. Этим отличается от многих видов. Но при неблагоприятных условиях урожай резко падает. Вид отличается засухоустойчивостью, а также устойчивостью к энтомофитам, не полегает, не осыпается. Соломина выполнена частично или полностью. Высота растений 80-120см. Различные признаки твердой пшеницы формируются под действием условий внешней среды на этапах органогенеза. Формирование признаков завершается на 12 этапе.

Морфология. Пшеница имеет два типа *корней*: *зародышевые*, появляющиеся при прорастании семян, их обычно бывает 5 штук. *Придаточные корни* образуются позднее из нижних стеблевых узлов и становятся постоянными корнями. При неблагоприятных условиях придаточные корни могут не развиваться, тогда зародышевые корни становятся единственными и главными корнями растений, но при этом резко снижается урожай. Каждый вторичный стебель образует свой придаточный корень. В конечном итоге образуется разветвленная придаточная корневая система, которая распространяется вглубь на 60-180см. Образование корней происходит до начала фазы колошения. Вначале корни растут за счет питательных веществ эндосперма, а при функционировании зародышевых корней питание поступает в растение из почвы.

Стебель (соломина) прямостоячий, цилиндрический, состоит из узлов и междоузлий, гладкий. Междоузлия голые, а узлы выполнены. Число узлов

обычно бывает шесть, но встречаются формы с большим или меньшим числом узлов. Самое нижнее междоузлие очень короткое, второе имеет длину 2,5 см, на нем образуются вторичные побеги. Верхние междоузлия удлиняются постепенно и самое длинное междоузлие-это верхнее, которое несет колос. Вторичных побегов может быть несколько, это зависит от условий возделывания. Высота растений имеет очень важное значение для уборки урожая. Селекционерами Мексики выведены сорта с короткими и жесткими стеблями. Они не полегают и дают высокий урожай зерна. Окраска соломины золотисто-желтая, белая. (Рис. 1)

Семядоля -это щиток по длине чуть выше зародышевого стебля. Эпидермис щитка прилегает плотно к эндосперму. Щиток выделяет фермент-диастазу, которая расщепляет крахмал эндосперма. Питательные вещества эндосперма поступают в зародыш во время прорастания семени.

Колеоптиль-это первый лист, имеющий цилиндрическую форму, покрывающую 2-3 зачаточных листа на верху с небольшим отверстием, через которое появляются первые зеленые листья почечки. Некоторые ученые считают колеоптиль влагалищем листа без листовой пластинки. [25]. Колеоптиле бывает зеленого цвета или почти белый со слабой фотосинтетической активностью.

Листья. Настоящие листья очередные, расположены на солоmine в два ряда. Каждый лист повернут к выше и ниже расположенным на 180°. Настоящий лист состоит из влагалища, листовой пластинки, язычка и ушков. Каждое влагалище расщеплено вдоль узла, где оно закрепляется к солоmine. Пластинка имеет линейное и параллельное жилкование. На месте перехода влагалища в пластинку расположен тонкий, пленчатый язычок, который плотно охватывает соломину. Язычок бесцветен. По краям влагалища расположены ушки, они плотно охватывают стебель, имеют светло-зеленый или розоватый цвет.

Соцветие-колос. Стержень колоса состоит из узлов и междоузлий. Каждое междоузлие расширено к верху, на площадке которого находятся колоски. Колоски -это редуцированные побеги. Каждый колосок состоит из двух колосковых чешуй и из 2-5 цветков. Каждый цветок имеет две цветковые чешуи и между ними расположены 3 тычинки, один пестик и два лодикуле. Во время цветения лодикуле набухают, благодаря чему цветковые чешуи раздвигаются и тычинки выбрасываются наружу. После цветения лодикулы спадают. Пестик состоит из завязи и двухлопастного рыльца. Колосковые чешуи ниже колоска. Форма, длина киль, килевой зубец имеют постоянные признаки и используются при классификации пшеницы.

Колосья пшеницы различаются по форме, величине, длине, ширине, плотности, остистости.

Зерновка-это односемянный плод с тонким и плотным околоплодником (перикарпием). Зерновка овальная или удлиненная. Зародыш занимает 1/6-1/4 часть зерновки. Зародыш развивается быстрее, чем эндосперм. Поверхность зерновки гладкая или слегка морщинистая. На конце

имеется пучок волосков (хохолок). На брюшной стороне имеется бороздка). Окраска зерновки красная (красновато-бурый) или белая.

Развитие пшеницы

Набухание и прорастание семян. Этот процесс сложный, в нем происходят физиолого-биохимические процессы под влиянием внешних условий.

В этот период наблюдаются следующие процессы: поглощение вод, набухание и наклевание, рост первичных корешков, развитие проростка, становление проростка. Для прорастания семян в определенном количестве требуется вода. По данным многих ученых в среднем расходуется 45-50% воды. При набухании семян под воздействием ферментов амилазы и диастазы сложные органические вещества переходят в растворимое состояние и становятся доступными для зародыша. Для прорастания семян требуется и тепло. По данным ученых температурный интервал широк. Прорастание может начаться при 1°C, оптимальным считается 25-8 и максимальным-30°C. Недостаток воды и понижение температуры вызывает задерживает прорастание семян. Прорастание семян при 19°C наблюдается через 1,3 дня, при 15,8°C-2 дня, при 10,21°C-3 дня, при 4,4°C –6 дней. После набухания семена начинают прорастать. Сначала трогаются в рост зародышевые корешки, а затем стеблевой побег.

Всходы. Прорвав семенную оболочку, стебелек начинает пробиваться на поверхность почвы. Колеоптиле приостанавливается в росте, разрывается и наружу появляется первый настоящий лист. Наступает фаза всходов. При температуре 14-16°C и наличии воды всходы появляются через 7-9 дней после сева. Продолжительность периода посев-всходы зависит от сроков сева. При оптимальных сроках посева этот период сокращается на 1,5-2 дня.

Кущение. При образовании 3-4 листьев начинается кущение. Кущение-это образование вторичных стеблей из подземного узла стебля, причем каждый очередной побег имеет узловой корень. Верхний узел главного стебля, расположенный на 1-3 см от поверхности почвы, от которого отходят вторичные стебли, называется *узлом кущения*. Узел кущения является важным органом растений. Повреждение узла кущения приводит к гибели растения.

У растений различают *общую и продуктивную кустистость*. Общая кустистость-это среднее число развитых и неразвитых побегов на одно растение. Продуктивная кустистость- это среднее число плодоносящих стеблей. Обычно общая кустистость бывает больше продуктивной, так как не все побеги могут дать урожай. Продуктивная кустистость –это залог урожая. Но в целом большая кустистость снижает урожай. Продолжительность периода всходы -кущение зависит от условий внешней среды и колеблется от 12 до 30 дней. Для нормального прохождения кущения требуется 7-11°C, при 5°C-вегетация прекращается. В среднем кустистость озимой пшеницы составляет 3-5 побегов, у яровой меньше. Кущение зависит от температуры, влажности, плодородия почвы. От начала кущения до прекращения осенней вегетации проходит от 22 до 43 дней.

В период кущения наблюдаются качественные изменения в жизни растений, закладываются генеративные органы.

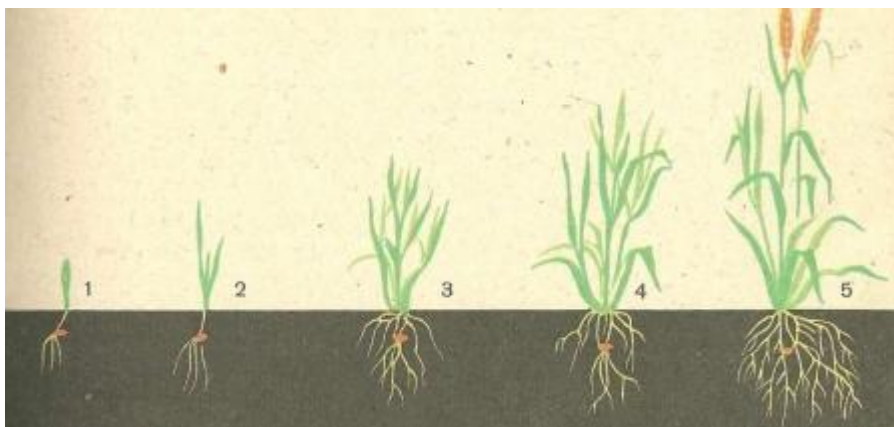


Рис. 2 Фазы развития пшеницы: 1. прорастание; 2. -всходы; 3. кущение; 4. колошение; 5. созревание

Выход в трубку. Начало фазы отмечается, когда на поверхности почвы на высоте 5 см появляется первый узел стебля. От начала весенней вегетации до начала трубкования проходит от 20 до 40 дней при среднесуточной температуре $10,7^{\circ}$, сумме активных температур 332° . В эту фазу активно формируется и развивается колос. Активное трубкование зависит от обеспеченности водой, питанием, теплом, светом. В конце фазы растение достигает оптимальной высоты и облиственности, характерное высеянному сорту и культуре.

Колошение. Начало фазы отмечается, когда из верхнего влагалища листа появляется $1/3$ колоса. Растение продолжает расти, но очень медленно. В эту фазу повышается потребность в воде. Фаза продолжается 10-15 дней при $12,2-14,5^{\circ}$, сумма среднесуточных температур $625-769^{\circ}$.

Цветение. Цветение наступает чрез 3-5 дней после колошения. В пределах колоса цветение продолжается 3-5 дней, а всего поля-8-10 дней. Все цветы одного колоса цветут не одновременно. Сначала цветут средние колоски, затем нижние и верхние. При цветении цветковые чешуи раскрываются, наружу выбрасываются пыльники и рыльце завязи. Пыльца, попавшая на рыльце, набухает, прорастает и проникает в завязь, при этом одна из мужских гамет, сливаясь с яйцеклеткой, образует зародыш, а другая, сливаясь с центральным ядром, образует эндосперм. Цветение продолжается круглосуточно, но активно проходит днем при оптимальной температуре и влажности воздуха. Пшеница является *самоопыляемым* растением, но в природных условиях может иметь место перекрестное опыление. Минимальная температура цветения $6-7^{\circ}$, а максимальная $25-27^{\circ}\text{C}$.

Созревание. После оплодотворения яйцеклетки в завязи пшеницы происходит *формирование* зерна. В это время питательные вещества из стебля и листьев перемещаются в формирующееся зерно. В зерне образуется зародыш, эндосперм и другие части зерна. Через 10-16 дней достигает

нормальной длины. На этом заканчивается формирование зерна. Влажность зерна 80-82%. Дальше наступает *налив* зерна, зерно утолщается, увеличивается толщина и ширина зерна, цвет становится вместо зеленого желтым, содержание воды снижается до 38-42%. Снижение воды до этих показателей является важным биологическим порогом, при котором происходит необратимое свертывание коллоидов, после чего поступление воды и питательных веществ в зерно прекращается. Наступает восковая спелость, зерно желтое, мягкое, режется ногтем, листья желтеют. В конце этого периода зерно отделяется от материнского растения. Сорта с осыпающимися зерном в эту фазу убираются. Полная спелость наступает через 8-10 дней и продолжается 8-15 дней. В эту фазу растение полностью отмирает, стебли и листья желтеют, зерно твердеет. Необходимо срочно убрать урожай.

В целом вегетационный период озимой пшеницы в зависимости от зон возделывания продолжается 180-320 дней, у яровой 80-120 дней.

Требования к факторам внешней среды

Требования к почве. Пшеница предъявляет повышенные требования к почве. Почва должна быть плодородной, структурной, содержать достаточное количество питательных элементов. Реакция почвы должна быть рН 6-7,5. Пшеница хорошо произрастает на разных типах почв, кроме засоленных, заболоченных и кислых.

Требования к влаге. Пшеница является влаголюбивым растением. Для набухания и прорастания пшеницы требуется разное количество воды. В среднем для набухания семян пшеница поглощает 45-56% воды. В начале развития, когда формируется корневая система требуется хорошее увлажнение почвы. Если в 10 см слое почвы имеется 10 мм воды, всходы появятся дружно. В фазу кущения в 20 см слое почвы требуется наличие 30мм воды. С фазы кущения расход воды увеличивается и достигает максимума в период начала выхода в трубку-налив зерна. В этот период растет колос, образуются генеративные органы, формируется зерно. Если воды будет меньше, пшеница плохо кустится или вообще не будет куститься. Недостаток воды при формировании зерна и при наливе приведет к череззернице, к образованию щуплых зерен. В восковую спелость потребность в воде понижается. Коэффициент транспирации 460-500. В зависимости от климатических зон этот показатель будет изменяться. Чем суше почва, тем ниже коэффициент транспирации. Транспирационный коэффициент у яровой пшеницы 415, у твердой –406. Мягкая пшеница легче переносит недостаток воды, чем твердая пшеница. Пшеница очень отзывчива на орошение, при орошении урожай зерна достигает до 80-100 ц/га. Засуха во время цветения вызывает череззерницу, при наливе зерна -образование щуплого зерна.

Требования к элементам питания. Пшеница предъявляет большие требования к элементам питания. Чем выше урожай, тем выше потребление питательных веществ. В основных районах возделывания пшеница расходует на образование 1 ц. зерна и соответствующей соломы 2,5-3,5 кг азота, 0,9-1,2

кг фосфора, 2-3 кг калия. Фактически пшеница потребляет больше, часть питательных веществ остается в корнях, в опавших листьях. Азота и фосфора больше употребляется в период между кущением и молочной спелостью.

В начале вегетации потребность пшеницы в питательных веществах невелика. Растения, выращенные при полной обеспеченности азотом, отличаются быстрым и бурным ростом и темно-зеленой окраской. Азот входит в состав аминокислот, простых и сложных белков, хлорофилла, некоторых витаминов и ферментов. При недостатке азота снижаются темпы накопления сухого вещества, формирования площади листьев, листья приобретают бледно-зеленую окраску. Азотное голодание отрицательно сказывается на формировании элементов урожая: продуктивная кустистость, число и масса зерен в колосе, масса 1000 семян уменьшаются, ухудшаются технологические свойства и хлебопекарные качества. Избыток азота приводит к полеганию, израстанию вегетативной массы, нарушению соотношения вегетативной и корневой массы, удлинению периода вегетации. Пшеница из почвы извлекает азот в нитратной форме, редко в аммиачной форме. Потребление азота в период вегетации неравномерное: в фазу кущения 20-25%, в период колошения 50-55%, в начале восковой спелости 10-15,5 и к середине восковой спелости 5-10% от максимального количества потребляемого азота.

Фосфор играет главную роль в переносе энергии, в дыхании и фотосинтезе. Оптимальное количество фосфора обеспечивает быстрый рост и раннеспелость растений и повышает зимостойкость. Пшеница извлекает фосфор из почвы в форме иона ортофосфата (H_2PO_4). Наибольшее потребление фосфора приходится на фазы выхода в трубку, колошении и цветении. Недостаток фосфора задерживает использование азота, синтез белков, замедляет рост растений, что приводит к снижению урожая.

Калий улучшает фотосинтез, углеводный и белковый обмен. Калий участвует во всех изученных обменных процессах, при недостатке его нарушаются функции-усиливается распад белков, что способствует развитию патогенных грибов, и бактерий. При калийном голодании края листьев бурют и появляются ржавые пятна. Поступление калия в растение начинается с фазы всходов и продолжается до цветения. Наибольшее потребление калия приходится на фазы выхода в трубку, колошение и цветение.

Под влиянием питательных веществ увеличивается крупность зерна, число зерен в колосе и масса зерна. Зная потребность в питательных веществах можно более правильно рассчитать норму удобрений на рассчитанный урожай.

Требования к свету. Свет как и другие факторы необходим для растений. Свет нужен растениям с первых дней вегетации. Колеоптиле пшеницы под влиянием света разрывается и наружу появляется первый настоящий лист. При оптимальном количестве тепла и света листья приобретают зеленый свет. В зависимости от освещенности узел кущения залегает близко к

поверхности почвы или глубоко. При недостаточном освещении узел кущения располагается близко к поверхности почвы. Интенсивное освещение и понижение температуры вызывает торможение роста первого междоузлия и способствует более глубокому расположению узла кущения, что помогает хорошей перезимовке. При хорошем освещении образуются короткие, более прочные стебли. Под влиянием солнечного света и тепла в растении происходит процесс фотосинтеза, в результате чего в них образуются органические соединения. Пшеница-растение длинного дня. Цветение наступает быстрее при длинном дне, поэтому в период цветения требуется 14-16 часовая световая день. При 8-часовом световом дне большинство сортов пшеницы не проходит световую стадию и не выколашиваются. Но встречаются формы пшеницы, которые дают урожай при коротком световом дне.

Требования к теплу. В период вегетации требования пшеницы к теплу изменяются. Семена пшеницы начинают прорасти при 1-2°C, при повышении температуры прорастание семян ускоряется. Озимая пшеница при температуре 4,4°C прорастает на 6-й день, при 10,2°C-в течение 3-х дней, при 15°C-двух дней. У яровой пшеницы при 5°C всходы появляются на 20-й день, при 8°C-на 13-й день, при 15°C –на 7-й день. В период всходов и кущения оптимальной температурой является 12-14°C, в период налива зерна 22-25°C. По нашим данным за период вегетации озимая пшеница потребляет 1800-2100°C, а яровая –1100-1300°C. Для подготовки к зиме желательно, чтобы днем была сухая погода с температурой до 10-12°C, а ночью с понижением температуры до 0°C. Весной пшеница хорошо отрастает и вегетирует при 12-15°C. В фазу выхода в трубку требуется 15-16°C. В период колошения и цветения достаточна температура 18-20°C. Пшеница выдерживает до +40-42°C. В этих условиях удовлетворительно опыляется. В период созревания оптимальная температура 22-30°C

Озимая пшеница зимостойкая, выдерживает до -20-30°C мороза при 20см. слое снега. В Узбекистане снежного покрова недостаточно, поэтому пшеница выдерживает до -10°C мороза. Но при цветении и наливе зерна пшеница повреждается заморозками в -1-2°C.

Зимостойкость и морозостойкость. Под зимостойкостью в широком смысле слова понимается способность растений переносить неблагоприятные условия зимнего и ранневесеннего периодов. Способность растений противостоять длительному воздействию низких температур в зимний период называется морозостойкостью. Зимостойкость и морозостойкость являются сложными физиологическими процессами, которые зависят от наследственных особенностей и внешних условий. В период подготовки растений к зимовке происходит переход его в состояние покоя, когда ростовые процессы прекращаются и резко снижается обмен веществ. В клетках накапливается сахар, что повышает осмотическое давление. В клетках, кроме того, накапливаются сухие вещества, обезвоживается клетка, изменяется структура плазмы клеток растений, что закаливает растение и повышает зимостойкость. Закаливание растений

хорошо происходит в ясные солнечные дни с прохладными ночами. При закаливании в тканях озимой пшеницы уменьшается количество как свободного так и связанного ауксина и в клетках происходит накопление сахаров, что является важнейшим средством от вредного действия мороза.

Тем не менее, озимые посевы зимой частично (а иногда существенно) погибают. Вот некоторые причины:

1. *Вымерзание.* Под действием низкой температуры происходит образование льда в клетках и межклетниках, а иногда и свертывание протоплазмы, что приводит к гибели клетки.
2. *Выпревание.* Слабое закалывание растений, их бурное развитие осенью. При рыхлом снежном покрове под снегом дыхательный процесс не останавливается и растения расходуют питательные вещества, в результате чего погибают, так как нет ассимиляции.
3. *Вымокание.* В пониженных местах в результате скопления воды нарушается дыхательный процесс, не хватает воздуха и растения погибают.
4. *Выпираание.* В рыхлых почвах накапливается вода, которая зимой превращается в лед, в результате чего узел кущения выталкивается льдом на поверхность почвы. Это приводит к гибели растений.
5. *Грибные болезни.* Посевы повреждаются снежной плесенью и склеротинией.

Жароустойчивость. Жароустойчивость, как и морозоустойчивость повышается при обезвоживании растений. Прямое действие высоких температур на растение не опасно. Оно может быть опасным особенно в период созревания на хлебопекарные качества муки. Применение чрезмерно высоких температур при сушке зерна также влияет отрицательно на хлебопекарные качества. Под действием высоких температур можно повлиять на жароустойчивость растений.

Болезни и вредители

Болезни. Большой вред урожаю наносят болезни. Главные из них следующие: твердая головня (повреждает зерно), пыльная головня (поражает колос), бурая листовая ржавчина, стеблевая линейная ржавчина, желтая ржавчина (поражает листья и колосья), фузариоз (на листьях образуется налет), склеротиния (на листьях и стеблях появляются черные образования), мучнистая роса, корневая гниль.

Вредители: озимая совка, гессенская муха, шведская муха, проволочный червь, клоп-черепашка, хлебный пилильщик, зеленоглазка, грызуны.

Сорта озимой мягкой пшеницы-Андижан-1, АСР, Бахмал 97, Бобоур, Гром, Жайхун, Зумрад, Купава, Марс-1 и Кахраубо, Леукурум-3, Марварид, Макуз-3; **Сорта яровой мягкой пшеницы-** Садс-1, Сурхак-5688, Бахор-1; **Сорта яровой твердой пшеницы-**Неодур, Тетрадур.

Вопросы для повторения

1. Опишите центры происхождения пшеницы
2. Где высевается пшеница?
3. Средняя урожайность пшеницы в Узбекистане
4. Что требуется для прорастания семян пшеницы?

5. Опишите фазу кущения пшеницы
6. Какие страны экспортируют пшеницу?
7. Какие страны импортируют пшеницу?
8. Сумма эффективной температуры за вегетационный период у озимой пшеницы?
9. Какое растение в природе несамоомыляемое?
10. Какой вредитель наносит большой ущерб качеству зерна в Узбекистане?

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

Место в севообороте. Озимая пшеница предъявляет повышенные требования к предшественникам.

Одна из основных причин снижения урожайности озимой пшеницы по непаровым предшественникам -крайне низкие запасы влаги в почве. Кроме того, сухая осень часто приводит к запаздыванию с посевов. Не окрепшие с осени всходы пшеницы плохо закаливаются и погибают. Озимая пшеница высевается после хлопчатника, зернобобовых культур (соя, маш).

Удобрение. Озимая пшеница предъявляет высокие требования к плодородию почвы и очень отзывчива на удобрения. На создание 1 ц зерна и соответствующего количества соломы она использует в среднем 3,7 кг азота, 1,3 фосфора и 2,3 кг калия. Удобрения повышают урожай этой культуры на всех типах почв. Наибольшее количество азота поглощается озимой пшеницей в фазы выхода в трубку и колошения. При достаточном азотном питании в этот период лучше развивается колос, увеличивается число колосков в нём. Озимая пшеница энергично использует фосфорное удобрение в течение первых 4-5 нед роста. Фосфор оказывает сильное влияние на развитие корневой системы: увеличивает её размеры и объём. Калий более интенсивно поступает в растения в период с первых дней роста до цветения. Фосфорно-калийное питание в начале роста создаёт благоприятные условия для укоренения растений и накопления в тканях сахаров, что предохраняет их от вымерзания. Усиленное азотное питание в первые периоды роста и развития растений понижает устойчивость пшеницы к вымерзанию и выпреванию.

Вносить азотные удобрения с осени следует при размещении пшеницы после непаровых предшественников и занятых паров. В азотном питании озимая пшеница особенно нбуждается весной. Если в это время её обеспечить азотом, она быстро трогается в рост, хорошо кустится и образует много продуктивных стеблей.

Основное удобрение. В качестве основного удобрения чаще используют органические удобрения-навоз и компосты. Нормы их внесения могут быть различными. Навоза (полуперепревшего) носят в южных степных районах 15-20 т/га.

Рядковое удобрение. Большое значение имеет внесение гранулированного суперфосфата в рядки при посеве.

Сроки сева. Посев озимой пшеницы в оптимальные сроки имеет большое значение. Посев проводят, чтобы в зиму растения ушли в начале фазы

кущения. В эту фазу растения более устойчивы к зимним условиям. Для этого посева проводят за 30-45 дней до наступления первых заморозков. Исходя из этого по республике сроки сева отличаются: Для условий Каракалпакстана и Хорезма- 1-2 декады сентября; для центральной зоны-конец сентября и первая декада октября и для южных областей-2-3 декада октября.

Подготовка семян к посеву. Качественные семена являются одним из условий получения высоких урожаев. Семена получают из семеноводческих хозяйств. Семена должны быть крупными, ровными, одинаковыми, не поврежденными. Семена сортируются и очищаются на специальных машинах. Семена должны отвечать по качеству ГОСТу. По ГОСТу семена первого класса должны иметь всхожесть не ниже 95%, чистоту не ниже 99%. Семена второго класса должны иметь всхожесть не ниже 92: и чистоту не ниже 98,5%. Для посева используются семена 1 и 2 –го классов. Очищенные и отсортированные семена до посева обрабатываются фунгицидами (деразел 2 л на 3 л воды) от черной головни и фузариоза.

Способы посева, нормы высева и глубина посева. Озимая пшеница высевается рядовым сплошным способом или узкорядным способом по направлению полива. При таком способе сева растения лучше освещены, оптимально используют воду и пищу. При этом ряды, совпадающие с колесами трактора не высеваются, они используются для полива. При внесении удобрения и гербицидов трактор проходит по этим рядам.

Озимая пшеница может высеваться вдоль и поперек поля. Но при этом способе сева наблюдается перерасход ГСМ и семян, при проходе трактора растения поперечного посева повреждаются.

В настоящее время озимая пшеница высевается в междурядья хлопчатника. После 1 и 2 –го сбора урожая хлопка-сырца междурядья хлопчатника обрабатываются. В подготовленные междурядья семена высеваются навесным орудием НРУ-0,5, используемым для внесения удобрений, затем семена заглубляются в почву при помощи специального оборудования. Преимущество данного способа сева: стебли хлопчатника –защищают всходы озимой пшеницы от действия морозов.

Норма высева семян. Норма высева зависит от запланированного урожая, качества посевного материала, от плодородия почвы и обеспеченности водой. В условиях орошения условия более благоприятные, поэтому можно применять более высокие нормы сева. В среднем в условиях полива рекомендуется высевать 4-5 млн семян на гектар. По данным опытов, проведенных в ТашГАУ, повышение нормы высева от 3 –х до 5-млн. штук/га способствовало повышению урожая. Следовательно, в зависимости от условий выращивания рекомендуется высевать 180-220 кг/га.

Глубина сева влияет на перезимовку растений. Глубина сева влияет на глубину закладки узла кущения. При более глубоком севе зимние морозы не повредят узел кущения и растения перезимуют хорошо. Учитывая эти условия озимая пшеница высевается на глубину 6-7 см га.

Уход за посевами. Уход за посевами включает боронование, удобрение, орошение. Рекомендуется боронование в фазу кущения. Фаза кущения завершается весной, поэтому рано весной можно проводить боронование, при этом рыхлят верхний слой почвы, вносится удобрение. Подкормка

проводится в фазу кущения и выхода в трубку. В подкормку вносят удобрения, которые остались после основного удобрения.

Озимая пшеница в зависимости от условий поливается 2-3 раза. При близком расположении грунтовых вод поливают меньше-2 раза. При глубоком расположении грунтовых вод поливают 3 раза.

Первый полив дают для прорастания семян. Первый полив проводят в фазу кущения, второй – в фазу выхода в трубку и третий в фазу колошения. Нормы поливов от 700-800 м³ до 1000-1200 м³/га. Способ полива – бороздовой.

Уборка урожая. Уборка урожая –очень важный элемент, завершающий технологию выращивания урожая. Правильная уборка сбережет накопленный урожай. Уборку нужно провести без потерь урожая. Способы уборки:

1. Двухступенчатый способ При этом пшеница в восковую спелость скашивается жатками на высоте 15-20 см, валки оставляются на поле для дозревания. Через несколько дней после высыхания валков урожай убирается подборщиками.

2. Прямое комбайнирование- урожай убирается в фазу полной спелости комбайнами.

Вопросы для повторения:

1. В условиях орошения чистый пар может быть предшественником?
2. От чего зависит срок сева пшеницы?
3. В каком состоянии озимая пшеница входит в зиму?
4. От чего зависит норма посева озимой пшеницы?
5. Требования озимой пшеницы к удобрениям?
6. Как определяется норма удобрений для озимой пшеницы?
7. В какие фазы развития проводят подкормки?
8. В какую фазу развития озимая пшеница требует много воды?
9. В какие фазы развития проводят поливы озимой пшеницы?
10. Какая поливная норма?

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ БОГАРЫ

Место в севообороте. Озимая пшеница предъявляет повышенные требования к предшественникам. Одна из основных причин снижения урожайности озимой пшеницы по непаровым предшественникам –крайне низкие запасы влаги в почве. Кроме того, сухая осень часто приводит к запаздыванию посевов. Не окрепшие с осени всходы пшеницы плохо закаливаются и погибают. Озимая пшеница в условиях богары на равнинных и равнинно –холмистых зонах высевается по чистому пару; на более высоких зонах кроме чистого пара высевается по занятому пару, люцерне, нуту, масличному льну.

Обработка почвы. Обработка почвы зависит от предшественника и состояния участка, засоренности. После осадков почву пашут с 4 и 5 корпусным плугом с предплужником на глубину 25-30 см затем проводят чизелевание, боронование и при необходимости –малование. При

неровностях проводят планировку, прикатывают катками для лучшей перезимовке растений.

Удобрение. В условиях богары удобрения вносят только в предгорных и горных зонах богары с учетом запланированного урожая. Удобрения рекомендуется вносить вместе с посевом. Подкормки вносятся редко.

Сроки сева. Сроки сева озимой пшеницы в условиях богары приурочиваются к началу осенних осадков. Обычно посев проводится до начала осадков в середине октября месяца.

Подготовка семян к посеву. Качественные семена являются одним из условий получения высоких урожаев. Семена получают из семеноводческих хозяйств. Семена должны быть крупными, ровными, одинаковыми, не поврежденными. Семена сортируются и очищаются на специальных машинах. Семена должны отвечать по качеству ГОСТу. По ГОСТу семена первого класса должны иметь всхожесть не ниже 95%, чистоту не ниже 99%. Семена второго класса должны иметь всхожесть не ниже 92% и чистоту не ниже 98,5%. Для посева используются семена 1 и 2 –го классов. Очищенные и отсортированные семена до посева обрабатываются фунгицидами (деразел 2 л на 3 л воды) от черной головни и фузариоза.

Способы посева, нормы высева и глубина посева. Озимая пшеница высевается рядовым сплошным способом. Норма высева зависит от запланированного урожая, качества посевного материала, от плодородия почвы и обеспеченности водой. В условиях не обеспеченности водой, низком плодородии почвы норма высева семян в условиях богары будет ниже, чем в условиях орошения. Норма высева семян в условиях богары зависит от зон богары. В горной и предгорной богаре больше, в равнинной и холмистой богаре ниже. В условиях богары высевается от 1 -3 млн штук семян, или 60-125 кг/га

13. Норма высева семян озимой пшеницы в условиях богары

Зоны богары	Норма высева	
	млн. штук/га	кг/га
1. Равнинная зона	2,0-2,5	60-70
2. Равнинно-холмистая зона	2,5-2,75	80-90
3. Предгорная зона	3,0-3,25	100-110
4. Горная зона	3,0-4,0	120 и больше

Глубина сева влияет на перезимовку растений. Глубина сева влияет на глубину закладки узла кущения. При более глубоком севе зимние морозы не повредят узел кущения и растения перезимуют хорошо. Учитывая эти условия озимая пшеница в условиях богары высевается на глубину 6-8 см га.

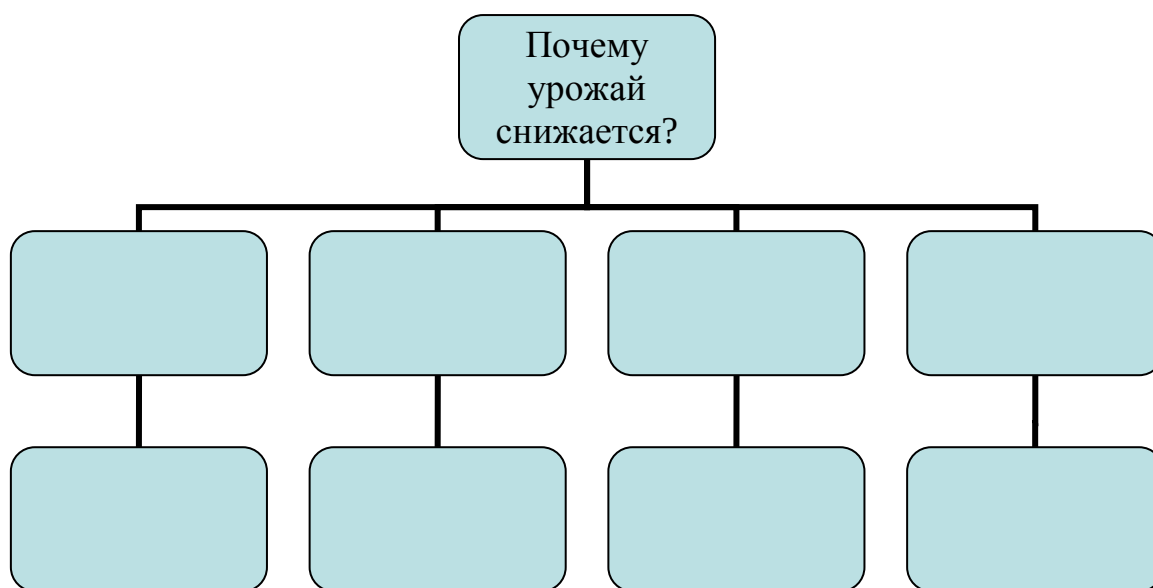
Уход за посевами. Уход за посевами включает боронование и уничтожение сорняков.

Уборка урожая. Уборка урожая –очень важный элемент, завершающий технологию выращивания урожая. Правильная уборка сбережет накопленный урожай. Уборку нужно провести без потерь урожая. Способ уборки- урожай убирается в фазу полной спелости комбайнами. Растения бывают низкорослые, густота стояния не полная, поэтому применяется прямое комбайнирование при полном созревании.

Вопросы для повторения:

1. В условиях богары чистые пар может быть предшественником?
2. От чего зависит срок сева пшеницы на богаре?
3. В каком состоянии озимая пшеница входит в зиму?
4. От чего зависит норма высева озимой пшеницы на богаре?
5. Как определяется норма удобрений для озимой пшеницы?
6. На богаре пшеница удобряется?
8. Урожай пшеницы на богаре?
9. Какие сорта пшеницы высеваются на богаре?
10. Как убирается урожай пшеницы в условиях богары. ?

Педагогическая технология. Рекомендуются студентам ответить на поставленный вопрос и заполнить пустые клетки.



«ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ»

Место в севообороте. Корневая система яровой пшеницы развита слабо, поэтому поглотительная способность усвоения питательных элементов из почвы слабая. Если влажность почвы недостаточна, то рост и развитие проходят слабо, кущение слабое, поверхность почвы полностью не покрывается, поэтому яровая пшеница сильно засоряется сорняками.

Поэтому яровую пшеницу желательно размещать после озимой пшеницы. Кроме этого, яровую пшеницу можно размещать после пропашных культур, после которых сорняков бывает меньше. В условиях Узбекистана яровая пшеница может высеваться после хлопчатника, кукурузы и других культур.

Обработка почвы. Яровая пшеница требовательна к почве. Поэтому она высевается на полях, где проведена зяблевая пахота. Пахота проводится на глубину 30-32 см. Рано весной для сохранения влаги проводится боронование, затем до посева проводится боронование и малование.

Удобрение. Яровая пшеница, также как озимая пшеница удобряется органическими и минеральными удобрениями. Вегетационный период у яровой пшеницы короче, чем у озимой, поэтому норма удобрений у яровой пшеницы ниже. В условиях орошения на один гектар вносится 10 тонн навоза, 120 кг азота, 70 кг фосфора и 40 кг калия.

Основная часть этих удобрений вносится осенью, часть вместе с посевом и в период вегетации. Перед осенней пахотой – навоз, фосфор-40 кг/га и 20 кг калий вносится, остальная часть азота, фосфора и калия вносится вместе с посевом и в период вегетации. Яровая пшеница подкармливается один раз в период кущения, затем боронуется и поливается. В результате боронования корка размягчается, поверхность почвы разрыхляется и удобрения закапываются. В результате этого растение лучше кустится и лучше растет.

Посев. Для посева отбираются высокого качества, крупные, ровные, тяжелые с высокой всхожестью семена. Для посева яровой пшеницы семена готовятся также как для озимой пшеницы. Яровая пшеница по биологическим особенностям относится к группе ранневесеннего посева. Семена прорастают при температуре 5-6°. Поэтому яровая пшеница высевается рано - во второй половине февраля месяца или в первой половине марта. При поздних посевах из-за недостаточности влаги семена могут не прорасти. В условиях богары посев яровой пшеницы в зависимости от зон богары проводится в разное время. В равнинной зоне яровая пшеница высевается в 20 февраля, в равнинно-холмистой зоне 10 марта, в предгорной зоне- 15 март и в горной зоне- 1 апреля. Яровая пшеница высевается за короткий период. Способ посева яровой пшеницы такой же как у озимой пшеницы. В условиях орошения норма высева пшеницы 3,5-4,0 млн. штук/га или 120-150кг/га. Норма высева по зонам богары бывает разной: в равнинной зоне 1,7-2,0 млн. семян (70-80 кг), в равнинно-холмистой зоне 2,0-2,2 млн. семян (80-90кг) и в предгорной зоне 2,7-3,0 млн. уруг (110-120 кг). Глубина посева семян 5-6 см.

Уход за посевами яровой пшеницы. Уход за посевами яровой пшеницы включает боронование, подкормки, борьбу с сорняками и поливы в условиях орошения. Яровая пшеница боронуется после массовых всходов или до кущения. До боронования вносится удобрение. При бороновании рыхлится верхний слой почвы и уничтожаются сорняки. Боронование проводится легкими боронами "зиг-заг" в поперек поля. С появлением сорняков проводится прополка. Вторая прополка проводится в фазу выхода в трубку. В условиях орошения проводится 2-3 раза полив. Первый полив – в фазу кущения, затем в фазу колошения и в молочную спелость.

Уборка урожая. Некоторые сорта яровой пшеницы при созревании осыпаются, поэтому уборка урожая проводится за короткий период. Можно начинать уборку с восковой спелости при помощи комбайнов

Вопросы для повторения:

1. В условиях орошения яровая пшеница высевается по чистым парам?
2. От чего зависит срок посева яровой пшеницы?
3. Срок сева яровой пшеницы?
4. Что влияет на норму высева яровой пшеницы?
5. Требования яровой пшеницы к удобрениям?
6. Как определяется норма удобрений яровой пшеницы?
7. В какую фазу развития проводится подкормка?
8. В какую фазу развития яровая пшеницы много требует воды?
9. В какие фазы развития поилается яровая пшеница?
10. Поливная норма какая?

2. 3. Я Ч М Е Н Ь

Использование. Ячмень-ценная зерновая культура, используемая в пищевой промышленности и как ценный корм для животных. Из зерна ячменя получают крупы-перловку и ячневую, отличающихся питательностью, хорошей усвояемостью.

Значение культуры оценивается по ценным биологическим качествам, как скороспелость, что дает возможность возделывать в северных районах земледелия, как засухоустойчивость и солеустойчивость, что позволяет использовать культуру в жестких экологических условиях.

Содержание «сырого белка» в зерне колеблется от 7 до 25%. В зародыше содержится 26-36% белка, в эндосперме 8-14%, в оболочках -7-10%. В зеленой массе в фазу колошения содержится 1,8-3,5%. Фракция белка неоднородна: альбуминов-7,5-28,8%, глобулинов-7-21,9%, гордеинов-15,6-46,4%, глютелинов-18-47,5%. Небелковые азотистые вещества -7,5-16,9%. Среднее содержание аминокислот в суммарном белке зерна ячменя составляет: лизин-3,35%, гистидин-2,09, аргинин-4,37,аспарагиновая кислота- 27,35, пролин- 12,32, цистин- 1,17, глицин-3,81, аланин-4,10, валин-4,97, метионин-2,57, изолейцин-3,61, лейцин-6,53, тирозин-2,52, фенилаланин-5,24 [32]. Биологическая ценность белка ячменя низкая-51,2%, по сравнению с овсом-83,4% и пшеницей-59,9%[38]. Содержание углеводов составляет 44-56%, основную часть представляет крахмал. Это способствует повышению качества пива. Кроме крахмала имеются гемицеллюлоза, целлюлозы, декстрины, и пектиновые вещества. Содержание масла (липидов) -2,70-3,30%. В зерне также содержатся ферменты, витамины-тиамин, рибофлавин, никотиновая кислота, каротин, токоферол [32].

Качество крупы зависит от степени шелушения зерна. Поскольку ячмень имеет пленчатое зерно, сначала отделяют цветковые чешуи и частично наружные оболочки и зародыш, что влечет снижение качества зерна.

История. Н. И. Вавиловым и другими учеными установлены следующие центры происхождения ячменя:

1. Эфиопский (Абиссинский) –имеются все разнообразные формы двурядных остистых, шестирядного пленчатого и голозерного ячменя.
2. Восточно-азиатский-(Китай, Корея, Япония и области Тибета), ячмени этого региона низкорослые, плотный укороченный колос, ости короткие или безостые. Встречаются шестирядные остистые и фуркатные ячмени.
3. Переднеазиатский –ареал дикого спонтанного ячменя, имеющего различные формы по окраске колоса, длине остей, плотности и степени ломкости колоса.
4. Средиземноморский-(Сев. Африка-Египет, Тунис, Алжир), Палестина, Сирия-зерно крупное, формы устойчивы к болезням, имеют интенсивный восковой налет, используется для питания.
5. Среднеазиатский-Таджикистан, Афганистан, Узбекистан -ячмени богарного типа, жаростойкие, засухоустойчивые, неустойчивы к болезням. Эти ячмени в основном кормового направления.

6. Европейско-Сибирский –устойчивы к повышенной кислотности почв, используются широко в пивоварении.

7. Новосветский-Северная и Южная Америка-ячмени в этот регион интродуцированы из других центров, является самым «молодым» центром происхождения ячменя. В этом регионе ячмени устойчивы к полеганию, скороспелые и устойчивы к головне и ржавчине.

Начало культуры ячменя отмечается в У111-У11 тысячелетиях до н. э. в Передней Азии, Ираке, в долине Нила, на юге Турции. В Англии возделывается за 3400, в Дании-2650 лет до н. э. В Америке ячмень сравнительно новая культура, возделывается с ХУ1-ХУ111 вв. н. э.

Ячмень является распространенной культурой, возделывается во многих районах мира.

По данным ФАО в 2000 г. посевная площадь, урожайность и валовое производство ячменя представлены в таблице 14.

14. Посевная площадь, урожайность и производство зерна ячменя (Данные ФАО за 2013г, 38)

Страны	Посевная площадь, тыс. га	Урожайность, ц/га	Валовое производство, тыс. т.
В мире	49700	29,1	144800
Аргентина	12033	35,1	47051
Австралия	32030	23,3	74716
Канада	2651	38,6	10237
Китай	6000	38,3	23000
Чехия	3489	45,7	15937
Казахстан	1836	13. 8	25390
Мехисо	2969	20,0	59443
Россия	8011	19,2	15388
Украина	3233	23,3	75616
Узбекистан	70	18,8	13,3

Систематика. Род- *Hordeum* имеет два подрода: 1. *Hordeum*- крупносемянный ячмень, включающий культурные и дикие виды, и 2. *Hordeastrum*-ячменные травы, имеющие мелкие зерна.

Первый подрод делится на *H. vulgare* L. и *H. spontaneum* C. Koch. *H. Vulgare*- обыкновенный ячмень имеет многорядные и двурядные формы. Каждый из них имеет разновидности, имеющие пленчатые и голые зерна.

Культурный ячмень- Однолетние растения, высота стеблей 70-90см и толщина до 3 мм, прямые, полые. (Рис 3)Влагалища листьев и пластинки обычно голые, редко опушенные, язычок короткий, ушки большие, изогнутые, этим резко отличается от других злаков. Соцветие –колос, членики колосового стержня не распадаются при созревании, прочные, прямые, длинные. На каждом уступе колосового стержня расположено по

три колоска с одним цветком, из которых все три бывают плодущими-ячмени многорядные или плодущий только один средний колосок-ячмени двурядные. У двурядных ячменей боковые колоски бесплодные. Каждый колосок имеет две колосковые чешуи, узкие, до 1мм, реже широкие-более 1 мм, сверху опушенные длинными или короткими волосками. Цветковых чешуй две, наружная чешуя выпуклая, пятинервная, переходит в зазубренную или гладкую ость. Реже ости отсутствуют и переходят в трехлопастные придатки-фурчатки. Внутренняя цветковая чешуя двухкилевая, у основания покрыта короткими или длинными волосками. Окраска пленок может быть разная-светло-желтая, коричневая, фиолетовая, серая, черная. Окраска колоса и остей может отличаться по оттенкам и интенсивности. Наружная и внутренняя цветковые чешуи как правило, срастаются с зерновкой (пленчатые ячмени), реже не срастаются (голозерные ячмени). Зерновки крупные, продолговатые, с бороздкой на брюшной стороне, разной окраски-желтые, серые, зеленые, фиолетовые, черные. Алейроновый слой у ячменей в отличие от других злаков, имеющих один ряд клеток, состоит из нескольких рядов клеток (2,3,4). Растения самоопыляемые, диплоидные $2n=14$.

Разновидности культурного многорядного пленчатого ячменя-*afganicum, anomalum, atratum, atricornutum, atrispicatum, atrum, chinense, dunder, nigripallidum, nigrum, pallidum, parallelum, pavonicum, pyramidatum* и другие. Всего описано 57 разновидностей. Разновидности многорядного голозерного ячменя-*coeleste, acachicum, addisabebe, aethiopicum, amaricum*. И другие. Описано также 57 разновидностей.

Разновидности культурного двурядного пленчатого ячменя – *abyssinicum, africanum, asmaricum, braunii, breve, contractum, dubium, erectum, glabrispicatum, medicum, nigricans, persicum, rarum, rubrum* и другие. Описано 64 разновидностей. Разновидности двурядного голозерного ячменя-*nudum, colonicum, decorticatedum, duplialbum, nigrinudum, viride* и другие. Описано 38 разновидностей.

Морфологические особенности

Корень. Ячмень имеет мочковатую корневую систему, состоящую из первичных-зародышевых и вторичных –узловых корней. Зародышевые корни начинают развиваться еще в зародыше зерна, а вторичные- позднее из подземного стеблевого узла. Корни поглощают из почвы воду и минеральные вещества и участвуют в обмене веществ всего растения. В зависимости от условий выращивания зародышевые корни быстро отмирают или растут до конца вегетации. Обычно, в условиях дефицита воды зародышевые корни лучше развиваются и проникают в почву до 1 м, а вторичные корни в таких условиях не развиваются. В условиях хорошей водообеспеченности, вторичные корни хорошо развиваются. Первичные и вторичные корни покрыты многочисленными короткими корневыми волосками, всасывающими воду и минеральные вещества. У ячменя развивается несколько зародышевых корешков. У двурядного ячменя зародышевых корешков бывает больше, чем у многорядного. Ученые это связывают с

крупностью семян. Рост и развитие корней проходит по-разному, если условия выращивания отличаются. В условиях богары отмечается быстрый рост корней до колошения. В условиях орошения корневая и вегетативная масса быстрее увеличивается от колошения до полной спелости.

Узел кущения и стебель. Первичные корни отделены от вторичных эпикотилем-это нижняя переходная от стебля к корню часть зародыша. При мелкой заделке семян эпикотиль не выражен. Все побеги покрыты колпачками, называемые колеоптилем. Колеоптиль защищает первые листья побегов при прорастании и пробивают почвенную корку. Количество побегов зависит от сорта, условий перезимовки. Стебель- полая соломина, где чередуются узлы и междоузлия. Устойчивые к полеганию сорта в нижней части соломины имеют больший диаметр, широкое склеренхимное кольцо. Все формы ячменей имеют стебли от 45 до 160 см высоты, однако в засушливой азиатской части мира – 15-20 см. Толщина стебля мировой коллекции ячменей колеблется в пределах –1,7-6,5 мм. У большинства сортов стебель имеет 5-8 узлов. Верхнее междоузлие самое длинное и тонкое, что иногда вызывает полегание всего растения.

Лист. Лист расположен поочередно на противоположных сторонах стебля, состоит из влагалища и листовой пластинки. На месте перехода влагалища в листовую пластинку находится тонкая пленка (лигула) язычок, прилегающий к стеблю и защищающий стебель от проникновения воды и вредителей между стеблем и влагалищем. Язычок имеет окраску от светло-зеленой до фиолетовой, длина язычка-2-5 мм. У основания листовой пластинки образуются рогообразные ушки, заходящие концами друг за друга. Верхний лист- флаговый, он скрывает целиком колос. Ширина и длина листьев отличаются в широких пределах: длина 8-25 см, ширина-4-32 мм. Листья зеленые разной интенсивности. Листья по отношению к стеблю располагаются иногда прямо вверх, иногда пониклые. Число листьев-4-7 штук.

Особенности анатомического и морфологического строения листа связаны с биологическими свойствами- холодостойкостью, засухоустойчивостью, продуктивностью и т. д. При воздействии низкой температуры разрушаются протопласты мезофилла и эпидермы. Засухоустойчивые формы имеют мелкоклеточную структуру, что характерно для ксерофитов.

Колос. Соцветие – колос, состоящий из коленчатого стержня и колосков. Колосовой стержень плоский, узкий или широкий. На уступах члеников колосового стержня сидят по три одноцветковых колоска. Длина члеников колосового стержня от 2 до 4-х мм, потому колосья бывают плотными или рыхлыми. Плотность колоса определяется числом члеников колосового стержня, приходящихся на 4 см длины колоса. У диких ячменей членики колосового стержня распадаются при созревании.

Колосковые чешуи бывают узкими, широкими, опушенными или гладкими и часто остистые. Наружняя цветковая чешуя всегда имеет 5 жилок. Наружняя цветковая чешуя в верхней части переходит в зазубренную или гладкую ость. Фуркатные ячмени вместо остей имеют придатки. Ости

играют заметную роль при наливе зерна, участвуют в фотосинтезе, в обмене веществ частей колоса. Внутренняя цветковая чешуя прилегает к колосовому стержню, имеет двух килевую форму, может быть опушена, всегда безостая. Лодикула имеет различную форму- округлую, трапециевидную, листовидную, разную длину волосков. Если лодикулы крупные, обычно имеет место открытый тип цветения, перекрестное опыление. Ячмень имеет закрытый тип цветения, является самоопылителем, но имеется много сведений об открытом типе цветения. Открытое цветение наблюдается в основном у мелкосеменных ячменей. Размер пыльца у большинства видов 34-45 мкм.

Зерновка. Зерновка-плод зерновых культур. У культурного ячменя длина 7-10 мм, толщина 2-3 мм. Масса 1000 штук зерна 31-52 г. Есть новые сорта, имеющие массу 60-65 г. Форма зерновки ромбическая, удлинённая, эллиптическая. Зерно бывает пленчатым и голым. С брюшной стороны имеется бороздка различной глубины и ширины. Окраска зерна у голозерных ячменей-кремовая, голубая, синяя, зеленая, коричневая, черно-фиолетовая и черная. Основные части зерновки: плодовая оболочка (перикарпий), семенная оболочка (спермодерма), эндосперм и зародыш. Перикарпий формируется из стенок завязи. Семенная оболочка складывается из оболочек семяпочки. Под семенной оболочкой находится алейроновый слой. Среди видового разнообразия ячменя описаны виды с различной толщиной алейронового слоя. В центральной части эндосперма расположены крупные крахмальные зерна. В нижней части спинной стороны зерновки расположен зародыш. Он состоит из щитка, почечки, замкнутый в колеоптиль и зародышевый корешок. Число корешков зависит от видов ячменя и условий возделывания. Крупносемянные пленчатые ячмени в условиях лабораторий сохраняют всхожесть до 10 лет, однолетние дикорастущие –до 7 лет, а самые мелкосемянные- до двух лет. Изучение видов ячменя по данному признаку показывает большое многообразие по периоду покоя и биологической всхожести семян.

Особенности биологии

Фазы развития. Всходы. Для прорастания семян ячменя требуются тепло, вода и кислород. При оптимальных уровнях этих факторов всходы появляются на 5-7 день. Если тепла недостаточно, всходы появляются на 15-20 день. Для прорастания семян требуется 48-65% воды по отношению к массе сухих семян. Прорастание семян ячменя можно наблюдать при 1-3°C, но оптимальной является 18-25°, а максимальная температура-28-30°C. На прорастание семян оказывают отрицательное влияние такие факторы, как недостаток воды, низкие температуры, уплотнённая почва, образование почвенной корки, избыточное увлажнение, большая глубина заделки. В период прорастания образуются зародышевые корешки и зародышевый росток. Зародышевые корни проникают в почву, а первый лист, защищенный бесцветным колеоптилем, поднимается на поверхность почвы. Всходы обычно завершаются образованием трех листочков.

Кущение. При образовании трех листочков у поверхности земли образуется заметный стеблевой узел. Из этого узла образуются вторичные, или узловые корни и дополнительные побеги. Число образовавшихся побегов показывает степень кущения. При благоприятных условиях возделывания дополнительные побеги отстают в развитии от главного стебля незначительно и способствуют повышению урожая. Если кущение растянуто, побеги позднего образования не несут колосьев или они не созревают. Число побегов на одно растение может быть от 1 до 16 стеблей, при этом образуется куст различной формы: прямостоячие, стелющиеся и промежуточные.

Выход в трубку. Эта фаза связана с удлинением междоузлий и формированием зачаточного колоса. Обычно начало выхода в трубку начинается через 4-6 недель после появления всходов. Неблагоприятные условия в эту фазу влияют на формирование репродуктивных органов. Дефицит воды, питания, света приведет к стерильности или к уменьшению числа зерен.

Колошение. Начало фазы отмечается, когда из влагалища верхнего листа появляется 1/3 или S часть колоса. В жаркую сухую погоду колос может не показаться из влагалища листа. Это наблюдалось на богаре Узбекистана в 1980 г. (2. т). Продолжительность периода всходы-колошение колеблется в больших интервалах. Это зависит от эколого-географических условий и сортовых особенностей. В среднем ячмень выколашивается быстрее в условиях длинного дня, чем на юге в условиях короткого дня.

Период всходы- колошение сильно подвержен внешним факторам среды, особенно температуры и света

Цветение. Ячмень является самоопыляемым растением, цветет когда колос находится во влагалище листа и цветение совпадает с колошением. В условиях жары или сильных дождей цветы не опыляются и наблюдается череззерница, которая в условиях богары составляет 10-15%. Имеются случаи открытого цветения и перекрестного опыления, это всегда связано с неблагоприятными условиями погоды.

Созревание зерна. Процесс созревания зерна проходит длительный период. Формирование зерна начинается через 10-15 дней после опыления. Этот период называется молочной спелостью, при которой зерно еще зеленое, влажность составляет 60-80%.

В восковую спелость растение приобретает желтоватый цвет, зерно мягкое, режется ногтем. Влажность зерна 25-30%. В этой фазе спелости имеет место важный биологический процесс- зерно отделяется от материнского растения, приток пластических веществ прекращается, зародыш перестаёт расти. Зерно приобретает новое качество- всхожесть. Восковая спелость может продолжаться от условий среды 7-15 дней. Затем наступает полная спелость, когда зерно становится твердым, имеет форму, цвет, размер свойственные высеянному сорту. В эту спелость урожай требуется убрать срочно, так как некоторые сорта опадают или полегают по разным причинам. Неблагоприятная погода в период налива зерна ухудшает

все качественные показатели зерна – посевные, технологические, качественные, пивоваренные.

Вегетационный период – важное биологическое свойство, показывающее генотипические особенности сорта и окружающей среды. Амплитуда колебаний вегетационного периода составляет 55-120 дней. Длительность межфазного периода цветение- созревание зависит от температурного фактора. При повышении температуры период сокращается.

Вегетационный период по Ф. М. Куперман разделен на 7 этапов органогенеза. Они представлены в таблице 15.

15. Этапы органогенеза ячменя

Этап	Степень дифференциации органов	Фенологические фазы
1	Стеблевой побег не дифференцирован, конус нарастания в виде бугорка с широким основанием-0,25-0,5мм	Появление всходов и до кущения
11	Начало дифференциации конуса нарастания при незначительном его удлинении. Дифференциация зачаточных стеблевых узлов, плотно расположенных в виде валиков у поверхности почвы.	Формирование узла кущения
111	Удлинение верхней части и дифференциация нижней части конуса нарастания. Обнаруживаются зачаточные стеблевые узлы с междоузлиями. Начало развития листовых валиков	Начало кущения
1У	Появление колосовых бугорков-начало генеративного периода	Полное кущение
У	Начало формирования цветков в колосках и закладка колосковых чешуй.	Полное кущение
У1	Интенсивное образование генеративных органов, отчетливо видны бугорки, дающие начало развитию пыльников и пестиков.	Начало выхода в трубку
У11	Завершение дифференциации всех частей колоса и отдельных цветков	Выход в трубку

Фотопериодическая реакция. Длительность возделывания ячменя обусловила формирование разных генотипов по отношению к факторам среды, в том числе и к продолжительности дня и ночи. По данному показателю имеются различные данные. Наличие генотипов, не чувствительных к длине дня, дает возможность к адаптации к условиям среды.

Знание реакции сортов на фотопериод позволяет правильно выбрать срок посева и избежать неблагоприятные погодные условия. При уменьшении длины дня ускоряется развитие, увеличивается степень кущения, число

листьев, площадь листьев, озерненность колоса. Эти показатели зависят от режима освещенности, интенсивности, качества света. Зная эти факторы можно управлять развитием растений и повышать продуктивность. Ячмень-растение длинного дня, но имеются биотипы, не чувствительные к длине дня, что ускорит создание скороспелых сортов. Оптимизация условий возделывания, требует создания сортов с широким диапазоном реакции на важнейшие факторы среды. Сорта со слабой или нейтральной реакцией на фотопериод являются более пластичными и могут выращиваться в любой зоне.

Озимость и яровость. В историческом плане озимость и яровость формировались под действием внешних условий, естественного и искусственного отбора. Дикие виды ячменя имели озимые и яровые формы, поэтому естественно вхождение в культуру различных форм ячменя. Возделываемые ячмени делятся на озимые, полуозимые и яровые. Озимые и полуозимые высеваются осенью, уходят в зиму в фазу кущения. Яровые формы в мировом земледелии преобладают. Они могут высеваться осенью в районах с теплыми зимами. Полуозимые, или двуручки возделываются в основном в озимом посеве, так как при весеннем посеве дают низкие урожаи. Генетическая природа озимости-яровости изучена японскими учеными, которые выявили три гена яровости: один рецессивный (sh) и два доминантных (Sh² и Sh³).

Зимостойкость. Ячмень по биологическим особенностям слабовзимостойкая культура, поэтому ареал распространения ячменя уже, чем пшеницы. Ячмень в зимний период погибает от вымерзания, выпирания, вымокания, выпревания, ледяной корки. В Средней Азии часто ячмень погибает от иссушения почвы и отсутствия заделки. В разных зонах причины гибели культуры разные, они обусловлены факторами внешней среды и особенностями сортов. Самые уязвимые органы –это узел кущения. Повреждение узла кущения равно гибели растения.

Для повышения зимостойкости осенью ячмень проходит закалку, повышается концентрация клеточного сока, увеличивается содержание сахара в клеточном соке. У сортов с высокой зимостойкостью повышенное содержание сахара (более 10%). Смена температуры дня и ночи способствует хорошей закалке. В период закаливания накапливаются пластические вещества, уменьшается рост растений, увеличивается содержание сухого вещества.

Зимостойкость связана и с развитием растений. Если до перехода в зиму растения прошли фазу кущения, то слабо перезимуют, так как начинается дифференциация колоса.

Устойчивость к заморозкам. Весной после начала вегетации часто имеют место возвратные заморозки, которые наносят большой вред, если растения не устойчивы к заморозкам. Это наблюдается у яровых ячменей. В зависимости от фазы развития, устойчивость растений к заморозкам разная. Наиболее уязвимая фаза- когда первый лист не вышел из влагалища листа.

Устойчивость к засухе. Обычно, при возделывании на богаре зерновых культур, преобладают посевы ячменя на 40% (в Африке в 4 раза) перед пшеницей. В условиях полива преобладают посевы пшеницы в 3 раза, чем ячменя. Ячмени, возделываемые в Узбекистане, относятся к засухоустойчивым формам.

Природа засухоустойчивости достаточно не выяснена. В физиологическом аспекте засухоустойчивость-это защитная реакция растений от обезвоживания. В биохимическом отношении при засухоустойчивости нарушается белковый и нуклеиновый обмен. У засухоустойчивых сортов содержание белка уменьшается.

При оценке засухоустойчивости имеет значение длина вегетационного периода, межфазные периоды. Скороспелость позволяет избежать периодов засухи. Поэтому очень важно создание сортов скороспелых. Засухоустойчивость часто связана с жаростойкостью. Последняя тоже зависит от фазы развития. Критическим периодом по отношению к засухе является выход в трубку- колошение, а к жаре- от колошения до молочной спелости.

Очень чувствительна к засухе и жаре пыльца, которая при этих условиях теряет способность нормально опылять имеет место стерильность колоса, которая достигает 15-35%.

Для создания засухоустойчивых сортов при гибридизации привлекаются контрастные по засухоустойчивости формы с ценными селекционными признаками.

Отзывчивость на орошение. Ячмень-засухоустойчивая культура, её используют в основном на богаре и немного на поливе.

В Узбекистане её сеют в основном на богаре. На поливных землях её используют в качестве повторной, промежуточной и покровной культуры для люцерны. Голозерные ячмени выращивают повсеместно только на поливе. Орошение ячменя при сочетании с высоким агрофоном даёт большие прибавки урожая. Полив способствует хорошему росту растений, увеличивает число листьев, листовую поверхность, кущение, число зерен в колосе, но усиливается и полегаемость. На поливе наблюдается прямая корреляция между продуктивной кустистостью и урожайностью, что не наблюдается на богаре.

Изучая различные экотипы ячменей, ученые выделили 3 группы сортов по отношению к засухе:

1. Группа с высокой биологической пластичностью – устойчивая к засухе и отзывчивая на орошение.
2. Группа поливного земледелия, дающая высокие урожаи на поливе и не устойчивая к засухе.
3. Группа богарного земледелия- выносливая к засухе и слабо реагирующая на орошение.

Орошение оказывает положительное влияние на технологические свойства зерна, снижает несколько содержание белка, что повышает пивоваренные

свойства. На поливе в Узбекистане урожаи зерна могут достигать 9-10т/га. Но в центре внимания в этих условиях должны быть опасность заболевания и полегаемость, что необходимо при селекции интенсивных пластичных сортов.

Солеустойчивость. Ячмень обладает высокой устойчивостью к почвенному засолению. Повышенное засоление приводит к перегрузке солями органов растений, изменяет режим питания и водный режим и, в целом, снижает общую продуктивность растений. На засоленных почвах всходы появляются позднее, сокращается период вегетации в силу угнетения всех ростовых процессов. В таких условиях важно изучить реакцию сортов на засоление. Реакция сортов на засоление проявляется уже на ранних стадиях развития. Для оценки солеустойчивости растений можно использовать индекс солеустойчивости. Индекс солеустойчивости – это отношение числа проростков в солевых растворах к числу проростков в дистиллированной воде. При этом используется хлористый натрий. Отмечена более низкая солеустойчивость при осеннем посеве. Учеными выявлено многообразие форм ячменя по солеустойчивости, что открывает перспективы создания солеустойчивых высокоурожайных сортов.

Отношение к факторам внешней среды.

Отношение к почвам. По этому качеству ячмень близок к пшенице, но может возделываться на различных типах почв. Однако мало пригодны кислые, сухие, торфяные и песчаные почвы. Ячмень очень чувствителен к реакции почвы. Оптимальная реакция $pH=6-7$. При $pH=3,5$ ячмень всходов не даёт. Ученые исследуют толерантность мирового генофонда к алюминию, так как это является показателем устойчивости сортов к кислой реакции почвы. Толерантность ячменей к алюминию является генетическим признаком.

Отношение к питательным веществам. Среди зерновых культур ячмень потребляет питательные вещества очень рано, к фазе выхода в трубку ячмень потребляет $2/3$ калия и почти 46% фосфора, к фазе цветения потребляет 85% питательных веществ.

Для составления системы удобрений необходимо учесть вынос питательных элементов урожаем, обеспеченность почвы питательными веществами и знать коэффициенты усвоения питательных веществ почвы и удобрений культурой ячменя. В среднем на 1 ц. зерна и соответствующей сопутствующей продукции расходуется азота 1-1,5 кг, фосфора- 0,6-1 кг, калия-0,4кг. Азотные удобрения в умеренных дозах увеличивают урожай и количество белка незначительно-0,3-0,6%, что очень важно для пивоваренного ячменя. Для повышения качества пивоваренного ячменя важно внесение фосфорных и калийных удобрений.

Отношение к воде. Ячмень засухоустойчивая культура, наибольшее количество воды требуется в фазы выхода в трубку и колошения. Недостаток воды в этот период резко снижает урожай, что наблюдается на богарных землях Узбекистана. Дефицит воды в период созревания приводит к

щуплости зерна, так как останавливается отток пластических веществ в зерно.

Отношение к теплу. Семена начинают прорастать при температуре 1-2°C, но оптимальной является 15-20°C. Сумма эффективных температур для фазы всходов 100°C. Всходы выдерживают заморозки 3-4°C, при этом повреждаются листья, но узел кущения не повреждается. Пыльники погибают при -1°C, зародыш-при -1,5-4°C. мороза. Зерно при влажности 16% выдерживает очень низкие температуры и сохраняет всхожесть. К теплу ячмень требователен от фазы колошения до созревания.

Болезни и вредители. Ячмень повреждается болезнями и вредителями. Болезни ячменя- пыльная головня(поражает колос), твердая головня (повреждает колос), черная пыльная головня (повреждает колосья), карликовая ржавчина (повреждает листья), стеблевая ржавчина (повреждаются стебель, листья), сетчатый гельминтоспориоз (повреждаются листья), полосатый гельминтоспориоз (повреждает листья от фазы всходов до созревания), корневые гнили, церкоспореллез (гниет основание стебля), мучнистая роса, ринхоспориоз, септориоз; вирусные и бактериальные болезни -штриховатая мозаика, желтая карликовость, базальный бактериоз, полосатый бактериоз, бурый бактериоз, пятнистый бактериоз. Вредители-шведская муха (повреждает генеративные и вегетативные органы), нематода, пьявица, трипсы, минирующая муха, гессенская муха, злаковая листовертка, хлебный пилильщик, черемуховая тля, хлебная полосатая блошка, зеленоглазка.

При выведении сортов необходимо обратить внимание на толерантность сортов к болезням и вредителям, а при разработке приемов выращивания целесообразно учесть энергосберегающие технологии борьбы с болезнями и вредителями с учетом производства экологически чистой продукции.

Сорта. **Сорта озимого ячменя-** Айкор, Болгалы, Гулноз, Добрыня, Каршинский, Кондрат, Лалмикор, Мавлоно, Нутанс 799, Саврук, Темур, Унумли-арпа, Феруз; **Сорта ярового ячменя-** Водка

Вопросы для повторения

1. Опишите центры происхождения ячменя
2. Где высевается ячмень?
3. Средний урожай ячменя в Узбекистане?
4. Что требуется для прорастания семян ячменя?
5. Опишите фазу выхода в трубку
6. В каких странах ячмень много сеется?
7. Какое качество зерна у пивоваренного ячменя?
8. Сумма эффективных температур для озимого ячменя?
9. Как опыляется ячмень?
10. Какие крупы получают из ячменя?

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Место в севообороте. В условиях орошения для ячменя хороший предшественник- пропашные культуры и зернобобовые культуры. В

условиях богары лучший предшественник -чистый пар, зернобобовые культуры и травы.

Удобрения. Ячмень очень чувствителен к удобрениям. Внесение удобрений в условиях орошения, а также в предгорной и горной зонах богары значительно повышает урожай. Осеннее внесение органических удобрений дает положительные результаты. В условиях богары осенью рекомендуют вносить 8-10 тонн навоза, 40 кг фосфора и 60 кг калия (в действующих веществах), весной в предгорной зоне 60 кг, в равнинно-холмистой зоне 40 азота/га рекомендуют вносить.

В условиях орошения рекомендуется вносить 20 тонн навоза, 180-200 кг д. в. азота и фосфора, и 80-100 кг калия. Органические удобрения, а также фосфор и калийные и 35-40 килограммов азотных удобрений вносятся осенью до пахоты. В условиях обеспечения водой в фазы кущения и выхода в трубку желательны подкормки азотными удобрениями.

При выращивании ячменя на пиво поздние подкормки не желательны. Иначе повысится содержание белка в зерне, что не пригодно для пивоварения.

Подготовка почвы для посева. В условиях богары пахут на глубину 22-25 см, выравнивают катками, до посева проводят культивацию и боронование. В условиях орошения поле сначала поливают нормой 700-800 м³/га, затем пахут на глубину 23-35 см, до посева проводят чизелевание и боронование.

Посев. Семена должны быть крупными, с высокими урожайными свойствами, с хорошей всхожестью для получения оптимальной густоты. До посева семена обрабатываются от болезней и вредителей деразолом, раколаном, девидентом или другими, разрешенными к применению химикатами. При обработке семян фунгицидами, необходимо руководствоваться инструкциями. Иначе могут быть нежелательные ситуации.

Ячмень высевается в оптимальные для каждой зоны сроки. В условиях богары в горной и предгорной зоне высевают в сентябре, в предгорной, холмистой зоне в середине октября, в равнинной зоне в конце октября начале ноября. В условиях орошения биологически озимые сорта высеваются в конце сентября в начале октября месяца. Полуозимые сорта высеваются во второй и третьей декаде октября. Если полуозимые сорта посеять раньше, они дойдут до фазы выхода в трубку осенью, при которой зимостойкость падает и растения погибнут. При поздних сроках сева всходы могут не появиться, или будет очень низкая густота. Полуозимые сорта могут высеваться весной в марте месяце.

Норма посева семян зависит от зоны возделывания, биологии сорта, крупности семян, посевных качеств семян. В любой зоне ячмень высевается сплошным рядовым способом с междурядием 15 см. Норма посева в горной и предгорной богаре 4 млн штук/га; в равнинно-холмистой зоне-3,5 млн штук/га. В орошаемой зоне- 4-4,5 млн штук/га. При посеве весной норма посева сокращается на 15-20 %.

16. Норма посева ячменя на богаре

№	Зоны богары	Осенний посев	Весенний посев

		млн/га	кг/га	млн/га	кг/га
1	Равнинная	2,0-2,25	60-75	1,70-2,0	50-65
2	Равнинно-холмистая	2,5-2,75	80-90	2. 10-2,30	70-80
3	Предгорная	3,0-3,25	100-110	2,5-2,75	85-95
4	Горная	3,25-4,0	120и>	3,0-3,25	105>

Глубина посева в условиях богары- 5-6 см, в условиях орошения 4-6 см

Уход за посевами. В условиях орошения после посева проводят полив для прорастания семян нормой 1000 м³/га, в период вегетации можно поливать в фазу кущения, колошения или выхода в трубку, в молочную спелость нормой 780-850 м³.

Для борьбы с сорняками весной по диагонали поля проводят боронование. Но если сорняков очень много применяют гербицид.

На семенных посевах проводят видовую и сортовую прополку. Если растения будут повреждены черной головней, ядовитыми сорняками, они выдергиваются и на краю поля их сжигают. В противном случае семена не пригодны к посеву. В восковую или полную спелость проводят сортовую прополку, чтобы обеспечить сортовую чистоту. Апробацию проводят специалисты, прошедшие обучение по методике апробации и имеющие соответствующий документ.

Уборка урожая. Урожай ячменя убирается комбайнами. Сначала убирают семенные посевы. Уборка начинается в восковую и полную спелость и проводится за короткие сроки. Иначе часть урожая погибнет, осыпается, семенные качества понижаются, особенно в жарких условиях Узбекистана. Уборка проводится двумя способами:

1. прямое комбайнирование-уборка проводится в фазе полной спелости
2. двухступенчатая уборка-скашивается жатками в восковую спелость, затем подбирается подборщиками. Это желательно проводить на семенных участках.

При уборке семенного зерна необходимо обратить внимание на зазоры молотильного агрегата, их оставить шире, чтобы семенное зерно не повредилось. Уборка пивоваренного ячменя проводится также, как семенного посева.

Вопросы для повторения:

1. Предшественник ячменя на поливе?
2. Как определяется норма высева озимого ячменя?
3. Какая норма высева ярового ячменя?
4. Что влияет на норму высева ярового ячменя?
5. Требование ячменя к питательным элементам?
6. Как определяется норма удобрений для ячменя?
7. В какую фазу проводится подкормка?
8. В какую фазу ячмень требует много воды?
9. Как определяется срок сева ярового ячменя?
10. Какова норма полива?

2. 4. РОЖЬ И ТРИТИКАЛЕ

Культура ржи

Использование. Рожь является культурой многостороннего пользования. Из ржаной муки выпекают разные сорта хлеба, по питательности не уступающие пшеничному хлебу. В среднем, в зерне ржи содержится 13% белка, 65% крахмала, 1,7 жира, 2,2 клетчатки, 5 сахара, 10% золы. Наибольшее количество белка содержится в зародыше(47%). Углеводы расположены по разному: в зародыше 37,6%, в оболочках- 48,2%. В эндосперме расположен крахмал, а в зародыше сахароза. В зерне ржи много микроэлементов марганец, медь, бор, алюминий, йод, бром, фтор, кобальт, молибден, стронций, цезий.

Рожь широко используется как кормовая культура. Для этого используется зерно и зеленая масса. Наибольшая питательность зеленой массы отмечается перед колошением. В фазы колошения и цветения содержание белка уменьшается, а БЭВ увеличивается. После скашивания стебли ржи отрастают, для этого влажности и питательных веществ должно быть достаточно. На корм используется зерно и отходы мукомольной промышленности. Широко используется в быту ржаная солома для поделки матов, корзин, шляп и для подстилки в животноводстве.

История. Рожь как культурное растение зарождалось на основе сорнополевой ржи вида *S. segetable* L. Происхождение этого вида ученые связывают с многолетними дикими видами рода *Secale* L. -*montanum*, *dulmaticum*, *analiticum*. Процесс формирования ржи вида *S. cereale* L был длительным. Это связано рядом биологических особенностей. Прежде всего, это наименьшая требовательность к условиям внешней среды, более низкая температура прорастания семян, невысокая требовательность к почвенным условиям. Рожь всегда росла среди посевов озимой пшеницы и озимого ячменя. В отличии от этих культур корневая система озимой ржи была более развитой, стойкая к кислотности почвы, более высокая зимостойкость, способность усваивать из почвы трудно растворимые соли. По мере продвижения пшеницы и ячменя на север, высоко в горы, на запад среди них преобладала рожь как более устойчивая к факторам внешней среды. Сорнополевая рожь постепенно вытесняла пшеницу и ячмень из посевов. Современная культурная рожь-это веками отбираемый вид из сорнополевой ржи. По этому поводу Н. И. Вавилов писал: «Помимо воли человека сорняк сделался сам культурным растением».

Возделывание культурной ржи началось в 1-2 тысячелетии до нашей эры. Древняя цивилизация Греции, Индии, Китая не знала рожь как культурное растение. Посевы ржи были известны в первом веке нашей эры в странах Европы [26].

В настоящее время по данным ФАО за 2013 год рожь высевается на площади 5,8 млн. га, средний урожай зерна 28,9 ц/га, валовое производство зерна ржи составляет 16,7 млн. т [38].

Систематика и морфология. Рожь относится к семейству Poaceae, роду Secale, виду sereale L. Это – однолетнее растение, имеющее развитую корневую систему.

Строение и развитие корневой системы. Корневая система ржи, как и у всех злаков, мочковатая, состоит из зародышевого и узловых корней. Зародышевых корней обычно 3-4. Зародышевые корни достаточно живучи, но они не обеспечивают растение питательными веществами в достаточной мере. Узловые корни появляются в среднем через две недели после появления всходов. По мере появления боковых побегов у них появляются узловые корни. Узловые корни более активные, чем зародышевые. Корневые волоски вырастают из клеток эпидермиса. Корневые волоски быстро отмирают -через 10-20 дней. Корневая система ржи очень мощная. По данным Петербургского А. В. [33] длина корней 6,4 м, поверхность корней 503 кв. см, число корневых волосков- 12,5 млн, длина корневых волосков-1649,4мм. Благодаря обильному ветвлению корневая система ржи может использовать запасы воды и питательных веществ из сравнительно небольшого объема почвы. Глубина залегания корней у озимой ржи 120-130см, у яровой ржи-118см. Наибольший суточный прирост корней-2,5 см-наблюдается в период от всходов до кущения, от кущения до колошения-2см, от колошения до цветения-1см (**Рис. 4**).

Большую роль в жизни ржи играют корневые выделения. Они оказывают существенное влияние на минеральное питание растений. Установлена прямая связь с развитием корней и образованием побегов, при лучшем развитии корней наблюдается и более мощное образование побегов.

Строение и развитие стеблей. Рост стебля обусловлен вытягиванием междоузлий, находящихся непосредственно под конусом нарастания. Междоузлия в начале сближены и состоят из меристемной ткани. При делении меристемы образуются бугорки это почки будущих листьев. С ростом междоузлий внутри них образуются крупные клетки неправильной округлой формы. Это паренхимная ткань. Междоузлие вытягивается по определенному порядку. Сначала выдвигается самое нижнее междоузлие, затем второе, всего 6-7 междоузлий. Самое нижнее-самое короткое, но самое прочное. Толщина междоузлий уменьшается снизу вверх, а их длина при этом возрастает. Высота стеблей колеблется от 60 до 250 см. Высокостебельные растения сильно полегают, поэтому отбор происходит более короткостебельных форм. Стебель развитого растения представляет собой полую трубку, иногда заполненную местами рыхлой паренхимой, разделенную узлами на междоузлия. Перегородки стеблевых узлов образованы переплетением сосудистых пучков, меристематической тканью и отчасти клетками отмирающей паренхимы. На прочность стебля влияют свет, влага, удобрения, особенно фосфорные. Избыток азота и влаги вызывает полегание стеблей. Стебель долго остается зеленым, дополняя функции листа. Содержание стебля по высоте неодинаковое. Верхнее междоузлие почти втрое богаче азотом, чем нижнее. Содержание марганца, меди, цинка и фосфорной кислоты увеличивается снизу вверх. Это

показывает передвижение веществ по стеблю снизу вверх. В стеблях содержится много клетчатки (36,4-40,2%) и лигнина (20,4-21,6%). В стеблях содержатся органические кислоты, яблочная, лимонная, щавелевая, аскорбиновая.

Строение и развитие листьев. Лист состоит из пластинки, влагалища и ушков. Все они выполняют определенные функции. Пластинка листа сидячая, цельная, линейно-ланцетной формы. Ширина-5-20мм, длина 14,4-18,0см. Длина и площадь листовых пластинок разных ярусов различны. Листья темно зеленой окраски, шероховатые, опушенные, покрыты восковым налетом. Влагалище листа охватывая стебель прочно, способствует его стойкости. Влагалище листа развивается раньше, чем заключенный в нем узел. Узел опирается на влагалище листа. На месте перехода влагалища в пластинку расположена лигула язычок листа. Это тонкая пленка, которая защищает стебель от попадания влаги между ним и влагалищем листа. Содержание белка в листьях изменяется по фазам развития. Содержание белка в листьях ржи сверху вниз: 3,74; 4,28; 4,68; 4,51; 3,33; 2,83. Средние листья более богаты белком. Сахар накапливается в листьях до цветения, а затем он накапливается в колосьях. В листьях содержится аскорбиновая кислота и каротин.

Лист главный ассимилирующий орган. В молодом возрасте в ассимиляции участвуют и стебли. Хлоропласты листа биологически активны, в них совершаются различные процессы обмена веществ. Деятельность листа связана с правильным размещением растений в посевах, с увеличением массы листьев и удлинением срока их активной жизни путем снабжения элементами питания.

Формирование колоса. Колос начинает формироваться из конуса нарастания (точки роста). В результате деления клеток точки роста возникает первичная образовательная ткань-меристема, из которой развиваются зародышевые листочки и междоузлия стебля. Конус нарастания в этот момент в виде бугорка. С появлением третьего листа бугорок конуса нарастания вытягивается и окружается полукруглыми валиками это колосковые бугорки. В фазу кушения образуется стержень с дисками. Колосковые бугорки дифференцируются. В начале увеличиваются в размере диски, затем у их основания образуются новые бугорки, у которых появляются три бугорка. Из них впоследствии образуются тычинки. У основания этих бугорков появляются лунные обводки, из которых образуются цветковые чешуйки.

В колоске ржи завязывается 5-6 цветков, но развивается 2-3 цветка. Каждый цветок имеет 3 тычинки. Тычинки состоят из пыльников и длинных нитей. При созревании пыльцы тычиночные нити удлинняются и пыльники свешиваются за пределы цветка. После оплодотворения рыльца и тычинки засыхают и опадают, а завязь увеличивается и образует плод-зерновку.

Плотность колоса определяется числом колосков на 10 см длины стержня. Плотный колос имеет более 40 колосков, средний-32-35, рыхлый-менее 32 колосков.

Строение зерна. Зерно ржи состоит из оболочек (плодовой и семенной), эндосперма и зародыша. Плодовая оболочка спелого зерна состоит из нескольких слоев. Снаружи расположен эпидермис, покрытый кутикулой. Затем расположен слой паренхимных клеток, а дальше слой поперечных клеток. Эти слои соприкасаются не плотно, что улучшает аэрацию зерна. Семенная оболочка состоит из двух слоев. Верхний слой бесцветный, а нижний окрашен в красно-бурый или желтоватый цвет. Под семенной кожурой находится слой перисперма.

Эндосперм расположен под оболочками. По перисперму находится алейроновых слой, богатый белком. Это запасные вещества, используемые для роста растения. За алейроновым слоем расположены толстостенные и тонкостенные клетки эндосперма, в которых расположен крахмал и особый белок клейковина. Эндосперм может быть стекловидным и мучнистым.

Зародыш состоит из почечки, зачаточного корешка и щитка. Щиток является частью зародыша. Щиток состоит из паренхимных клеток, окаймленных цилиндрическими клетками палисадной ткани. Физиологическая роль щитка сводится к извлечению питательных веществ из эндосперма в зародыш. К щитку прижаты корешок и почечка. Почечка состоит из конуса нарастания, зародышевых листочков и coleoptиле. Между почечкой и корешком расположен слой паренхиматической ткани с крупными клетками. Зародыш содержит полисахариды, жиры, белки, сахара и минеральные вещества, витамины, гормоны и окислительные ферменты.

Зерновка ржи овальная, сжатая с боков. Поперечное сечение зерна сердцевидное. Зерна средней части колоса более развиты, содержат больше крахмала и белка.

Биологические особенности.

Закономерности развития. У ржи, как и у всех зерновых культур, различают следующие фазы всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение и созревание.

Проращание семян. Для проращания семени необходимы вода, тепло и кислород. Вода поступает в зерно через микропиле. Семена ржи могут поглотить в среднем 50-70% воды от веса сухих семян. Семена ржи могут прорасти при очень низкой температуре, но для проращания зародышевых корней требуется 3,8°C, а для появления первого листа требуется более высокая температура. Первым трогаются в рост главный корешок и углубляясь в почву поглощает воду и минеральные вещества почвенного раствора. Для проращания семян влияет глубина сева. Семена должны быть

посеяны во влажную почву и на такую глубину, чтобы всходы появились с меньшей затратой энергии. Во время прорастания химические вещества, содержащиеся в семени претерпевают изменения. Сложные вещества, находящиеся в эндосперме и зародыше, расщепляются на простые соединения. Они передаются зародышевому корешку и почечке и ими используются для прорастания.

Фаза всходов. Всходы озимой ржи появляются через 5-6, а яровой- 7-8 дней. Из почки вырастает coleoptile, внутри которого находятся зародышевые листочки и конус нарастания. Выход первого листа считается появлением всходов. Всходы выделяются фиолетовой окраской, так как в первом листе и coleoptile имеется антоциан. Когда лист доходит до оптимальных размеров, coleoptile отмирает. Лист опушен, опушение имеет защитные свойства. После первого листа через 2-7 дней появляются следующие листья. Во время роста листьев главная и боковая почки зародышевого листа разрастаются и из них формируются стеблевые узлы. Число узлов- величина постоянная для вида, сорта, но иногда изменяется под влиянием окружающей среды. Для ржи лучше всего посев на глубину 3 см. В фазу всходов развивается лишь главный побег из конуса нарастания, происходит дифференциация зачаточного колоса и закладываются пазушные почки боковых побегов. В фазу всходов появляются первые узловые корни.

Кущение ржи. Кущение-это биологический процесс, имеющий важное значение в жизни растений, так как в фазу кущения закладываются органы, определяющие урожай. У озимой ржи кущение начинается, когда образуется 4-й лист. В это время появляется первый боковой побег из почки в пазухе первого зародышевого листа. Затем появляются следующие побеги из почек в пазухах следующих зародышевых листьев. Одновременно развиваются узловые корни. Каждый новый побег имеет свои корни. Таким путем формируется узел кущения, который располагается близко к поверхности почвы. Узел кущения-важная часть растения, так как в нем формируются боковые побеги и узловые корни. Степень кущения зависит от многих факторов плодородия почвы, погодных условий, сроков посева, норм высева и глубины заделки семян, а также от биологических особенностей сорта. Озимая рожь кустится в основном осенью. Кущение продолжается 35-37 дней. Кущение может продолжаться и весной, тогда кущение продолжается 18-20 дней. В среднем рожь образует 6-8 хорошо развитых побегов. Могут быть подсед (образуется только розетка листьев) и подгоны (дает щуплое зерно). При прохладной погоде кущение может продолжаться более продолжительное время. Урожай зависит не от общего числа боковых побегов, а от числа колосконосных стеблей. Поэтому различают продуктивную кустистость.

Выход в трубку. Вытягивание первого междоузлия на 5-6 см и появление нижнего стеблевого узла на поверхности почвы принято считать началом фазы выхода в трубку. С этого момента начинается быстрый рост стеблей и развитие колоса, заключенного внутри трубки листовых влагалищ. В это

время заканчивается образование основной массы листьев. К концу фазы растения достигают высоты, соответствующей особенностям данного сорта.

Фаза колошения. Фаза отмечается при выдвижении колоса из влагалища верхнего листа. Листья раздвигаются в результате вытягивания междоузлий, листья увеличиваются в размере. Стебель укрепляется механически и выдерживает увеличивающуюся массу листьев и колоса. Колошение начинается в среднем через 40-50 дней после весеннего возобновления вегетации. Период от кущения до колошения у яровой ржи- 25-30 дней.

Цветение. При созревании генеративных органов цветковые чешуи раздвигаются вследствие набухания лодикул. При этом наружу выбрасываются тычинки и рыльце пестика. В каждом пыльнике у ржи до 20 тыс. пыльцевых зерен. При благоприятных условиях цветение начинается через 7-10 дней после колошения. Продолжительность цветения в среднем 10-15 дней. Цветения яровой ржи наступает через 3-6 дней после колошения и продолжается 6-7 дней. Цветение начинается со средней части колоса. Пыльца переносится ветром на рыльце другого цветка и прорастает, проникает в завязь и сливается с яйцеклеткой. На рыльце своего цветка пыльца плохо прорастает. Для цветения требуется 12,5°C. Цветение каждого цветка продолжается 12-25 минут.

Созревание. Поскольку колошение происходит не одновременно, то зерно от разных побегов формируется при различных условиях. В пределах каждого колоса зерно также не однородно. Кроме внешних условий на зерно влияют внутренние условия, поэтому зерно отличается по морфологии, биохимии. Скорость созревания зерновки зависит от погодных условий. Сильное влияние оказывают ветры, температура воздуха и влажность. При молочной спелости зерно имеет зеленую окраску, содержат 60-40% воды, в которой растворены органические вещества. При восковой спелости растение желтеет. Зерно становится желтым, имеет консистенцию воска. В эту фазу зерно отделяется от материнского растения. Влаги в зерне 20-40%. При полной спелости растение полностью желтеет, зерно твердеет, имеет 14-16% влаги. В период созревания в зерне увеличивается содержание крахмала, в стебле уменьшается содержание сахара. В зерне до конца молочной спелости увеличивается содержание азота. В начале созревания в зерне активны различные ферменты, но в стадии восковой спелости зерно устойчиво на влияние ферментов. При полной спелости зерно имеет слабую ферментативную активность. В молочной и восковой спелости в зерне много аскорбиновой кислоты, каротина и каротиноидов. При полной спелости их количество резко уменьшается. В период восковой спелости в зерновке накапливаются все жизненно необходимые вещества, обеспечивающие нормальную всхожесть.

При послеуборочном дозревании в зерне протекают сложные биохимические процессы. Содержание азотистых веществ и крахмала в зерне по мере хранения увеличивается, количество сахаров уменьшается. Семена при хранении от -1 до 25 °C имеют малорастворимые белки, которые распадаются до аминокислот, тормозится дыхание. При покое у семян ржи

влажность должна быть 10%. Если влажность увеличивается, дыхание усиливается, что приводит к самосогреванию зерна.

Требования к факторам окружающей среды.

Отношение к теплу. Рожь относится к группе культур умеренного пояса. Семена могут прорасти при температуре выше нуля. Для прорастания достаточна температура 1-2°C, а для всходов 4-5°C. Сумма активных температур для прорастания семян 52°C, от всходов до кущения требуется 67°C, а до образования 6-го побега кущения –300°C. Рожь хорошо кустится при 12°C. Рост растений прекращается при 3-4°C. Для цветения требуется 14-15°C. Сумма активных температур для раннеспелых сортов 1000-1700°C, для среднеспелых-1200-1800°C, и позднеспелых-1300-1850°C. Понижение температуры в осенний период не оказывает отрицательного влияния на продолжительность вегетации. Это в основном зависит от температуры в весеннюю вегетацию. Ученые связывают снижение урожая при понижении температуры с уменьшением активности фотосинтеза и уменьшения минерального питания. Корневая система в целом лучше развивается, если температура почвы меньше, чем температура воздуха.

Воздушно сухие семена не гибнут при температуре -25°C, но если влажное зерно длительное время подвергается воздействию температуры 0-1°C, то это вызывает потерю всхожести. Температура влияет на процесс дыхания. При температуре 4°C интенсивность дыхания снижается.

Отношение к воде. Рожь- влаголюбивое растение. Для прорастания семян требуется определенное количество воды. При влажности почвы 21,8% (75% от НВ) всходы появились на 3-й день. А при влажности 18,5% (50% НВ) всходы появились на 7-й день. Потребность в воде повышается в фазу кущения, цветения, а к созреванию снижается. По данным ученых (Тиунов)для создания урожая в 45ц сухого вещества (зерно и солома) рожь потребляет с 1 га- за вегетацию 1570,5 т. влаги. На образование единицы сухого вещества расходуется 400 частей воды. Из них 90% испаряется, 9% для поглощения питательных веществ и 1% находится в молекулах клеток и в сырой массе. Яровая рожь расходует 338 частей воды на единицу сухого вещества.

Интенсивность физиологических и биохимических процессов зависит от водного режима. При его нарушении меняется направление обмена веществ, это снижает стойкость растения. Повышенная влажность осенью мешает подготовке растений к перезимовке. Недостаток воды в летний период снижает урожай. Затопление опасно во все фазы развития, так как нарушается обмен веществ.

Отношение к элементам питания. Потребление питательных элементов в период вегетации различно. Это зависит от состояния растений, погодных условий, плодородия почвы, технологии возделывания и биологических особенностей сорта. Для жизнедеятельности растение требует следующие элементы: С, Н, О (из воздуха), N,S,P,K Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, B, Cu, Mo. Взаимосвязь растения с питательными элементами сложна. Для образования

белка нужен азот. Азот входит в состав хлорофилла, нуклеиновых кислот, фосфатидов и других органических азотистых веществ. Азотное питание усиливает кущение и общую мощность растения. Причем аммиачный азот усваивается лучше, чем нитратный. Фосфор необходим не только для питания, но и для синтеза белка. Недостаток фосфора в молодом возрасте ведет к нарушению обмена веществ. Фосфор участвует в образовании первичных продуктов фотосинтеза, необходим и для развития корневой системы. Отмечено, что отсутствие фосфора до колошения снижает общий урожай. Недостаток фосфора задерживает цветение и созревание. Калий также является необходимым элементом. В зерне содержится 0,5%, а в соломе-0,8-1,5% калия. Калий способствует синтезу белка. Калий принимает участие в образовании углеводов. С его помощью можно повысить содержание хлорофилла, каротина, ксантофилла. При обеспеченности калием повышается фотосинтез и синтез белков. Калий повышает зимостойкость, так как при достаточном количестве калия повышается осмотическое давление клеточного сока, препятствует свертыванию коллоидов плазмы и растения лучше перезимовывают. При снижении содержания калия задерживается рост растений, снижается энергия кущения, устойчивость к грибным заболеваниям. При этом края листьев бурют и закручиваются.

Кроме макроэлементов требуются и микроэлементы, особенно марганец, цинк, медь, бор, молибден. Физиологическая роль меди заключается в том, что медь входит в состав окислительных ферментов. При недостатке меди кущение усиливается, листья подсыхают, желтеют, задерживается развитие генеративных органов, увеличивается пустозерность колоса. Медные удобрения повышают зимостойкость. Цинк участвует в ферментативных реакциях, повышает интенсивность дыхания. Цинк повышает устойчивость растений к болезням. Марганец участвует в процессе фотосинтеза, повышает урожай, улучшается качество зерна. Бор необходим для роста корневой системы, участвует в формировании репродуктивных органов. При недостатке бора молодые растения бурют. Молибден участвует при азот фиксации, для усвоения нитратного азота, для синтеза белка. При недостатке молибдена растение слабо растет и желтеют листья. Требования ржи к микроэлементам еще недостаточно изучены.

Отношение к почвам. Озимая рожь менее требовательна к почвам, меньше страдает от их кислотности почвы. Исследования показывают, что урожай ржи уменьшается при pH 4,5. На кислых почвах много алюминия, что и оказывает отрицательное влияние на рост и развитие растений. Озимая рожь дает хорошие урожаи на плодородных, хорошо аэрируемых почвах. Лучше развивается на легких супесчаных почвах, чем на тяжелых глинистых почвах. Яровая рожь дает хорошие урожаи до 25 ц/га на различных типах почв.

Болезни и вредители.

Небольшой вред наносят такие вредители как ухвертки, остроголовые клопы, цикадки, тли, нематоды, пьявицы, минеры.

Более устойчиво держатся на посевах ржи и наносят существенный вред шведская муха, зеленоглазка, озимая муха, щелкуны, хлебная жужелица, хлебные жуки суслики.

Наиболее существенный вред наносят пшеничная нематода, озимая совка, восклицательная совка, гессенская муха.

На урожай ржи значительный вред наносят болезни. Колосья поражают головни, ухудшают его качество. Ржавчина, гельминтоспориоз, мучнистая роса повреждают листья и стебли, снижают ассимиляционную поверхность. Склеротиния и снежная плесень повреждают растения, вызывают их гибель, посевы изреживаются.

Сорт яровой ржи- Вахшская-116

Культура тритикале

Значение. Тритикале является ценной зерновой культурой, содержит много белка, и незаменимых аминокислот-(лизин, триптофан). В среднем белка больше, чем у пшеницы на 1-1,5%, чем у ржи -на 3-4%. Клейковины столько же как у пшеницы, но качество ниже. Зерно используется в хлебопечении, кондитерской промышленности, для корма животным. Солома используется на корм животным и для подстилки скоту Кормовые сорта тритикале высеваются для получения зеленого корма, силоса, травяной муки. Корма из тритикале хорошо поедаются животными.

Возделывается там, где пшеница и рожь. Большое распространение получило в России, на Кавказе. Интерес к подобным гибридам имеется в ряде европейских государств. Урожайность зерна 5-7 т/га, зеленой массы 40-55 т/га.

В Узбекистане изучением этой культуры занимаются в ряде НИИ. Возделывается в промежуточные посевах кормовых культур.

Систематика. Тритикале –это гибрид мягкой пшеницы и озимой ржи. В одном растении объединены лучшие свойства двух культур. Название Triticale произошло от первой части Triticum (пшеница) второй части Secale (рожь). Тритикале имеет яровые и озимые формы (**Рис. 5**).

Биология. Оптимальная температура прорастания семян 20°C, минимальная-5°C и максимальная-35°C. Критическая температура в зоне узла кущения –18-20°C. Кущение происходит осенью, может продолжаться весной. Общая кустистость-4-6, продуктивная кустистость-2,5-3,3 побега.

Тритикале самоопыляющееся растение, возможно перекрестное опыление.. Созревание тритикале наступает на 3-5 дней позже, чем озимой пшеницы. Вегетационный период в условиях России 250-325 дней, в Узбекистане 165-196 дней.

Тритикале влаголюбивое растение. Много воды требуется в период выхода в трубку, формирования и налива зерна. Менее требовательна к почвенным условиям, чем озимая пшеница и произрастает на различных типах почв. Неблагоприятны заболоченные и засоленные почвы. Реакция почвы может быть pH 5,5-7,0.

В Узбекистане возделываются следующие сорта: Норман, Праг серебристый, Фарход.

Технология возделывания

Рожь и тритикале предъявляет к почвам такие же требования как зерновые культуры. Подготовка почвы к посеву, удобрение, подготовка семян к посеву, поливы, подкормки, уход за посевами проводится так же как у зерновых культур, выращиваемых в условиях орошения. Норма высева ржи и тритикале больше, чем у пшеницы на 10-12%. Норма высева ржи 5-6 млн. штук/га.

Рожь на богаре не сеется. Рожь требовательна к обработке почвы. Для обработки почвы необходимо знать предшественник какой был и степень засорения поля. Для обработки почвы сначала проводят полив, затем проводят пахоту 4 и 5 корпусным плугом с предплужником на глубину 25-30 см, весной проводят боронование и малование. До пахоты вносят 20-30 тонн навоза, 300-400 кг аммофоса. На засоленных почвах не рекомендуется сеять. После пахоты проводится чизелевание, боронование и малование.

Для получения с гектара 50-60 ц. зерна необходимо внести вместе с органическими удобрениями и минеральные: 180-200 кг/га азота, 100-160 кг/га фосфора, 60-70 кг/га калия. Всю норму фосфорных и калийных удобрений и 25-30 кг азота вносят осенью. Остальная часть азотных удобрений 15-17 кг весной, в фазу кущения и выхода в трубку по 78-85 кг. Иногда подкармливают в фазу колошения нормой 60 кг/га.

Если рожь и тритикале размещены после бобовых культур, норма минеральных удобрений сокращается на 10-15%, а после промывки солей норма минеральных удобрений увеличивается на 15-20%. Третья подкормка может быть проведена в виде суспензии, раствор карбамида или аммиачной селитры в отношении 1:1 30% раствор вносится опрыскивателем ОВХ-28 или ОН-400. Это значительно повышает урожай, содержание белка в зерне и зеленой массе.

После подкормок проводят поливы. Если посевы осенние, то минимум 3 раза поливают. Сразу после посева норма полива 1000-1200 м³/га. В период вегетации - по 500-80 м³/га с учетом реакции почвы.

Рожь и тритикале высеваются осенью так же как пшеница. Осенний посев овса проводится в октябре месяце. До заморозков овес успевает перейти к фазе кущения. В северных зонах осенний посев культур проводят в первой половине сентября, в центральной зоне - конец сентября - первая декада октября, и в южных областях вторая декада октября.

Подготовка семян к посеву. Качественные семена являются одним из условий получения высоких урожаев. Семена получают из семеноводческих хозяйств. Семена должны быть крупными, ровными, одинаковыми, не поврежденными. Семена сортируются и очищаются на специальных машинах. Семена должны отвечать по качеству ГОСТу. По ГОСТу семена первого класса должны иметь всхожесть не ниже 95%, чистоту не ниже 99%. Семена второго класса должны иметь всхожесть не ниже 92% и чистоту не ниже 98,5%. Для посева используются семена 1 и 2 -го классов. Очищенные

и отсортированные семена до посева обрабатываются фунгицидами (деразел 2 л на 3 л воды) от черной головни и фузариоза.

Способы посева, нормы высева и глубина посева. Рожь и тритикале высеваются рядовым сплошным способом или узкорядным способом по направлению полива. При таком способе сева растения лучше освещены, оптимально используют воду и пищу. При этом ряды, совпадающие с колесами трактора не высеваются, они используются для полива. При внесении удобрения и гербицидов трактор проходит по этим рядам. Норма высева зависит от запланированного урожая, качества посевного материала, от плодородия почвы и обеспеченности водой. В условиях орошения высеваются нормой 180-220 кг/га. Глубина сева обеспечивает лучшую перезимовку. Осенний посев проводится на глубину 6-7 см га.

Уход за посевами. Уход за посевами включает – боронование, подкормки, поливы. Рано весной проводят боронование посевов -верхний слой почвы разрыхляется, вносится удобрение. Вторая подкормка проводится в фазу выхода в трубку.

Для борьбы с сорняками весной по диагонали поля проводят боронование. применяют гербицид

На семенных посевах проводят видовую и сортовую прополку. Если растения будут повреждены черной головней, ядовитыми сорняками, они выдергиваются и на краю поля их сжигают. В противном случае семена не пригодны к посеву. В восковую или полную спелость проводят сортовую прополку, чтобы обеспечить сортовую чистоту. Апробацию проводят специалисты, прошедшие обучение по методике апробации и имеющие соответствующий документ.

На семенных посевах против сорняков применяют 48% базарган, нормой 2-3 литр/га, парднер- 1,5 литр/га, 75% -й гранстар- 20 грамм/га. Опрыскивание проводится ОВХ-28 или опрыскивателем ОН-630 нормой 250-300 литр воды на 1 га. Это проводится в фазу от кущения до выхода в трубку

Уборка урожая. Урожай убирается комбайнами. Сначала убирают семенные посевы. Уборка начинается в восковую и полную спелость и проводится за короткие сроки. Иначе часть урожая погибнет, осыпается, семенные качества понижаются, особенно в жарких условиях Узбекистана.

Уборка урожая проводится как у пшеницы. При уборке семенного зерна необходимо обратить внимание на зазоры молотильного агрегата, их оставить шире, чтобы семенное зерно не повредилось.

Тритикале на зеленую массу убирается в молочную спелость, готовится качественный сенаж. Поскольку зерно тритикале крупное, это надо учесть при регулировке молотильного агрегата комбайна. Зазоры надо несколько увеличить, иначе зерно будет дробленое.

Вопросы для повторения:

1. Происхождение ржи
2. Происхождение тритикале
3. Устойчивость ржи к зимним условиям
4. Устойчивость тритикале к зиме

5. Сколько воды расходует тритикале на прорастание семян?
6. Какое событие в фазе кущения обеспечивает устойчивость к засухе?
7. Как опыляется рожь?
8. Назовите сорта тритикале?
9. Отношение ржи к теплу?
10. Отношение ржи и тритикале к свету?
11. В какую фазу рожь и тритикале должны войти в зиму?
12. От чего зависит норма высева ржи и тритикале?
13. Требования культур к питанию?
14. В какую фазу требуется много воды?
15. В какие фазы проводят поливы ?

2. 5. ОБЕС

Использование. В среднем в зерне овса содержится 13,3 % протеина, 4,7-жира, 40,1 крахмала, 13,2 клетчатки, 4,0 золы и 11,0% воды. Содержание протеина изменяется в широких пределах по географическим зонам и уменьшается при сильном увлажнении. Крахмал расположен в эндосперме зерна в виде сложных крахмальных зерен. В зерне содержатся витамины, особенно группы В. Витамин В1 (тиамина) содержится 4,5-8,0 мг/кг. Из зерна готовят различные крупы овсяную резаную, плющеную, шлифованную, хлопья овсяные, лепестковые хлопья, коричневую крупу, а также муку и толокно. При получении крупы из зерна овса отделяют цветковые чешуи и часть оболочек зерна, что уменьшает качество зерна. Но в эндосперме зерна много липидов, поэтому крупа достаточно питательная и калорийная.

Мука добавляется к пшеничной или ржаной муке и используется при хлебопечении. Толокно старинный продукт, который используется как диетический, особенно в детском питании.

17. Питательность овсяных круп, (в% на абс. сухой вес) [18]

Вид продукта	Влажность	Белок	Жир	Клетчатка	Зола
Цельные зерна	12,8	10,2	5,2	10,0	3,0
Овсяная крупа	9,4	16,4	5,9	1,5	2,5
Овсяные хлопья	13,5	14,9	7,1	1,6	1,9
Овсяная мука	10,7	16,3	6,9	0,9	1,8

Овес является ценным кормовым растением. Многообразие кормового использования овса зерно, солома, мякина, зеленый корм, силос, выпас обуславливает его распространение во многих странах мира. В Австралии овес используют для выпаса овец, при обильных осадках хорошо отрастает и выпас проводят несколько раз.

18. Питательность кормов из овса [20]

Показатели	Зерно	Солома	Зеленая масса	Сено
Количество кормовых	1	0. 31	0,19	0,47

единиц, к. е. /кг				
Вода, %	13,0	15,0	74,3	15,0
Протеин, %	10,2	4,0	3,8	7,9
Белок, %	8,7	3,2	2,8	6,1
Жир, %	4,4	1,9	0,9	2,2
Клетчатка, %	8,2	34,3	7,1	27,2
БЭВ, %	61,0	39,0	11,6	42,2
Зола, %	3,2	5,8	2,3	5,5

В кормах из овса также много кальция и фосфора.

История. Несмотря на широкий ареал распространения овса географический центр разнообразия форм не установлен, так как овес является вторичной культурой, вошедшей в посевы из сорняков древней первичной культуры-полбы-*Triticum dicossum*. При продвижении посевов на север овес как более устойчивый к суровым условиям перешел из сорняков в чистые посевы. Поэтому овес является более новой культурой, чем ячмень и пшеница. В Европе овес известен с 15-17 вв. до н. э.

Систематика. Овес относится к роду *Avena* L. В природе встречается до 70 видов овса. Все виды овса делятся на три группы по числу хромосом: диплоидные с числом хромосом $2n = 14$, тетраплоидные- $2n = 28$ и гексаплоидные $2n = 42$.

Диплоидная группа $2n = 14$: -Культурные виды:

1. Овес песчаный – *A. strigosa* Schreb. Имеет пленчатый и голозерный подвид. Дикие виды:

2. Овес коротковолосый – *A. hirtula* Lagasca

3. Овес опушенный – *A. pilosa* M. B. Тетраплоидная группа – $2n = 28$: Культурный вид:

4. Овес абиссинский *A. abyssinica* Hochst. Дикий вид:

5. Овес бородатый – *A. barbata* Pott. Гексаплоидная группа: Культурные виды:

6. Овес посевной – *A. sativa* L.

7. Овес византийский – *A. byzantina* C. Koch.

Дикие виды :

8. Овсяг обыкновенный – *A. fatua* L.

9. Овсяг южный – *A. ludoviciana* Dur.

10. Овсяг стерилис – *A. sterilis* L.

Овес посевной. Метелка раскидистая, полусжатая, сжатая. Колосковые чешуи до 25 мм с 9-11 жилками. В колоске пленчатого овса 1-4 цветка, чаще 2-3, в колоске голозерного ячменя 2-7 цветков. цветковые чешуи у пленчатых форм плотно охватывают зерновку, но не срастаются с ней. У голозерных овсов цветковые чешуи охватывают зерновку слабо, при обмолоте зерновки выпадают из чешуй. Колоски безостые или ость только у первого зерна. Подковки нет. Разновидности посевного овса определяются по окраске зерна,

остистости, опушенности наружной цветковой чешуи, прочности сочленения зерен в колоске и наличию или отсутствию язычка(Рис 6).

Окраска зерна (цветковых чешуй) – белая, желтая, серая, коричневая, черная, красно-бурая. Окраска может изменяться от условий возделывания, хранения и сортов овса.

Остистость. Метелки, имеющие более 25 % остей считаются остистыми, определяется глазомерно.

Опушение. Опушенными могут быть нижние цветковые чешуи. Посевной овес редко опушен, опушенные формы встречаются у византийского и песчаного овсов.

Прочность сочленения зерен в колоске. Прочное сочленение зерен в колоске характерно для сорно полевых овсов. Стерженек, соединяющий первое зерно со вторым прочно срастается с зернами и при обмолоте колоски не распадаются на отдельные зерна.

Язычок (лигула). На месте перехода влагалища листа в листовую пластинку обычно имеется крупный язычок. Лишь у некоторых, редко встречающихся форм язычка нет.

Разновидности посевного пленчатого ячменя – *mutica* Al, *volgensis* Vav, *aristata* Kr, *kasanensis* Vav, *aurea* Korn, *segetalis* Vav, *krausei* Korn, *bashkirorum* Vav, *grisea* Korn, *ginerea* Korn, *brunnea* Korn, *montana* Al. ; разновидности голозерного ячменя – *inermis* Korn, *chinensis* Fisch, *maculata* Mordv, *mongolica* Pissarev.

Овес византийский. Метелка раскидистая или полусжатая, редко сжатая. Колосковые чешуи длиннее цветков – до 30мм. Формы пленчатые, голозерные редко встречаются. Колоски 2-4 цветковые, первый и второй или только первые цветки остистые. Наружная цветковая чешуя на верхушке двузубчатая, чаще голая, у нижнего цветка слабо опушенные. Подковки нет. Цветковые чешуи имеют характерный блеск, зерно обычно красновато-бурое. Вид более устойчив к головне, ржавчине и мучнистой росе, что важно для селекции толерантных сортов. Возделывается в зоне Средиземноморья. Этот вид встречается в Средней Азии. Формы византийского овса бывают полуозимые, позднеспелые, скороспелые, засухоустойчивые.

Разновидности византийского овса-*albomutica* Mordv, *alba* Mordv, *cremea* Mordv, *anopla* Mordv, *culta* Thell, *monathera* Mordv, *solida* Malz, *incana* Mordv, *maroccana* Mordv, *ursina* Mordv, *cinnamomea* Mordv.

Овес абиссинский. Метелка чаще пониклая. Колосковые чешуи неравные, с 7-8 жилками, 20-25 мм длины. Колоски 2-3 –х цветковые. Каждый цветок имеет коленчатую ость. Нижний цветок на ножке, которая остается между колосковыми чешуями. Подковки нет. При разламывании колоска междоузлие оси остается при нижнем цветке. Наружная цветковая чешуя голая, иногда на спинке опушенная. Сорное растение, возделывается в чистом виде или в смеси с ячменем на зеленый корм. Распространен на высоте 2000-3000 м над уровнем моря. Сильно засоряет посевы ячменя, пшеницы, может вытеснить основную культуру.

Овес песчаный. Метелка раскидистая,, очень редко сжатая. Колосковые чешуи с 7-9 жилками, неравные, 15-25 мм длины. В колоске обычно 2 цветка. У каждого цветка коленчато изогнутая ость, у основания спирально скрученная. Подковки нет. Наружная цветковая чешуя голая или на спинке в разной степени опушенная, на верхушке заканчивается двумя заострениями в виде остей. Имеет повышенную устойчивость к ржавчине, мучнистой росе и твердой и пыльной головне.

Растение сорное, иногда культурное. Наиболее древний из культурных видов овса. Наибольшее многообразие форм встречается в Испании Португалии. В Средней Азии не встречается. Мирится с песчаными почвами, отсюда название вида.

Голозерные овсы. Встречаются у всех видов овса. Чаще встречаются у обыкновенного и песчаного видов, у византийского встречаются очень редко. Крупнозерный голый овес имеет 42 хромосомы, скрещивается с посевным и не скрещивается с песчаным овсом, не устойчив к грибным болезням. Мелкозерный голозерный овес устойчив к грибным болезням, легко скрещивается с песчаными и не скрещивается с обыкновенным овсом. Технология приготовления крупы из голозерного овса проще, чем у пленчатого овса из-за отсутствия цветковых чешуй. Голозерные овсы менее урожайны, это чаще всего объясняется отсутствием селекции этих видов. Кроме того встречаются сорно- полевые овсы, географические формы

Морфология.

Овес характеризуется следующими морфологическими признаками. Корень мочковатый, семя прорастает в среднем тремя зародышевыми корешками. Масса корней в пахотном горизонте колеблется от условий возделывания от 10 до 20 ц/га. Стебель – соломина, имеет 2-4 узла и 3-5 междоузлий. Влагалище охватывает стебель, не срастаясь своими краями. На границе влагалища и листовой пластинки имеется крупный язычок –ligula. Формы без язычка встречаются очень редко. Соцветие овса- метелка. Ветви метелки собраны в мутовки, обычно в метелке бывает 5-7 мутовок. Ветви первого, второго и последующих порядков.

Каждая ветвь заканчивается колоском, который состоит из двух колосковых чешуй и цветков. У пленчатых овсов в колоске 2-4 цветка, а у голозерных 2- 7 штук. Нижний цветок самый развитый, его называют первым. Цветок состоит из двух цветковых чешуй, завязи, трех тычинок и лодикуле. Колосковые чешуи тонкие, перепончатые, почти одинаковой длины с цветками или больше их, а у голозерных форм короче. Наружная цветковая чешуя у пленчатых овсов грубая, кожистая, у голозерных- нежная, перепончатая, на верхушке имеется два зубца и на спине имеется ость у остистых форм. Внутренняя цветковая чешуя короче наружной. Тычинки имеют длинные нити и пыльники. Во время цветения лодикуле становятся мясистыми, увеличиваются в объеме, что помогает раскрытию цветка.

Завязь сидячая, с двумя перистыми рыльцами. Плод- зерновка, по всей поверхности опушенная, продольная бороздка ясно выражена. Зерновка с цветковыми чешуями не срастается. Зерновка состоит из оболочки,

эндосперма и зародыша. Наружная часть оболочки образуется из стенок завязи является плодовой оболочкой. Под плодовой оболочкой располагается семенная оболочка, которая образуется из двух оболочек семязпочки.

Зародыш состоит из щитка, первичных корешков в виде небольших бугорков и почечки. Щиток располагается между зародышем и эндоспермом и представляет собой единственную семядолю зерновки. Почечка состоит из зачаточного стебелька, заканчивающегося колпачком зародышевых листьев.

Зародыш занимает небольшую часть зерновки. Главную массу зерновки представляет эндосперм. Периферический слой эндосперма называется алейроновым слоем и находится под семенной оболочкой. Алейроновый слой богат питательными веществами, а эндосперм – крахмалом. Биология.

Отношение к факторам внешней среды.

Овес –культура умеренного климата.

Требования к воде. Овес является влаголюбивой культурой. Для прорастания семян в среднем требуется около 60% воды к весу высевных семян. Требование к воде в разные фазы развития разное. Критическим периодом является период трубкования выметывания. При недостатке воды в этот период урожай сокращается в 8 раз. Это связано не только с остановкой роста растений, но и торможением генеративных процессов. Показателем требовательности культуры к воде является коэффициент транспирации. В среднем у овса коэффициент транспирации 414, но этот показатель изменяется в широких пределах в зависимости от погодных условий за вегетационный период.

Требования в воздухе. Исследованиями ученых установлено, что суточная потребность овса в кислороде составляет 1мг на 1 кг сухого вещества. В перерасчете на гектар потребность корней в кислороде составляет 40 л. Но кислорода, имеющегося в почве, хватает на 8-10 дней. Воздушный режим почвы зависит от ее структуры, что регулируется системой обработки почвы.

Требования к свету. Для успешного развития растений овса требуется преобладание длинноволновых лучей радиации, а коротковолновых сравнительно малое количество. В более поздние фазы развития требуется интенсивное освещение и преобладание коротковолновых лучей.

Требования к теплу. Овес является нетребовательной культурой к теплу. Семена прорастают при низкой температуре. По данным ученых при повышении температуры от +5° С до +25°С период прорастания семян сокращается с 20 до 4 дней. В период вегетации минимальная температура для формирования вегетативной массы 4-5°С, для формирования генеративных органов-10-12°С, для плодоношения- 12-10°С, но оптимальная температура по вышеуказанным периодам соответственно- 12-16°С, 16-20 и 16-22°С. Сумма эффективных температур для раннеспелых сортов 1000-1500°С, для среднеспелых-1350-1650°С и для позднеспелых- 1500-1800°С. Растения овса довольно устойчивы к отрицательным температурам. В фазе всходов погибает при –7-8°, в фазе цветения –при –2°С. Температуры выше +30-40°С при воздействии в течение 5-6 часов влияют отрицательно на работу устьиц листа.

Требования к почве и питательным веществам. Овес –нетребовательное растение к почвенным условиям. Реакция почвы должна быть pH-5-7. В кислых почвах много алюминия, который отрицательно влияет на развитие растений. Часто в севооборотах овес размещается на последнем поле. По данным ученых в среднем на 1 ц. зерна и соответствующей соломы овес из почвы выносит азота 2,43-2,81; фосфора-0,89-1,00; калия –2,11-5,03 кг. в зависимости от обеспеченности почвы питательными веществами.

Овес отличается длительным поступлением питательных элементов. В начале развития больше требуется азота, фосфора до образования вторичных корней. В дальнейшем поступление этих элементов в основном равномерное. Потребность в калии одинакова за весь период вегетации. Коэффициент продуктивности (отношение вегетативной массы к корневой массе) в период кущения-1,5, в период выхода в трубку-3,0, при полной спелости- 5,9.

Особенности роста и развития.

Прорастание и всходы. При прорастании овес образует 3 зародышевых корешка. Они растут энергично и через неделю после посева длина их достигает 20 см. Зародышевый стеблевой побег покрыт coleoptиле. Когда росток выходит на поверхность почвы coleoptиле разрывается и появляется первый зеленый лист. Фаза всходов продолжается до образования 3-4 –х листьев.

Кущение. Овес кустится сильнее, чем яровая пшеница. Степень кущения зависит от площади питания. С увеличением площади питания кущение увеличивается с 1-го до 6-стеблей. Но при сильном кущении поздние стебли не доразвиваются, это приводит к снижению массы 1000 зерен. В фазу кущения происходит дифференциация метелки и образование зачаточного стебля.

Выход в трубку. Начало фазы отмечается по наличию утолщенного узла в нижней части стебля, что представляет собой скопление всех узлов с укороченными междоузлиями. Дальше междоузлие удлиняется, начиная с нижнего, затем второго и последующих междоузлий. Одновременно растет метелка и движется внутри влагалища листа.

Выметывание. Отмечается по появлению 1/3 метелки из влагалища верхнего листа. Через 5-6 дней метелка полностью выходит из влагалища

Цветение. Цветение начинается с верхней части метелки. Иногда цветение наблюдается, когда метелка еще полностью не вышла из влагалища листа. Если несколько метелок на растении, то цветение проходит с такой же последовательностью, как проходило выметывание. Весь период цветения метелки продолжается 6-8 дней, редко 10 дней В целом цветение метелки идет не прямолинейно, а по спирали. Цветение наблюдается от верхних колосков к основанию метелки и от концов ветвей к основному стержню. Цветение в колоске происходит по другому порядку. Сначала цветет нижний цветок в колоске, а затем последовательно верхние. Наблюдается в основном самоопыление, очень редко перекрестное. Время цветения зависит от условий погоды. При цветении желательно, чтобы влаги было достаточно, а

температура воздуха была 20-25°C. Обычно, овес цветет в 14-15 часов с продолжительностью цветения от 20 минут до 1,5 часа.

Формирование и налив зерна. Формирование зерна и налив проходят в той же последовательности, что и цветение. Когда в верхней части метелки начинается налив, в нижней еще продолжается цветение. Наибольший прирост сухого вещества наблюдается в фазу молочной спелости. Налив зерна прекращается, когда влажность зерна снижается до 20-25%. Налив зерна в целом на метелке в зависимости от погодных условий продолжается от 28 до 33 дней. При созревании метелки масса зерна в разных частях метелки различная. В верхней части может быть 45 мг, а в нижней части 32 мг. Самое крупное зерно развивается в цветках первого и второго дня цветения. Разная масса зерна, расположенного в разных частях метелки объясняется разными условиями питания. Созревание зерна в пределах метелки происходит неодновременно, поэтому затрудняется выбор правильного срока уборки урожая. В целом вегетационный период продолжается 80-110 дней. Имеются зимующие формы. В Узбекистане практикуются озимые посевы овса.

Болезни и вредители. Овес поражается такими болезнями как ржавчина, стеблевая и корончатая, головня пыльная и твердая. Эти болезни значительно снижают урожай. Из вредителей вред наносят шведская муха, проволочник, хлебный клещ, злаковые тли. Шведская муха повреждает нижнюю часть стебля возле узла кущения. Проволочник повреждает семена, проростки, стебель и корневую систему. В период хранения зерно повреждается амбарными долгоносиками, клещами, амбарной молью, мучным хрущом. Эти вредители размножаются во влажном зерне

Сорта. Сорта зимующего овса- Дустлик-85, Ташкент-1, Успех; **Сорта ярового овса-** Узбекский широколистный

Вопросы для повторения

1. Опишите центры происхождения овса?
2. Цель возделывания овса в Узбекистане?
3. Средний урожай овса в Узбекистане?
4. Что требуется для прорастания семян овса?
5. Опишите фазу кущения овса?
6. В каких странах овес много возделывается?
7. Какие крупы получают из овса?
8. Для овса сумма эффективных температур на вегетационный период?
9. Как опыляется овес?
10. Требования овса к теплу?

Технология возделывания

Место в севообороте. Лучшие предшественники для овса пропашные культуры, особенно зернобобовые культуры. Овес нельзя размещать после сахарной свеклы, т. к. это увеличит заражение нематодой.

Овес нельзя высевать более двух лет на одном месте. Подготовка почвы для посева проводится также как для зерновых культур.

Удобрения. При возделывании овса применение навоза, азота, фосфора и калия дает положительный результат и повышает урожай.

Норма органических и минеральных удобрений для овса как для ячменя. На качество зерна и зеленой массы применение удобрений и сроки внесения оказывают существенное влияние.

Обработка почвы. Овес требователен к обработке почвы. Овес высевается на поля, где осенью проведена пахота. На таких полях можно своевременно посеять овес. Для обработки почвы необходимо знать предшественник какой был и степень засорения поля. Для обработки почвы сначала проводят полив, затем проводят пахоту 4 и 5 корпусным плугом с предплужником на глубину 25-30 см, весной проводят боронование и малование.

Технология посева. Овес высевается ранл весной в конце февраля и в начале марта. В Узбекистане практикуются осенние посевы овса, они дают больше урожай зерна и зеленой массы и раньше освобождают поле для повторных посевов. Осенний посев овса проводится в октябре месяце. До заморозков овес успевает перейти к фазе кущения. В северных зонах (Хорезме и Каракалпакстане) осенний посев овса проводят в первой половине сентября, в центральной зоне- конец сентября -первая декада октября, и в южных областях –вторая декада октября.

Подготовка семян к посеву. Качественные семена являются одним из условий получения высоких урожаев. Семена получают из семеноводческих хозяйств. Семена должны быть крупными, ровными, одинаковыми, не поврежденными. Семена сортируются и очищаются на специальных машинах. Семена должны отвечать по качеству ГОСТу. По ГОСТу семена первого класса должны иметь всхожесть не ниже 95%, чистоту не ниже 99%. Семена второго класса должны иметь всхожесть не ниже 92: и чистоту не ниже 98,5%. Для посева используются семена 1 и 2 –го классов. Очищенные и отсортированные семена до посева обрабатываются фунгицидами (деразел 2 л на 3 л воды) от черной головни и фузариоза.

Способы посева, нормы высева и глубина посева. Овес высевается рядовым сплошным способом или узкорядным способом по направлению полива. При таком способе сева растения лучше освещены, оптимально используют воду и пищу. При этом ряды, совпадающие с колесами трактора не высеваются, они используются для полива. При внесении удобрения и гербицидов трактор проходит по этим рядам.

Норма высева зависит от запланированного урожая, качества посевного материала, от плодородия почвы и обеспеченности водой. В условиях не обеспеченности водой, низком плодородии почвы норма высева семян в условиях богары будет ниже, чем в условиях орошения. Норма высева семян в условиях богары зависит от зон богары. В горной и предгорной богаре больше, в равнинной и холмистой богаре ниже. В условиях богары высевается от 1 -3 млн штук семян, или 60-125 кг/га. В условиях орошения осенью овес высевается нормой 180-220 кг/га. Глубина сева обеспечивает лучшую перезимовку. Осенний посев проводится на глубину 6-7 см га.

Уход за посевами овса. Уход за посевами включает – боронование, подкормки, поливы. Рано весной проводят боронование посевов -верхний слой почвы разрыхляется, вносится удобрение. Вторая подкормка проводится в фазу выхода в трубку. Для борьбы с сорняками весной по диагонали поля проводят боронование, применяют гербицид. На семенных



Рис. 1 а Пшеница



Рис. 1б. Колос и его части

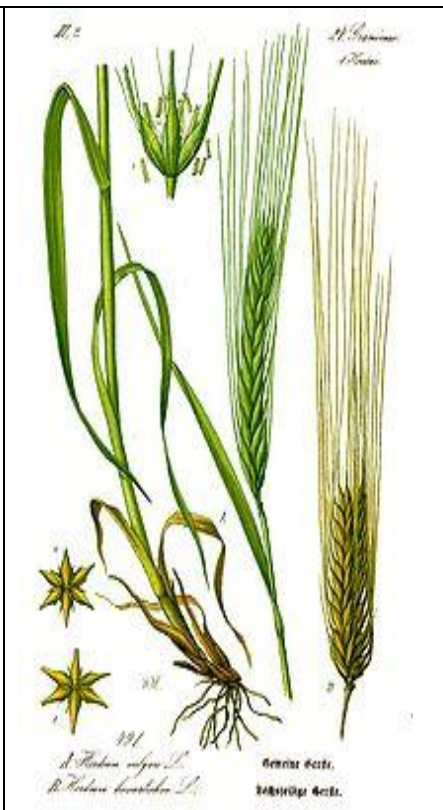


Рис. 3. Ячмень

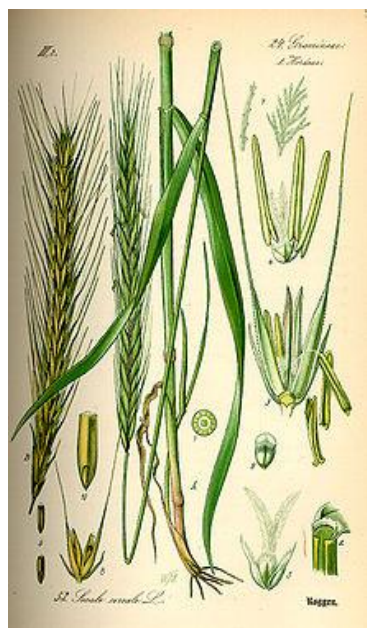


Рис. 4. Рожь



Рис. 5. Тритикале

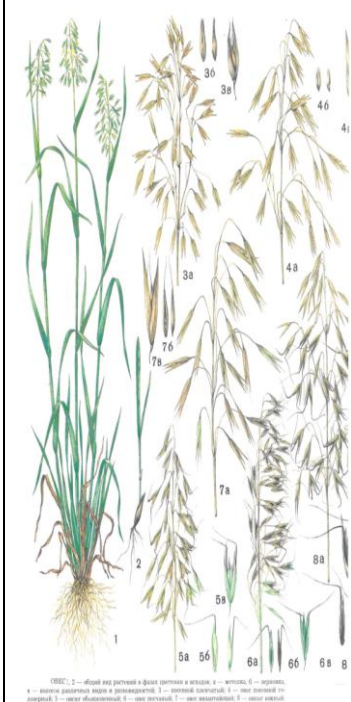


Рис.6. Овес

посевах проводят видовую и сортовую прополку. Если растения будут повреждены черной головней, ядовитыми сорняками, они выдергиваются и на краю поля их сжигают. В противном случае семена не пригодны к посеву. В восковую или полную спелость проводят сортовую прополку, чтобы обеспечить сортовую чистоту. Апробацию проводят специалисты, прошедшие обучение по методике апробации и имеющие соответствующий документ.

Уборка урожая. Урожай ячменя убирается комбайнами. Сначала убирают семенные посевы. Уборка начинается в восковую и полную спелость и проводится за короткие сроки. Иначе часть урожая погибнет, осыпается, семенные качества понижаются, особенно в жарких условиях Узбекистана. Уборка проводится двумя способами:

3. Прямое комбайнирование-уборка проводится в фазе полной спелости

4. Двухступенчатая уборка -скашивается жатками в восковую спелость, затем подбирается подборщиками. Это желательно проводить на семенных участках.

При уборке семенного зерна необходимо обратить внимание на зазоры молотильного агрегата, их оставить шире, чтобы семенное зерно не повредилось. Уборка пивоваренного ячменя проводится также, как семенного посева.

Вопросы для повторения :

1. По какому предшественнику овес нельзя сеять?
2. Как определяется норма высева овса?
3. Какая норма высева ярового овса?
4. На одном поле сколько лет можно высевать овес?
5. Как определяется норма удобрений для овса?
6. Какой вредитель размножается на посевах овса после сахарной свеклы?
7. В какую фазу овес требует много воды?
8. Как определяется срок сева ярового овса?
9. Какова норма полива?

2. 6. КУКУРУЗА

Использование. Кукуруза –одна из наиболее распространенных и ценных культур в мировом земледелии, по валовым сборам зерна она занимает второе место в мире и третье – по посевным площадям. Кукуруза широко используется как пищевой продукт, как корм для скота и в качестве сырья для промышленного производства, из неё приготавливают более 500 видов продуктов.

По потенциалу продуктивности и кормовым достоинствам кукуруза значительно превосходит все другие зернофуражные культуры. Кормовая ценность 1 кг зерна кукурузы составляет 1,34 кормовых единиц, 1 кг зеленой массы в восковой спелости 0,24 к. е, 1 кг соломы после уборки початков-0,37 к. е.

По данным FAO площади под кукурузу во всем мире в 1999 году составили 135 миллионов гектаров, валовые сборы зерна свыше 500 миллионов тонн при средней мировой урожайности зерна 38,5 ц/га. Более 60% производства зерна кукурузы приходится на индустриальные страны Северной Америки и Европы, где средняя урожайность зерна кукурузы составляет 65,1 ц/га. Производство зерна кукурузы в мире увеличивается, что видно из данных таблицы

19. Посевная площадь, урожайность и производство зерна кукурузы по странам мира (FAO, 2013г,38)

Страны	Посевная площадь, тыс. га	Урожайность, ц/га	Валовое производство зерна, тыс. т.
В мире	184200	55,2	10016700
Ангола	1575,9	9,8	1548
Аргентина	4863,8	66,0	32119
Бразилия	15317,4	52,6	80538
Канада	1480,4	95,8	14194
Китай	35260	61,7	217730
Мехико	70956	31,9	22663
США	35478	99,7	353669
Индия	95000	24,5	232900
Франция	18496	81,4	15053
Украина	48269	64,1	30949
Россия	23218	50,1	11634
Узбекистан	36,5	58,9	215

Как видно из таблицы, в Узбекистане площади под посевами кукурузы на зерно в 2000 году составили всего 25,0 тысячи гектаров, с очень низкой урожайностью – всего 16,0 ц/га. В то же время селекционерами Узбекистана выведены и районированы высокоурожайные гибриды для весеннего срока сева Ватан и Узбекистон 601 ЕСВ с урожайностью зерна 80-100 ц/га, а для летнего сева – гибриды Узбекистон 306 АМВ и Корасув 350 АМВ с урожайностью зерна 60-70 ц/га.

История. Центром происхождения кукурузы считают Центральную Америку. Пыльцевые зерна кукурузы, найденные при археологических раскопках в Мексике, насчитывают более 5000 лет.

В Европу она была завезена Колумбом в конце XV века, затем распространилась в странах Средиземноморья, в Индию, Индокитай и др. Начало возделывания в Центральной Азии относится к концу XVIII – началу XIX века. Наличие торговых и религиозных связей между мусульманскими странами дают основание предположить, что первоначально кукуруза проникла в эти края через Иран и Афганистан из Малой Азии, где она к тому

времени широко возделывалась. Местные названия кукурузы “маккажухори” (Мекка-жухори) или джугара из Мекки, несомненно указывает на возможный путь проникновения этой культуры с караванами паломников, совершавших хадж к мусульманским святыням – Мекке и Медине, расположенным именно в Малой Азии.

Систематика. Кукуруза относится к классу однодольных (*Monocotyledonae*), порядку *Poales* Nakai, семейству *Poaceae* Barnh, трибе *Andropogoneae* Dumort, подтрибе *Tripsacinae* (Цвелев, 1976).

По данным Г. Е. Цвелева (Всероссийский НИИ Растениеводства) на основе длительного изучения мирового разнообразия сортообразцов кукурузы, собранных в 92 странах мира, предложена классификация, по которой вся кукуруза отнесена к 7 подвидам:

- *verticillata* (Sturt.) Zhuk. (лопающаяся);
- *indurata* (Sturt.) Zhuk. (кремнистая);
- *amylacea* (Sturt.) Zhuk. (крахмалистая);
- *indentata* (Sturt.) Zhuk. (зубовидная);
- *saccharata* (Koern.) Zhuk. (сахарная);
- *Ceratina* (Kulesh.) Zhuk. (восковидная);
- *Tunicata* (St. Hil.) Zhuk. (пленчатая).

Род *Zea* представлен единственным видом – *Zea mays* L. – кукуруза – и только в культурной форме. Растения этого вида имеют диплоидный набор хромосом ($2n = 20$).

Из них в Узбекистане наиболее распространены следующие:

1. *Z. mays*, ssp *indurata* – К. кремнистая. Наружный слой эндосперма стекловидный, роговой (промежутки между крахмальными зернами плотно заполнены протеинами), а его центральная часть – значительно более мягкая, мучнистая (из округлых крахмальных зерен). Селекционные сорта на силос – Узбекистан 100, Кремнистая УзРОС.

2. *Z. mays*, ssp *indentata* – К. зубовидная. Эндосперм зерна только по бокам стекловидный, роговой, а в остальной же части – более рыхлый, мучнистый, зерна имеют зубовидную форму с вмятиной на верхушке (результат более быстрого высыхания мучнистой части эндосперма).

Сорт Узбекская зубовидная; гибриды Ватан, Узбекистон 601 ЕСВ, Узбекистон 306 АМВ, Днепровский 70Т и др.

3. *Z. mays* ssp. *amylacea* – К. крахмалистая. Эндосперм зерна очень рыхлый, мучнистый, состоящий из округлых крахмальных зерен с небольшим количеством протеинов в промежутках между ними и очень тонкого наружного слоя из угловатых крахмальных зерен, в следствие чего наружная поверхность зерна кажется матовой (а не блестящей, как у предыдущих групп). Относительно теплолюбивая. В республике распространены так называемые скороспелые, «корейские» местные сорта кукурузы.

4. *Z. mays* *orizoides* Golodk. – К. лопающаяся. Эндосперм зерна очень плотный, роговой или кремнистый, состоит в основном из угловатых крахмальных зерен, зерна относительно мелкие, при нагревании лопающиеся.

В республике – местные лопающиеся, рисовые сорта (бадрак).

Морфология. Кукуруза – однолетнее растение, отличается от большинства однолетних злаков толстым заполненным стеблем, высоким ростом и мощными крупными листьями. (Рис. 7)

Стебель кукурузы цилиндрический, с утолщенными узлами, заканчивается верхушечным соцветием – метелкой с мужскими цветками. Листья расположены вдоль по стеблю поочередно с двух сторон.

В пазухах листьев за исключением 4-5 самых верхних, закладываются укороченные побеги второго порядка, несущие верхушечные женские соцветия – початки. Побеги второго порядка в пазухах самых широких листьев у многих сортов часто образуют удлиненные стебли, так называемые пасынки, способных образовать на верхушке типичную метелку или соцветие с мужскими и женскими цветками.

Строение корневой системы. Растение характеризуется мощной мочковатой корневой системой. У кукурузы различают две группы корней: эмбриональные и придаточные. К первой относятся главный и боковые зародышевые гипокотильные (эпикотильные) корни. Вторую группу составляют узловые корни – надземные и подземные (аэрные).

Зерновка кукурузы при прорастании образует сначала один зародышевый корешок, быстро углубляющийся в почву на глубину 30-40 см. Растения большинства гибридов и сортов через 2-3 дня формируют 2-7 боковых корней. В отличие от других злаков зародышевые корни кукурузы могут достигать значительной длины.

Первый ярус корней составлен из боковых гипокотильных корешков, сильно ветвящихся в почве, и зародышевого корешка. Этот ярус в течение 2-3 недель выполняет основные функции снабжения растения питанием и водой.

Второй ярус корней образуется из колеоптильного узла в связи с увеличением глубины заделки семян. Эти корешки – эпикотильные – наиболее сильно развиваются при глубине заделки семян 10-14 см. Роль этих корней в питании незначительна.

Третий ярус – основные или узловые корни наиболее важны для растения кукурузы, формируются из сближенных узлов стебля под поверхностью почвы и в начале растут горизонтально, затем направляются вниз на глубину свыше 2 метров. Число этих корней достигает 20-30 штук, они сильно ветвятся. Длина всех этих корешков и корневых волосков достигает нескольких километров. Основная масса корней расположена в горизонте 0-30 см.

Опорные корни образуются на втором-третьем, а у позднеспелых форм – на шестом-седьмом надземных стеблевых узлах, которые достигая почвы образуют боковые корешки и волоски. Основная функция – предохранение от полегания и частичное обеспечение растений питанием.

Корни кукурузы предъявляют повышенные требования к аэрации и поэтому в них (в отличие от других злаков) имеются воздухоносные полости, и чем глубже расположены корни, тем они крупнее.

На формирование корневой системы большое влияние оказывают поливы, способствующие углублению корней в почву и увеличению в 1.5-2 раза массы корней в корнеобитаемом слое.

Мощность корневой системы является важным фактором, обеспечивающим рост и развитие надземных органов и общую продуктивность растений, и все технологические приемы при их возделывании должны быть направлены на создание оптимальных условий ее роста и развития, особенно на ранних этапах органогенеза.

Строение стебля. Стебель кукурузы – высокий, цилиндрический, сравнительно толстый. Высота его колеблется в зависимости от сорта от 50 см до 7 м. Он имеет хорошо выраженные узлы и междоузлия – от 8 до 40 см у разных сортов. Сближенных подземных бывает 3-10, а подземных 6-30 и более. Самые короткие междоузлия – в нижней части стебля, самое длинное, которое выносит метелку. Число междоузлий в пределах сорта мало варьирует, а их длина – зависит от условий выращивания. Рост междоузлий начинается с нижних узлов и постепенно переходит к верхнему, которое быстро растет, выходя из влагалища листа.

В толщину стебель растет изнутри. Самая толстая часть – у основания, самая тонкая – на верхушке. Междоузлия под давлением образующегося початка имеют выемку.

Наибольший прирост стебля – 15-20 см в сутки – наблюдается в теплые дни перед выходом метелки из влагалища верхнего листа и в начале ее цветения. Междоузлия стебля закрыты влагалищами листьев. В пазухе каждого влагалища закладывается по 1 пазушной почке, из которой может развиваться боковой побег, образующий початок. У большинства сортов и гибридов кукурузы початки образуются из верхней пазушной почки.

Из пазушных почек нижних и подземных узлов могут развиваться удлиненные побеги – пасынки, способные создавать собственную корневую систему.

Строение листа. Лист кукурузы, как и других злаков, состоит из листового влагалища, плотно охватывающего нижнюю и среднюю часть междоузлия стебля, широкой и длинной листовой пластинки и небольшого язычка, защищающего стебель от проникновения пыли, воды и микроорганизмов.

Там, где листовое влагалище прикрепляется к стеблю, образуется кольцообразное утолщение – листовой узел, разрастание которого в случае полегания растения помогает ему распрямиться. Ультраскороспелые сорта имеют 8-10 листьев, позднеспелые тропические – 30-40 и более. Кукуруза образует 4 группы листьев:

- зародышевые – 5-7, которые к началу цветения опадают;
- настоящие – в их пазухах образуются початконосные побеги;
- верхушечные – в пазухах не образуются боковые побеги;
- обвертки – образуются на укороченном побеге, несущем початок, плотно перекрывают друг друга и резко отличаются по анатомическому строению от настоящих листьев.

Листья с нижней стороны голые, с верхней – опушенные, по краям мелко-зубчатые. Сосудистые пучки на краях листьев придают прочность крупным листьям кукурузы и препятствуют их разрыву при сильных ветрах. Эпидермис листовой пластинки одного растения имеет 100-200 миллионов устьиц, что создает благоприятные условия для газообмена растений.

Общая поверхность листьев колеблется в пределах 0,3-1,2 м², листовые пластинки могут достигать в длину 1 м и более, в ширину 10-14 см. Листья кукурузы имеют интенсивную зеленую окраску, которая может меняться из-за похолодания, загущения, азотного голодания, интенсивности облучения и изменения спектрального состава света, а также под действием вредителей и болезней.

Строение соцветий и цветков. Кукуруза – однодомное раздельнополое растение, способное формировать три типа цветков: мужские, женские и реже – обоеполые.

Мужские цветки, у которых преимущественно развиваются мужские генеративные органы – тычинки, и у которых зачатки пестиков редуцированы, собраны в метелку, которая отличается от других злаков тем, что ее боковые ветви слабо ветвятся. Окрашена метелка в зеленый, светло-зеленый, сине-фиолетовый или красный цвет (от присутствия пигмента антоциана). Колоски в метелке расположены попарно, один имеет удлиненную колосовую ось, другой – укороченную. Колосковые чешуи широкие, вверху заостренные, опушенные, с 3-8 продольными жилками. На центральном стержне метелки колоски расположены спирально, очень плотно вокруг его оси, а на боковых веточках – они расположены на верхней стороне.

В зависимости от сорта или гибрида число колосков варьирует на одной метелке от 750 до 1400.

Колоски двухцветковые. Цветок состоит из 2 цветочных пленок и 3 тычинок. Четырехгнездный пыльник к моменту созревания расположен на длинной тычиночной нити, которая во время цветения еще больше удлиняется и выносит пыльник наружу, за пределы цветочных пленок. В каждом пыльнике содержится 1000-2500 пыльцевых зерен, зрелая пыльца имеет золотисто-желтый цвет.

Женские цветки, у которых развиваются женские генеративные органы и редуцируются зачатки пыльцевых мешков, обычно формируются в виде початка, как верхушечное соцветие боковых побегов, развившихся из пазушных почек. Потенциально растение может сформировать початки в пазухе каждого листа, кроме 2-4 верхних, однако практически они закладываются в пазухах листьев, расположенных от 7 до 15 узла стебля.

Наиболее крупным и наиболее развитым является самый верхний початок, остальные – меньше и отстают в развитии. Ножки початков в зависимости от укорачивания междоузлий пазушного побега имеют вертикальное, горизонтальное или поникающее направление. Масса стержня спелого початка обычно составляет 18-25% от массы всего початка.

Колоски на початках, как в метелке, расположены попарно,

располагаясь продольно вдоль мясистого стержня початка и в каждом из них формируется по 1 цветку, поэтому число продольных рядов цветков, а затем зерен початков всегда четное, кратное четырем – 4-8-12-16-20 до 32. У самоопылителей или мутантов бывает число рядов зерен 6-10-15-19 и ряды теряют прямолинейность.

Початки бывают разной длины и содержат разное число колосков в каждом ряду – от 20 до 50 и более.

Женский цветок состоит из хорошо выраженного пестика, 3 редуцированных на ранних этапах развития тычинок и 2 крупных нефункционирующих лодикул. Пестик состоит из округлой завязи, длинного столбика и еще более длинного рыльца, заканчивающегося двумя лопастями. У верхних цветков пестичные столбики и рыльца (нити) самые короткие, у нижних – длиной 30-50 см. Они представляют собой шелковистую нить, покрытую дольками и волосками. Дольки рыльца выделяют липкую жидкость, помогающую улавливать носящуюся в воздухе пыльцу и воспринимать эту пыльцу по всей своей длине. Окраска рылец светло-зеленоватого, иногда розового или лилового цвета, после оплодотворения рыльца сохнут и становятся буро-коричневыми.

Початок, как правило, плотно укрыт оберткой, однако, если стержень его опережает в росте листья обертки, то он не прикрыт сверху и может подвергаться поражению вредителями и болезнями.

Строение зерновки. Оболочка зерновки кукурузы состоит из многослойного перикарпия, развивающегося из стенок завязи и слабо развитой семенной оболочки и обычно срастающегося с околоплодником.

Оболочки зерновок в зависимости от наличия пигментов могут быть окрашены в желтый, оранжевый, красный, темно-вишневый или фиолетовый цвета, при отсутствии пигментов – в белый цвет.

Алейроновый слой и эндосперм также могут быть различно окрашенными. Если эндосперм прозрачный, то его окраска может зависеть от окраски алейронового слоя.

Эндосперм зерновок у разных ботанических групп и сортов различается и по консистенции бывает мучнистый, роговидный, стекловидный и восковидный. Сбоку в нижней части зерновки расположен зародыш со щитком. В зародыше можно различить первичную почечку с 5-7 зачаточными листочками, зародышевый корешок с корневым влагалищем и эпикотиле. В месте соприкосновения щитка с зародышем имеется слой всасывающих цилиндрических клеток.

Масса разных органов в сухой зерновке составляет ко всей массе зерна: зародыша – 7. 6-12. 8%, эндосперма – 80. 2-85. 6% и оболочки – 6. 2-7. 8%.

Иногда на початке встречаются зерновки, отличающиеся своей окраской и строением, такие зерна называют ксенийными.

Биологические особенности

Отношение к факторам внешней среды.

Отношение к воде. За вегетационный период растение кукурузы потребляет огромное количество воды. При оптимальном водопотреблении хорошо

развитое растение кукурузы может испарить за день до 4-х литров воды. Растения кукурузы перестают расти, если содержание воды в почве ниже 9,5%, при 6,7%-наблюдалось завядание растения. Поглощение воды кукурузой происходит быстрее из почвы, находящейся в непосредственной близости от растения. На хорошо дренированных и проницаемых почвах кукуруза может использовать влагу с глубины 150 см и более.

Интенсивность поглощения воды корнями кукурузы зависит также от аэрации, обеспечения их необходимым количеством кислорода, что определяет требование кукурузы к почвам – она хорошо растет на хорошо орошаемых дренируемых почвах с низким стоянием грунтовых вод.

Расходование воды осуществляется через листья. Устьица растений кукурузы расположены на нижней и верхней сторонах листа, их насчитывается 16-17 тысяч на 1 см² площади листа или более 100 миллионов в среднем на одном растении, хотя они занимают не более 1% от всей листовой поверхности. В условиях длительной засухи устьичный аппарат растений кукурузы значительно повреждается и работа его не нормализуется после восстановления нормального водоснабжения.

В условиях орошения устьица находятся дольше в открытом состоянии течения дня по сравнению с неполивными условиями, что способствует повышению продуктивности фотосинтеза и большему накоплению сухого вещества в растении.

При недостатке калия в питательной среде и избытке азота, с повышением температуры почвы и воздуха интенсивность транспирации сильно возрастает. Величина транспирационного коэффициента –230-250 (370)-лишь в очень относительной степени может характеризовать потребность кукурузы в воде и её засухоустойчивость.

Чувствительность растений кукурузы к условиям водоснабжения в различные фазы развития неодинакова. Наибольшее снижение урожая зерна кукурузы отмечается при недостатке влаги в период от выметывания до цветения. Если до фазы выметывания кукуруза получает много воды, а затем до конца вегетации растет в условиях засухи, то зерно получается щуплым, масса его снижается, а общий урожай сильно уменьшается.

Экспериментальным путем доказано, что в условиях орошаемого земледелия влажность почвы должна поддерживаться в следующих пределах от НВ:

- от всходов до появления пасынков-65-70%;
- от появления пасынков до выметывания-70-75%;
- от выметывания до конца цветения-75-80%;
- в период налива зерна до молочной спелости –70-75%;

В условиях орошения повышается эффективность минеральных и органических удобрений.

Отношение к свету. Свет оказывает очень сложное по своему характеру влияние на растения кукурузы с точки зрения формирования фотосинтетического аппарата и продуктивность процесса фотосинтеза, от которого в конечном счете зависит величина полученного урожая. Свет

является главным условием, необходимым для образования хлорофилла в листьях, а без хлорофилла невозможно осуществление процессов фотосинтеза. Кукуруза усваивает большое количество световой энергии, которому способствует мощное развитие ассимилирующего листового аппарата. Листья – важные органы растений, с помощью которых улавливается энергия солнца, происходит усвоение углекислого газа, процессы углеродного питания, а также транспирация.

При благоприятных условиях водоснабжения и почвенного питания оптимальной является площадь листьев 40-50 тысяч м² на один гектар (Ничипорович, 1970), при которой наиболее благоприятен световой режим и наиболее высока продуктивность фотосинтеза. Увеличение листовой поверхности свыше этого уровня при загущении растений значительно ухудшает световой режим, особенно средних и нижних листьев, снижается их продуктивность и соответственно урожайность. Поэтому при выведении сортов и гибридов кукурузы необходимо к каждому из них разрабатывать сортовую агротехнику, при которой одним из главных элементов является оптимальная густота стояния растений. В опытах отдела селекции и семеноводства кукурузы и сорго в орошаемых условиях Республики Узбекистан установлено, что для сортов типа Узбекистан 100 оптимальной является густота стояния 50-55 тысяч растений на 1 га. 9 позднеспелая группа, ФАО свыше 700). Оптимальной густотой стояния для среднеспелых гибридов Ватан и Узбекистан –601ЕСВ (ФАО 600) является 70 тыс. растений на 1 га, а для среднеранних-Узбекистон-306 АМВ и Корасув 350 АМВ (ФАО 300)-80 тысяч растений /га.

Освещенность нижних листьев в загущенных посевах очень мала и они практически не участвуют в фотосинтезе. Средние листья в этих посевах также получают сравнительно мало световой энергии по сравнению с верхним освещенным ярусом листьев, в котором и осуществляется наиболее интенсивно процесс фотосинтеза.

Влажность почвы является одним из решающих факторов, определяющих использование растениями кукурузы поглощенной световой энергии на фотосинтез. Преобладание в солнечном спектре длинноволновой радиации (красных лучей), которое имеет место в более северных широтах, способствует большему накоплению моно и дисахаров по сравнению с синим светом, преобладающим в спектре над территорией нашей республики. Однако при синем свете в растениях накапливается больше белков. Значение света как важнейшего экологического фактора не ограничивается только его участием в фотосинтезе. От светового режима зависит процесс развития растений кукурузы.

Кукуруза – растение, происходящее из тропических стран с малой длиной светового дня. Перемещение её посевов в северные широты оказывает влияние на продолжительность вегетационного периода и на прохождение отдельных фаз развития. В условиях Республики Узбекистан в весеннем сроке сева гибрида Узбекистан 306 АМВ продолжительность вегетационного периода от всходов до полной спелости зерна составляет

104-107 дней, а в летнем сроке – в конце июня, когда длина светового дня постоянно сокращается, длина вегетации сократилась до 95-97 дней, что имеет существенное значение для размещения повторных летних посевов после уборки озимой пшеницы. Основное сокращение было за счет уменьшения длины периода «всходы-выметывание». Развитие органов плодоношение, особенно початков, идет также быстрее в условиях укороченного дня. В данном случае мы имеем дело с фотопериодической реакцией и чем она резче, тем значительнее влияние укорочения дня на сокращение общей длины вегетационного периода для любого районированного сорта или гибрида.

Солеустойчивость. Кукуруза не относится к солеустойчивым растениям. Более 60% пахотных земель в Узбекистане засолены в разной степени. Растения кукурузы предпочитают реакцию почвенного раствора, близкую к нейтральной, но дают удовлетворительные урожаи на слабозасоленных почвах (рН 5,5-6 ?) при условии промывки. На землях, подверженных засолению, положительное действие оказывает обработка семян стимулятором «Антисоль», разработанного учеными Узбекистана. Суть его действий заключается в создании вокруг семени в почве после посева свободной от солей зоны.

Отношение к теплу. Этот фактор оказывает глубокое влияние на все стороны жизни растений кукурузы, начиная с момента прорастания семян. Так, для прорастания семян кукурузы необходимо, чтобы почва прогрелась на глубине заделки семян до 10-12°C. Ещё большее значение имеет температура воздуха для появления всходов. Так, при среднесуточной температуре воздуха 9°C для появления всходов понадобилось 27 дней после сева, при 16°C-11 дней, при 23°C-5 дней. Чем выше среднесуточная температура воздуха, тем меньше продолжительность периода от появления всходов до выметывания и цветения. Экспериментально определены оптимальные температуры для прохождения фаз развития кукурузного растения: от появления всходов до выметывания-18-20°C, выметывание-цветение 20-22°C, созревание -22-23°C. Установлены биологические минимумы для прорастания семян-8°C; для появления всходов и формирования вегетативных органов и цветения-12°C; для созревания-10°C. Ниже этих температур указанные фазы развития не происходят.

Исходя из этих биологических минимумов рекомендуется исчислять так называемую « активную» температуру, необходимую для возделывания кукурузы в конкретных географических точках. Так, для широты Ташкента (41° северной широты) для ультраскороспелых сортов от посева до созревания требуется 1700°C, для раннеспелых-2050°C, для среднеспелых-2250°C, для среднепоздних-2540°C и для позднеспелых-2940°C и выше.

При среднесуточной температуре ниже 15°C и выше 25°C ростовые процессы значительно подавляются, а свыше 36°C -прекращается фотосинтез. При высоких температурах значительно снижается урожайность вегетативной массы, урожай зерна снижается гораздо меньше.

Была определена и оптимальная температура почвы: для роста корней кукурузы- 24°C, надземных органов на ранних этапах-20°C, на более поздних- около 26°C. Если в период вегетации температура почвы будет ниже 16°C, среднеспелые и позднеспелые сорта кукурузы могут не зацвести.

Пониженные температуры воздуха оказывают отрицательное влияние на всходы кукурузы при минус 2-3°C. Осенью кратковременные заморозки до -3°C прекращают вегетацию растений, листья отмирают. Другая сторона температурного влияния на растения кукурузы связано с ее жаростойкостью. Гибель растений при высокой температуре происходит в связи с глубокими нарушениями в обмен веществ. Жаростойкость растений кукурузы тесно связана с засухоустойчивостью. Чем дольше растения могут выдерживать высокие температуры воздуха при низком уровне относительной влажности воздуха и недостатке почвенного водообеспечения, тем выше их засухоустойчивость и способность давать в таких стрессовых условиях стабильные урожаи зерна. Существуют различные методики диагностики засухоустойчивости растений кукурузы. ВИР рекомендует методики проращивания семян в растворах с высоким осмотическим потенциалом (сахароза, минеральные соли и др.). Однако засухоустойчивость, определяемая таким методом, имеет значение только на ранних этапах онтогенеза и не связана с устойчивостью кукурузы в более поздние фазы развития (выметывание, цветение, оплодотворение и т. д.).

Генетиками и селекционерами Узбекистана для создания жаростойких и засухоустойчивых гибридов использована плазма экзотических рас Латинской Америки, несущих в своем геноме высокую устойчивость к указанным стрессам (Массино и др,2000). Полученные на такой генетической основе экспериментальные гибриды давали высокую урожайность зерна в условиях моделируемой засухи по сравнению с лучшими районированными гибридами кукурузы.

Отношение к питательным элементам. При выращивании на зерно кукуруза на 1 тонну продукции расходует 24,6 кг азота, 9,9 кг фосфора и 25,5 кг калия. Недостаток азота на ранних этапах развития замедляет рост и развитие кукурузы, задерживает образование метелок. Максимальная потребность в азоте наблюдается за 2 недели до выметывания метелок и 20 дней после него, т. е. в период формирования початков и налива зерна. При недостатке азота листья становятся желтыми. Наибольшее количество фосфора кукуруза потребляет в период молочно-восковой спелости. Фосфор содержится в растениях кукурузы в количестве 0,30-0,35% к сухой массе. Очень много его в семенах и прежде всего в зародыше. Наличие его способствует ускоренному прорастанию семян, развитию корневой системы, увеличению количества завязей, ускоренному созреванию семян и лучшему их наливу. Снижение содержания фосфора до 0,20%(к сухой массе) приводит к ухудшению всех перечисленных процессов. Внешне недостаток фосфора приводит к покраснению листьев.

Калий в большом количестве поглощается, начиная с прорастания зерна, потребление его достигает максимума за 10-12 дней до выметывания,

затем быстро снижается. Калий обнаружен во всех тканях растений кукурузы, кальция больше всего в листьях и стеблях и частично в семенах. Магния много в семенах, в небольших количествах он встречается в других частях растений.

Таким образом, наряду с внедрением высокоурожайных гибридов кукурузы для получения высоких урожаев зерна и зеленой массы большое значение имеет знание её биологических особенностей – потребностей в тепле, свете, воде и элементах минерального питания, что может стать основой для получения планируемых урожаев этой культуры в конкретных почвенно-климатических условиях её возделывания.

Долговечность семян. При нормальной влажности (13-14%) семена способны сохранять всхожесть до 5-6 лет.

Сорта: Ватан, Кора сув-350АМВ, Кремнистая УзРОС, Узбекская зубовидная, Ёзбекистон-306-АМВ, Ёзбекистон-420 ВЛ, Ёзбекистон-601 ЕСВ и зарубежные гибриды-Франция, Германия, Молдавия, Венгрия

Болезни и вредители. В целом кукуруза устойчива к болезням и вредителям. Часто поражается плесневением початка, черной головней, озимой совкой.

Вопросы для повторения

1. Происхождение кукурузы?
2. Площади посева кукурузы и урожай?
3. Требование кукурузы к свету?
4. Засухоустойчивость кукурузы?
5. Расход воды на прорастание семян?
6. Требование кукурузы к воде
7. Как опыляется кукуруза?
8. Типы гибридов кукурузы?
9. Требования кукурузы к питательным элементам?
10. Коэффициент транспирации кукурузы ?

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ

Место в севообороте. Кукуруза требовательна к почве. Кукурузу можно высевать после любых культур. Кукуруза высевается после хлопчатника, зерновых, зернобобовых культур. Кукуруза может высеваться повторно после кукурузы.

Удобрение. Поскольку кукуруза является высокоурожайной культурой, она из почвы выносит много питательных элементов и в период вегетации постоянно усваивает питательные элементы. Основная часть удобрений вносится до пахоты, остальная часть вместе с посевами и в период вегетации.

До зяблевой вспашки вносят органические и минеральные удобрения. Органические удобрения -это 10-20 тонн навоза, 50-80 кг фосфора и 30-50 кг калия вносят до пахоты. Вместе с посевом вносят по 10 кг фосфора и 10 кг калия. При гнездовом внесении удобрений урожай повышается на 15-20%. Первая подкормка проводится до выметывания. При этом вносят 60-80 кг азотных удобрений. Удобрения вносятся агрегатами СУЗ, НКУ, ОУК-4,6.

Подготовка почвы для посева. Для посева кукурузы земля пашется осенью на глубину 28-30 см с предплужником. После пахоты поле очищается от корневых остатков многолетних трав боронами, чизелем.

На засоленных почвах соли промываются. Рано весной проводится боронование для сохранения влаги. До посева по мере появления сорняков проводится культивация на глубину 8-10 см, затем проводят боронование и малование.

Подготовка семян к посеву. Семена готовятся в специализированных заводах или семенных хозяйствах. До этого момента посевной материал сохраняется в виде початков. При хранении влажность зерна должна быть 14-15%, не более. За 10-15 дней до посева початки обмолачиваются. Для посева отбирают семена со средней части початка. Зерно в нижней и верхней частях початка не одинаковые, всхожесть разная и низкая. Поэтому зерно с верхней части – до 2,5 см и с нижней части – до 2,5 см сначала отделяются. Затем обмолачивается оставшаяся часть початка. Для обмолота початков используется приспособление МКР- 0,25 приводимое в движение вручную. Обмолоченное зерно очищается на машинах ОСМ-3, ОСМУ-3У, ОД-10, ВС-2. Семена должны иметь чистоту 99-99,8%, всхожесть 85-95%.

Сроки сева и способы посева. Кукуруза весной высевается, когда температура почвы достигает 10°. Но кукурузу можно сеять и летом после уборки урожаев пшеницы. В южных областях республики кукуруза высевается 15-20 марта, в Ташкентской, Самаркандской областях и в Ферганской долине- 20-25 марта, в Хорезмской области и в Каракалпакстане 10 апреля. Обычно в любой области кукуруза высевается до посева хлопчатника. При поздних сроках посева урожай кукурузы снижается.

Кукуруза высевается широкоявно с междурядьями 60, 70, 90 см. Расстояние между растениями 15-20 см. У раннеспелых гибридов и сортов густота стояния должна быть 70-80 тысяч растений, у среднеспелых сортов и гибридов- 50-55 тысяч растений. У позднеспелых сортов и гибридов густота стояния растений должна быть 40 тысяч растений.

Расход семян на гектар зависит от крупности и всхожести семян. Весовая норма посева составляет от 15-20 кг до 25-30 кг/га. Глубина посева составляет 7-10 см.

Уход за посевами. Уход за посевами включает борьбу с коркой, обработку междурядий, подкормки, поливы и дополнительное опыление на семенных участках.

При прорастании семян для борьбы с коркой и сорняками в поперек рядков проводится легкое боронование. Когда на растении образуется 3-4 листа проводится первая культивация. Через 10-15 дней после первой культивации проводится вторая. Через 15-20 дней после этого проводится третья культивация. При высоте растений 50-60 см. культивации прекращаются. При культивации вдоль рядков оставляется защитная зона 14-15 см. Глубина рыхлений культивациях разная: при первой культивации 6-8 см, последующие культивации – на глубину 10-12 см.

Междурядья хлопчатника обрабатываются при помощи культиваторов КРН-4,6; КРХ -2,8 А. В последние годы широко применяются гербициды для борьбы с сорняками. Широко применяется гербицид 2,4Д. Гербициды используются до всходов или до появления 3-5 листьев.

Для борьбы с сорняками до посева используются агелон (4-6 кг. га), атразин (3-8 кг. га, трефлан (1-2 кг. га)). В период всходов используются аминная соль 2,4 Д (2 кг/га), бутиловый эфир 2,4Д (0,4-1,2 л/га).

Кукуруза требовательна к поливам. За вегетацию кукуруза поливается 3 – 6 раза. До выметывания проводится. 1-2 полива. Первый полив проводится через 20-25 дней после всходов, второй полив -через 20-25 дней после первого полива. Эти поливы проводятся нормой 700-800м³/га. При появлении соцветий и наливе зерна требование к воде увеличивается. В этот период кукуруза часто поливается. Через каждые 12-15 дней проводится полив нормой а 80-900 м³/га. На участках, где подземные воды залегают глубоко при весеннем посеве поливают 5-6 раз, при близком расположении грунтовых вод поливают 3-4 раза. После каждого полива междурядия обрабатываются до высоты 60см.

Для получения зерна в период цветения проводят искусственное опыление. Для этого веревкой трясут по верхушке метелок, пыльца распыляется, увеличивается количество пыльцы, что обеспечивает более полное опыление. Это мероприятие увеличивает урожай зерна на 2-3 ц. га.

При полной спелости зерна, при высыхании обвертков початков урожай убирают. Для этого используют комбайны "Херсонец-200", "Херсонец-72". Эти комбайны отделяют початки от стеблей, стебли измельчают, обертки снимают с початков. Початки отдельно на молотилках обмолачиваются

Вопросы для повторений:

1. Предшественники кукурузы в условиях полива?
2. От чего зависят сроки сева кукурузы?
3. Как определяется норма высева кукурузы?
4. Способ посева кукурузы?
5. Требования кукурузы к пище?
6. Как опыляется искусственно кукуруза ?
7. Когда проводятся подкормки кукурузы?
8. В какую фазу развития кукуруза требует много воды?
9. В какие фазы развития поливают кукурузу?
10. Норма поливов кукурузы?

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУКУРУЗЫ В ПОВТОРНЫХ ПОСЕВАХ

Кукуруза в Узбекистане выращивается как пожнивная культура после озимой пшеницы. Для проведения агротехнических приемов в свое время обычно за неделю до уборки урожая озимой пшеницы, посевы поливают. Затем, после уборки урожая пшеницы приступают к пахоте. Пахота проводится на глубину 22-25 см. Если поле засорено многолетними сорняками, они вычесываются пружинными или рычажными боронами. После пахоты проводится чизелевание и боронование. Агротехника возделывания пожнивной кукурузы мало отличается от агротехники основных посевов. Для пожневных посевов необходимо правильно подобрать сорта и гибриды, которые за короткий период могут созреть.

Удобрение. Поскольку кукуруза является высокоурожайной культурой, она из почвы выносит много питательных элементов и в период вегетации

постоянно усваивает питательные элементы. Основная часть удобрений вносится до пахоты, остальная часть вместе с посевами и в период вегетации. До вспашки вносят минеральные удобрения. 50-80 кг фосфора и 30-50 кг калия вносят до пахоты. Вместе с посевом вносят по 10 кг фосфора и 10 кг калия. При гнездовом внесении удобрений урожай повышается на 15-20%. Первая подкормка проводится до выметывания. При этом вносят 60-80 кг азотных удобрений. Удобрения вносятся агрегатами СУЗ, НКУ, ОУК-4,6.

Подготовка семян к посеву. Семена готовятся в специализированных заводах или семенных хозяйствах. До этого момента посевной материал сохраняется в виде початков. При хранении влажность зерна должна быть 14-15%, не более. За 10-15 дней до посева початки обмолачиваются. Для посева отбирают семена со средней части початка. Зерно в нижней и верхней частях початка не одинаковое, всхожесть разная и низкая. Поэтому зерно с верхней части – до 2,5 см и с нижней части – до 2,5 см сначала отделяются. Затем обмолачивается оставшаяся часть початка. Для обмолота початков используется приспособление МКР- 0,25 приводимое в движение вручную. Обмолоченное зерно очищается на машинах ОСМ-3, ОСМУ-3У, ОД-10, ВС-2. Семена должны иметь чистоту 99-99,8%, всхожесть 85-95%.

Сроки сева и способы посева. После подготовки почвы проводится посев. Опоздывание со сроками приводит к снижению урожая.

Кукуруза высевается широкорядно с междурядьями 60, 70, 90 см. Расстояние между растениями 10-20 см. У раннеспелых гибридов и сортов густота стояния должна быть 80 тысяч растений, у среднеспелых сортов и гибридов – 70 тысяч растений и среднепоздних сортов – 50 тысяч растений. Расход семян на гектар зависит от крупности и всхожести семян. Весовая норма посева составляет от 15-20 кг до 25-30 кг/га. Глубина посева составляет 7-8 см.

Для повторных посевов используются только раннеспелые сорта и гибриды: "Узбекистан-306 АМВ" – 74ц, ИЛКА-Венгрия-48ц, Молдавский-257-70ц, Нарт-Венгрия-50ц. Эти сорта в повторных посевах дают 35-50 ц. га.

При посеве 18 июня гибрид Узбекистан-601 ЕСБ дал 407ц/га зеленой массы. При посеве кукурузы с подсолнечником получено 742 ц/га зеленой массы.

Уход за посевами. Уход за посевами включает борьбу с коркой, обработку междурядий, подкормки, поливы.

Когда на растении образуется 3-4 листа проводится первая культивация. Через 10-15 дней после первой культивации проводится вторая. Через 15-20 дней после этого проводится третья культивация. При высоте растений 50-60 см. культивации прекращаются. При культивации вдоль рядков оставляется защитная зона 14-15 см. Глубина рыхлений культивациях разная: при первой культивации 6-8 см, последующие культивации – на глубину 10-12 см.

Культивации проводятся с помощью культиваторов КРН-4,6; КРХ -2,8 А

Для борьбы с сорняками до посева используются агелон (4-6 кг. га), атразин (3-8 кг. га, трефлан (1-2 кг. га)). В период всходов используются аминная соль 2,4 Д (2 кг/га), бутиловый эфир 2,4Д (0,4-1,2 л/га).

Кукуруза требовательна к поливам. За вегетацию кукуруза поливается 3–6 раза. До выметывания проводится. 1-2 полива. Первый полив проводится через 20-25 дней после всходов, второй полив – через 20-25 дней после первого полива. Эти поливы проводятся нормой 700-800м³/га. При появлении соцветий и наливе зерна требование к воде увеличивается. В этот

период кукуруза часто поливается. Через каждые 12-15 дней проводится полив нормой а 80-900 м³/га. На участках, где подземные воды залегают глубоко при весеннем посеве поливают 5-6 раз, при близком расположении грунтовых вод поливают 3-4 раза. После каждого полива междурядья обрабатываются до высоты 60см.

Урожай зерна и зеленой массы убирается вышеописанными комбайнами

Вопросы для повторения:

1. Предшественник для повторной кукурузы?
2. Сроки сева повторной кукурузы?
3. Норма высева повторной кукурузы?
4. При повторном возделывании кукурузы, какой урожай получают-зерно или зеленая масса?
5. Требования кукурузы к питанию?
6. Сроки подкормки повторной кукурузы?
7. Сроки поливов повторной кукурузы?
8. Какие сорта и гибриды высеваются при повторных посевах?
9. Норма поливов повторной кукурузы?
10. Сроки уборки урожая повторной кукурузы?

2. 7. СОРГО

Использование. Сорго—ценная зерновая, кормовая и техническая культура. Зерно и зеленая масса сорго широко используется в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц, о чем свидетельствуют данные зарубежных и отечественных исследователей.

По энергетической ценности зерно кукурузы и сорго близки при скормливание скоту, хотя расход зерна и всего корма несколько меньше в рационах с зерном кукурузы (Hale и др. 1963).

Зерно сорго успешно используется в кормлении ремонтного молодняка кур яичного и бройлерного направлений. (Malik J. H, Guisenberry, 1963). Свиньи, которым скормливали зерновое сорго с соответствующими добавками (штаты Оклахома, Иллинойс и др.) наращивали вес также быстро, как и при кормлении кукурузой, хотя на 1 ц привеса расходовалось на 5-10% больше корма (Hall, Liman, 1961).

В опытах, проведенных в Узбекистане по кормлению зерном сорго лошадей, овец, телят, цыплят и кур-несушек, а также по откорму мясных бычков и дойных коров сорговым силосом, установлена перспективность использования этой культуры в качестве корма (Карибаев,- Рыбина, 1967).

Население государств Центральной Азии издавна используют местные стародавние сорта сорго для приготовления крупы и муки, которые широко представлены в местных национальных блюдах (гуджа и др.).

Высокосахаристые сорта сорго из Мировой коллекции ВИР послужили источником получения сахара на полупромышленной установке в Наманганской области (18-22% сахара в соке стеблей).

При изучении мировой коллекции сорго в течение 6 лет в 30 странах установлено, что содержание белка в зерне сорго колеблется от 7 до 26%, лизина – 0,5-3,8%, треонина – 2,8-5,5%, триптофана – 0,34-4,51%, изолейцина – 3,26-5,51% и лейцина – 9,5-17,1% от общего содержания белка. Белок зерна сорго состоит главным образом из проламинов, глютелинов и глобулинов.

Кормовая ценность 1 центнера зерна сорго составляет 122 кормовые единицы, 1 ц зеленой массы – 22-24 кормовые единицы.

История. Происходит из экваториальной Африки, где произрастает наибольшее количество его разновидностей. Свыше 3 тыс. лет сорго возделывают в Индии, Сирии, Палестине, на берегу Красного моря и с незапамятных времен в Китае. Древность сорго в Африке сделало его главнейшей продовольственной культурой, распространенной во всех земледельческих районах. Общая посевная площадь сорго в Африке превышает 8 млн. га, в Индии – 17 млн. га.

В Европу сорго попало в XV веке, в Америку в XIX веке и если в странах Европы эта культура не получила большого распространения, то в США в засушливых штатах, где выпадение осадков ниже 500 мм, сорго значительно потеснило кукурузу.

20. Производство зерна сорго по странам мира (Данные ФАО за 2013 г, 38)

Страны	Посевная площадь, тыс. га	Урожайность, ц/га	Производство зерна, млн. т.
В мире	42100	14,5	61400
Аргентина	8899	40,8	3635,8
Австралия	5950	37,5	2229,7
Бразилия	728,9	26,8	20732
Камерун	8000	14,3	1150
Чад	8500	8,7	745
Судан	7136	6,3	4524
Гана	2898	11,2	256,7
Сенегал	1400	6,9	97,5
Того	2500	11,4	28,5
Уганда	3500	8,5	299
Эфиопия	1847	23,4	4338
Египет	1412	53,0	749
Китай	5500	36,6	2015
США	7113	11,6	9881
Россия	1198	14,4	172
Индия	10500	9,05	9500
Узбекистан	3,1	43,5	13,5

Хорезмский оазис Узбекистана по праву называют второй родиной сорго – здесь оно было известно более 2500 лет назад. Культура сорго в этих

условиях выращивания, в основном при орошении, привела к обособлению местных белозерных форм с поникшей метелкой, дающих высококачественное белое зерно для приготовления крупы и муки.

В начале XX века в Узбекистане площади над сорго составляли более 140 тыс. гектаров при урожайности зерна 24-28 ц/га. В настоящее время посевы сорго размещены в Республике Каракалпакстан, Хорезмской, Бухарской и Навоийской областях на 20 тыс. гектаров.

Систематика. Сорго относится к семейству мятликовых – Poaceae Baruh, трибе. Бородачевниковые (Andropogoniae Dum.), подтрибе Бородачевниковые (Andropogoniae C. Presl), роду Соргум (Sorghum Moench), который включает более 30 видов.

В Узбекистане наибольшее распространение имеют:

1. *S. ceruuum* Host. – Сорго поникшее. Метелка согнутая, очень плотная, широко- яйцевидной формы, 8-12 см длиной и 6-10 см шириной. Колосковые чешуи с остью до 5-9 мм. Растения от 120 до 300 см высотой, зерно белое. Сердцевина стебля рыхлая, волокнистая с малым содержанием сока. Наиболее известны местные сорта этого вида Катта-бош, Бой-джугара, Матхаир, Учойлик, Туртойлик, Олтиойлик, Хураки, селекционные – Карлик Узбекистана, Чилляки м. улучшенное, Ташкентское белозерное.

Центрально-азиатский эндемик, произрастает в Узбекистане, Таджикистане, Туркменистане, Индии, Афганистане, Иране, Пакистане. Местное – жухори, индийское – джовар и т. д.

2. *S. saccharatum* (L.) – Сорго сахарное. Отличается прямостоячей плотной или редкой метелкой длиной 15-25 см, шириной 5-6 см с извилистыми боковыми веточками. Зерно окрашенное, наполовину или полностью закрытое колосковыми чешуями. Высота растений 2-3 м. Сердцевина стебля плотная, сочная, в соке стеблей 16-20 % сахара. Отличается хорошей отавностью, способностью после укуса отрастать. Используется на силос и зеленый корм. Селекционные сорта Оранжевое 160, Санзар, Узбекистон 18, Ширин 91, Кантлик-джугара, Асал-баг.

3. *S. vulgare* Pers. – Сорго обыкновенное. Стебель прямой крепкий до 2-3 м высотой, метелка прямостоячая плотная или рыхлая, овальной формы, 12-20 см в длину, до 7-8 см в ширину. Используется в пищу белое зерно, стебли на корм скоту. Местный сорт Найман (Урус-джугара, Урус-джевун). Встречается в северных областях Узбекистана.

4. *S. Technicum* (Koern.) – Сорго техническое. Отличается от других культурных форм строением своей метелки: ость короткая, боковые веточки толстые, длинные, прямые, направлены вверх под острым углом. Метелка обратно-пирамидальной формы, слегка поникающая на одну сторону до 7-20 см длиной. Ости длиной 6-10 мм. Зерно окрашенное, полностью заключено в колосковые чешуи. Используется повсеместно при выращивании на веники.

5. *S. sudanense* (Piper) – Суданская трава. Стебель от основания ветвистый, голый и гладкий, до 1. 5 м высотой, 5-10 мм толщиной. Влагалище листьев голые и гладкие, язычок до 2. 5 мм длины, усеченный. Листья широко – линейные, 4-5 см шириной, голые и гладкие, по краям шероховатые. Метелка

прямостоячая, широко-пирамидально-яйцевидная с отклоненными ветвями. Колоски 5-7 мм длиной, широко-ланцетные или ланцето-яйцевидные. Колосковые чешуи заостренные, на спинке голые, твердеющие, блестящие. Используется на богаре в качестве пастбищного растения, на поливе – в чистом или в смеси с люцерной посевах при 3-4 кратном скашивании на зеленый корм. Селекционные сорта – Чимбайская 8, Чимбайская юбилейная. 6. *S. halepense* (L.) – Сорго аллепское, джонсонова трава, гумай. Злостный карантинный сорняк в поливном земледелии, корневище длинное, толстое, стебель голый и гладкий, 50-150 см длиной. Листья линейно-ланцетные шириной 1-2 см голые, по краям остро-шероховатые. Метелка продолговатая с косо-стоящими или горизонтально-отклоненными, извилистыми, остро-шершавыми и слегка опушенными ветвями. Колоски зеленоватые, желтоватые, буроватые или лиловатые. Корневища залегают на глубине 10-40 см. Размножается корневищами и семенами. (Рис. 8)

Биологические особенности.

Долговечность семян. При нормальной влажности (13-14%) семена способны сохранять всхожесть до 10-11 лет.

Проращение семян. – Семена прорастают одним зародышевым корешком, с момента появления всходов и до образования 3-4 листа он интенсивно ветвится с образованием большого количества боковых корешков, покрытых корневыми волосками. Зародышевый корешок до образования настоящих корней осуществляет поглощение воды и элементов питания, он сохраняется до конца жизни растения. После появления всходов через 4-8 дней происходит образование узла кущения с придаточными корнями, которые по внешнему виду похожи на зародышевый корешок. В течение 30-35 дней после всходов происходит интенсивный рост корневой системы (по 2-3 см в сутки), в то время как надземная часть не растет. После завершения этого цикла растения начинают интенсивно расти. Из подземных узлов образуются воздушные или опорные корни, которые затем обеспечивают устойчивость растений и служат источником дополнительного питания.

Глубина проникновения корней сорго составляет 180-190 см, больше половины их массы располагается в горизонте 0-20 см. По массе корней сорго превосходит многие однолетние злаки, в том числе кукурузу и суданскую траву. Стебель сорго прямостоячий, состоит из разного числа междоузлий, число и длина которых зависит от группы сорго и его скороспелости. Скороспелые сорта имеют 5-10 междоузлий, позднеспелые 20-25, длина их в нижней части стебля 1-2 см, а в верхней – до 40 см.

Внутри стебля есть рыхлая с сосудисто-волокнистыми проводящими пучками, снаружи механическая ткань, препятствующая полеганию стеблей, и кожица (эпидермис), покрытая белым восковым налетом. В тканях зернового сорго мало сока, его сахаристость по рефрактометру составляет 12-13%, а у сахарного сорго сока много, его сахаристость составляет 16-18 и более процентов.

Важной биологической особенностью сорго является его способность *отрастать* после скашивания за счет образования новых побегов из почек

стебля ниже среза спящих почек узла кушения и точек роста стебля, не затронутых срезом. Лучше отрастают сахарные сорта, хуже – зерновые. В опытах УзНИИ животноводства скашивание сахарного сорго Оранжевое 160 в фазе 10-12 листьев (перед выметыванием) позволило в первом укосе получить 358,2 ц/га зеленой массы, во втором (за счет отрастания) – 368,4 ц/га или за 2 укоса 726,6 ц/га. При скашивании перед выметыванием сорта зернового сорго Хураки получили в первом- укосе 308,0 ц/га зеленой массы, во втором – 96,7 ц/га или за 2 укоса всего 404,3 ц/га. Повторное отрастание стимулируется низким срезом (5-10 см), внесением послеукосной азотной подкормки и послеукосным поливом.

Лист сорго состоит из листовой пластинки и влагалища, окружающего стебель. Расположение листьев очередное, число их может быть 10-12 у скороспелых, и 20-25 – у позднеспелых сортов. У листьев нет ушек, язычок маленький. Листовая пластинка сидячая, широколанцетная, гладкая, длиной до 1 м и более, шириной – до 10-12 см. Жилки расположены продольно. Центральная жилка с белой или желтовато-белой окраской указывает на принадлежность к зерновым сортам, с белой – к веничным, с серо-зеленой – к сахарным. Самые большие листья формируются в средней части стебля. С внешней стороны листа сорго покрыты кожицей, клетки которой располагаются правильными, почти параллельными рядами. Продольные стенки клеток волнистые. Ряды клеток кожицы с устьицами, чередуются с рядами клеток без устьиц. У скороспелых сортов на единицу поверхности листа больше устьиц, чем у позднеспелых.

Влажность листьев и стеблей в течение суток меняется вместе с температурой окружающего воздуха и его относительной влажностью.

Соцветие сорго – метелка разной длины, формы и плотности. Загущение посевов уменьшает размеры метелок и темпы их формирования. Колоски в метелке одноцветковые, располагаются большей частью попарно у основания веточки и по три – в ее верхней части. Из пары колосков один – плодущий, второй (мужской) – бесплодный; при тройчатом размещении – сидячий колосок плодущий. Каждый плодущий колосок имеет 2 выпуклые блестящие колосковые чешуи и 2 тонкие прозрачные цветковые чешуи. В плодущем колоске – 3 тычиночные нити и пестик с 2 перистыми рыльцами. Бесплодные колоски более мелкие по сравнению с плодущими, сидят на коротких ножках, покрытых волосками, их наружные колосковые чешуи кожистые с четкими жилками.

Образование метелки у различных сортов сорго начинается в разное время после появления всходов и продолжается около 2 недель, после чего начинают формироваться цветки. Метелка появляется из раструба листа еще недостаточно сформированной и с несозревшими тычинками и пестиками и зацветает спустя 3-4 дня после выхода (выметывания). Сначала раскрываются самые верхние обоеполые цветки, а рыльце способно к восприятию пыльцы за 1-2 дня до начала цветения. На 4-5 день цветения, когда метелка уже полностью сформирована, в том же порядке раскрываются мужские цветки. Цветение продолжается 8-12 дней, у отдельных сортов – до

16 дней. Цветение происходит рано утром при температуре 16-18°C и относительной влажности воздуха 60-80%. Продолжительность цветения каждого цветка 1-2 часа. Созревшие пыльники лопаются, и пыльца из них воздушными потоками разносится по всему полю. Она попадает на рыльце пестика, прорастает и проникает в завязь, где происходит процесс оплодотворения.

Сорго – факультативный самоопылитель, так как способно к перекрестному опылению, но самоопыление у него преобладает. Самоопыление в пределах одного растения и избирательность пыльцы во время оплодотворения способствовали на протяжении многих веков сохранению ценных местных сортов джугары.

Плод сорго – зерновка, которая у пленчатых сортов плотно покрыта цветковыми и колосковыми чешуями, у голозерных сортов эти чешуи легко отделяются.

У зерновых сортов зерно округлой и округло-овальной формы, у сахарных и веничных – продолговатой, яйцевидной, грушевидной и др. форм. масса 1000 семян у крупнозерных сортов 30-32 г и выше, у мелкозерных – менее 20 г.

Зерно окрашено в разные цвета: местные голозерные – белого цвета, сахарные и веничные – красного, белого, коричневого и прочих цветов.

Анатомическое строение зерна сорго: сверху наружная плодовая оболочка из стенок завязи, под которой внутренняя оболочка – из стенок семяпочки, затем расположен алейроновый слой. Основная часть зерна заполнена крахмальным эндоспермом. Зародыш зерна сорго отделен щитком от эндосперма, почечки и зародышевого корешка. Эндосперм вместе с зародышем у зерновых сортов составляет 82-83% от массы целого зерна.

У семян сорго очень короткий период покоя, они способны набухать и прорасти сразу же после уборки.

Отношения к факторам внешней среды.

Требования к теплу. Сорго происходит из районов с жарким климатом и поэтому предъявляет повышенные требования к теплу. Семена сорго активно прорастают при температуре 15°C в почве. При севе сорго при 10-12°C период «посев-всходы» длится более 2 недель. Минимальная температура прорастания семян сорго 8-10°, но выход ростка на поверхность происходит в полевых условиях при 18°C.

Растения особенно чувствительны к холоду в фазу цветения, когда уже при минус 1° растения погибают, гибель всходов происходит при минус 2°-минус 3°. При кратковременном воздействии минусовой температуры (-3°) на созревающие семена всхожесть их понижается на 7-8 %.

Тепловой режим после появления всходов определяет темпы роста и наступления фаз развития, а также продолжительность всего вегетационного периода. Требования к теплу меняются в зависимости от фазы развития, сорта и условий произрастания. Оптимальная температура для роста и развития растений сорго 27-30°.

Сорго более теплолюбивая культура по сравнению с кукурузой, однако, в период от всходов до кущения, пока не создалась мощная корневая система,

высокие температуры действуют на нее угнетающе. В фазе начала выметывания растения сорго хорошо переносят температуру 40-45°. При увеличении температуры до 50° наблюдается побурение и отмирание тканей на 30%, а при 55-60°-на 90%.

По данным Таджикских ученых при 36° прекращается продуктивный фотосинтез у растений кукурузы, а у сорго этот процесс происходит и при 44°.

Требования к влаге. Сорго относится к числу растений, способных переносить сильные почвенные и воздушные засухи. Высокая засухоустойчивость связана не только с мощностью корневой системы, но и зависит от особенностей устьичного аппарата. Опытным путем установлено, что работа устьиц сорго восстанавливается вместе с тургором листьев даже после двухнедельной засухи (у кукурузы устьичный аппарат повреждается после семидневной засухи). Наличие плотного эпидермиса и воскового налета на стеблях и листьях уменьшает испарение влаги с поверхности растений. Растения сорго приостанавливают свой рост при длительной засухе и продолжают его при улучшении водного режима. В засушливое время листья сорго обычно сворачиваются в трубочку, что способствует экономному расходованию влаги в процессе транспирации и продуктивному ее использованию в период длительной засухи. Сорго образует больше сухого вещества на единицу затраченной воды по сравнению с другими злаковыми культурами. Это связано и с особенностями фотосинтеза соргового растения, проходящего по C_4 -пути с образованием из углекислого газа и воды четырех углеродных продуктов фотосинтеза (малат, аспартат) в отличие от других, менее засухоустойчивых культур, осуществляющих фотосинтез по C_3 -пути с образованием трех углеродных соединений (фосфоглицериновая кислота).

Сорго в течение дня потребляет воды (по данным опытов Г.М.Щекуна,37) до 95% общего суточного использования. После того, как растение заканчивает формирование надземной части и наступает фаза выметывания, потребление воды днем уменьшается, а ночью несколько возрастает в связи с раскрытием цветков, на что расходуется большое количество влаги.

Интенсивность транспирации повышают микроудобрения, содержащие цинк, бор, кобальт, молибден, регулирующие работу устьичного аппарата и влияющие на общий ход обмена веществ.

Несмотря на высокую засухоустойчивость, растения сорго очень отзывчивы на улучшение водного режима, что очень важно для орошаемых земель Узбекистана. При достаточном увлажнении сорго растет в 5 раз быстрее, чем при дефиците влаги, при котором оно может приостанавливать свой рост.

Таким образом, культура сорго способна выдерживать почвенную и воздушную засуху и экономно расходовать влагу при ее дефиците, а с другой стороны, хорошо отзывается на полив, что позволяет широко и эффективно использовать ее при возделывании на богарных и поливных землях.

Отношение к минеральному питанию, почвам и засолению.

Культура сорго не требовательна к почвам и произрастает на всех типах почв Республики Узбекистан. Культура отзывчива на внесение минеральных удобрений. Наибольшее влияние оказывают азотные удобрения, особенно в сочетании с вегетационными поливами. Фосфор повышает урожай сорго незначительно. Наибольшее накопление надземной массы и корней происходит при совместном внесении фосфора и азота. В опытах Д. Еденбаева, проведенных по программированному получению урожая силосного сорго сорта Узбекская 18 в условиях орошения Каракалпакистана, лучший результат – 1138,2 ц зеленой массы и 307,9 ц сухого вещества с 1 гектара, был получен при внесении 330 кг азота и 185 кг P_2O_5 на гектар.

Сорго хорошо переносит повышенную концентрацию почвенного раствора и является ценнейшей страховой кормовой и зерновой культурой в условиях засоления и недостаточной водообеспеченности.

Сорго можно возделывать на зеленый корм на почвах, где концентрация солей составляет 0,6-0,8%, а при выращивании на зерно – 0,6. Обычно взрослые растения лучше переносят засоление, чем всходы.

Сорта. Даулет, Кантлик джугара, Карабаш, Узбекистон паканаси, Санзар, Ташкентское белозерное, Узбекистон-5, Узбекская-18, Ширин-91.

Вопросы для повторения

1. Происхождение сорго?
2. Посевные площади сорго?
3. Жароустойчивость сорго?
4. Засухоустойчивость сорго?
5. Расход воды на прорастание семян сорго?
6. Солеустойчивость сорго?
7. Как опыляется сорго?
8. Опишите сорта сорго?
9. Требования к свету?
10. Требование сорго к питанию?

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРГО

Место в севообороте. Сорго можно высевать после любой культуры. Но в основном высевают после зерновых, зернобобовых, картофеля, корнеплодов и хлопчатника. Можно высевать повторно после озимых зерновых культур.

Удобрения. При возделывании сорго используют органические и минеральные удобрения. Осенью до пахоты вносят 15-20 тонн перегнившего навоза. Минеральные удобрения вносятся по 120-150 кг азота, 100-120 кг фосфора и 50-60 кг калия. Часть фосфорных удобрений (50-60 кг) вносится осенью под пахоту. Остальная часть фосфорных удобрений и другие удобрения вносятся в период посева и вегетации. В период вегетации сорго дважды подкармливается. Первая подкормка проводится после массовых всходов до кущения, при этом вносится 60-70 кг азота, 30-40 кг фосфора и 20-30 кг калия. Вторая подкормка проводится при образовании 8-10 штук

листьев. При этой подкормке также вносится 60-70 кг азота, 30-40 кг фосфора и 20-30 кг калия.

Норма удобрений и их соотношение зависят от целей возделывания сорго. Если сорго возделывается для получения зерна, норма фосфора увеличивается, азот уменьшается.

Подготовка почвы. После появления всходов сорго растет медленно. Поэтому сорго должно высеваться на чистых полях. Осенью поле пахут на глубину 27-30 см с предплужником. На луговых почвах глубина пахоты зависит от залегания грунтовых вод. На засоленных почвах соли промываются, затем пахут. Рано весной зябь боронуют для сохранения влаги в почве. До посева пашня культивируется 1-2 раза на глубину 10-12 см и следом проводят боронование. В результате этого поверхность почвы будет в рыхлом состоянии, а сорняки будут уничтожены. Перед посевом проводят малование.

Посев. Семенные метелки сохраняют в проветриваемом помещении. За 7-10 дней до посева метелки обмолачиваются, очищаются и сортируются по размерам. До посева на теплом воздухе прогревают. В результате семена активно прорастают, что в конечном итоге повышает урожай.

На опытах кафедры растениеводства ТашГАУ при прогревании семян сорго на солнце 778 ц/га зеленой массы, без прогрева получено 698 ц/га. По ГОСТу чистота семян должна быть 90-95%, всхожесть – не ниже 80-85%. До сева семена сорго протравливаются. Семена высеваются при прогревании почвы до 13-15°. В южных районах Узбекистана сорго высевают (Сурхондарье, Кашкадарье) в конце марта — в начале апреля. В Каракалпакстане и Хорезме – в начале мая месяца. В центральных областях республики сеют сорго во второй декаде апреля месяца. Но сахарные и веничные сорта сорго можно высевать несколько раньше. У них семена пленчатые и меньше проблем в прорастании и защите всходов.

Сорго высевается с междурядьем 60, 70, 90 см. Высокорослые и позднеспелые сорта должны иметь густоту 60-80 тысяч растений при возделывании на зерно. Низко стебельные и раннеспелые сорта имеют густоту больше. Расстояние между растениями в ряду может быть 15-20 см, но в гнезде по одному или по два растения. Густота стояния зависит от плодородия почвы. На плодородных почвах густота стояния выше бывает.

На зерно норма посева семян 8-12 кг/га. В зависимости от плотности почвы глубина сева. На легких почвах глубина сева – 4-5 см, на тяжелых почвах 3-4 см. Глубина сева зависит от влажности почвы. При более ранних посевах с достаточной влажностью глубина сева 3-4 см, при поздних сроках посева и меньшей влажности почвы глубина сева 5-6 см.

Уход за посевами. Уход за посевами включает борьбу с коркой, обработка междурядий, прореживание, подкормки и поливы. До появления всходов и после проводят борьбу с коркой, с сорняками при помощи боронования или использования ротационной мотыги.

Всходы сорго первые 30-35 дней растут очень медленно и междурядья засоряются сорняками. Поэтому после появления массовых всходов за короткий период уничтожают сорняков.

В период вегетации проводят 2-3 культивации. Первая культивация проводится при образовании на растении 4-5 штук листьев, затем проводится прореживание (в современных технологиях стараются не проводить прореживания)

Через 10-15 дней после первой культивации проводят вторую и еще через 10-15 дней проводят третью культивацию.

До первого полива междурядья сорго обрабатываются на глубину 5-6 см. При последующих обработках крайние лапки культиваторов обрабатывают на глубину 6-8 см, средние лапки - на 10-12 см. Оставляется 10 см защитной зоны. Междурядья обрабатываются культиваторами КРН-4,2, НКУ-4,6, КРХ-4, КРН-2,8А. Культивации проводятся вместе с удобрениями, установленными на культиватор для внесения удобрений- СУЗ – Сорняки уничтожаются гербицидами 2,4Д.

Позднеспелые сорта сорго поливают 5-6 раз за вегетационный период. Первый полив проводят через 25-30 дней после появления всходов. Последующие поливы проводят через каждые 17-20 дней. При интенсивном росте и появлении метелок сорго требователен к воде. В эти фазы сорго часто поливается. Раннеспелые и среднеспелые сорта поливаются 3-4 раза за вегетацию. До появления метелок норма полива $600-800 \text{ м}^3$, в последующие поливы – по $800-1000 \text{ м}^3/\text{га}$.

Уборка урожая. При возделывании на зерно сорго убирается при полном созревании. Низкорослые сорта убираются при помощи приспособления к зерновым комбайнам, у высокорослых сортов комбайнами срезаются только метелки. Они высушиваются и обмолачиваются на комбайнах или обычных молотилках. После обмолота зерно высушивается и при влажности 12-14% в мешках или насыпью слоем 1,5 м хранится в складах. Семенные метелки не обмолачиваются.

Вопросы для повторения:

1. Предшественник для сорго на поливе?
2. Срок посева сорго?
3. Способ посева сорго?
4. Как определяется норма высева?
5. Требования сорго к питанию?
6. Как определяется норма удобрений для сорго?
7. Когда проводятся подкормки?
8. Когда сорго много требует воды?
9. Когда поливают сорго?
10. Норма поливов сорго?

2.8. РИС

Использование. Это-ценная крупяная культура, занимающая второе место в мире после пшеницы по площади посева и валовому производству зерна. Рисовая крупа отличается хорошей усвояемостью и питательностью,

содержит в среднем 7,18 % белка, 0,26% жира и углеводов 79,36% и много различных витаминов. Рисовый отвар широко используется для лечебных целей. Рисовая диета полезна при высоком кровяном давлении. Крахмал риса используется в текстильной, парфюмерной, медицинской промышленности. Солома риса используется для кормления животных, в 1 кг соломы содержится 22 г. сырого белка и 0,24 к. е. Кроме этого рисовая солома широко используется как кровля, для производства одежды, веревок, обуви, мешков, бумаги и компоста. В соломе риса имеется 1% протеина, 0,55 жира, 30% углеводов. Рисовая солома используется как удобрение, так как в одной тонне соломы содержится 8 кг азота, 1 кг фосфора и 12 кг калия.

Рисовую крупу много употребляют в Азии: на душу населения в Японии 104кг, Китае-120, Пакистане-98, Индии-66, США-2,5, Англии-1,1кг. Килограмм риса содержит около 4000 калорий.

При обработке риса на крупу в среднем получается 48% крупы, 16% битого зерна, 13% отрубей, 3% муки и 20% чешуй. При получении крупы зерно шлифуется, что вызывает изменение качества крупы. По мере шлифования содержание белка уменьшается с 8,44 до 7,75%, жира с 1,82 до 0,53%, золы 1,29 до 0,64 %, клетчатки с 0,35 до 0,18 %. (9)

История. Рис-это древнейшее культурное растение. Введение его в культуру относится к эпохе неолита. По мнению ученых культура риса могла впервые возникнуть в Индии, Индокитае и Китае или, одновременно во всех частях Южной и Юго-Восточной Азии. В Индии находили дикие формы риса. По данным исторических и археологических раскопок родиной риса возможно является полуостров Индостан, где находили большие заросли дикого риса.

Лингвистические источники не дают точных информации о происхождении риса, но можно по ним судить об очагах возникновения культуры. На китайском языке его называют «oulizz», что означает «хорошее зерно для пищи», некоторые народности называли «rishi», «richi», «arishi». От этого корня произошли названия культуры у европейских народов: riso-итальянское, rice – английское, reis – немецкое, riz – французское. У разных народов его называют аруз-египетское, арыз-персидское, шалы- узбекское, таджикское. В Индокитае имеется множество названий этой культуры.

В Средней Азии древними районами возделывания риса являются Узбекистан и Таджикистан. В первом тысячелетии до н. э. в этих районах уже существовало орошаемое земледелие (3т). В это время рис уже сеяли в Ферганской долине. На юге России рис появился в 1927 г. в Астраханской области.

Рис после пшеницы самая распространенная культура, по данным ФАО за 2000 г данные о посевной площади, урожайности и валовом производстве зерна приведены в таблице 21.

21. Производство риса в странах мира (Данные ФАО за 2013 г,38)

Страны, регионы	Посевная площадь, тыс. га	Урожай, ц. га	Валовое производство, тыс. т.
В мире	164700	45,2	749700
Афганистан	205	24,9	512
Аргентина	232	67,1	1563
Австралия	113	102,1	1161
Бангладеш	11770	43,7	55500
Бразилия	23489	50,0	11758
Вьетнам	7202	55,7	44039
Гана	215,9	26,3	569,5
Египет	700	96,4	6750
Индия	43500	36,5	159200
Индонезия	13835	51,5	71279
Камбоджо	3100	30,1	9340
Китай	30226	67,2	203290
Корея	664	43,6	29,01
Малазия	688	38,1	2626
Мьянмар	7500	37,3	28000
Пакистан	2800	35,0	9800
США	998	86,2	8613
Таиланд	12373	31,3	38787
Филиппины	4746	38,8	18439
Шри Ланка	1188	35,8	4620
Узбекистан	69,5	17,7	123,5

Систематика. Рис относится к семейству мятликовых-Роасеае-, трибе – Oryzeae, роду- Oryza, впервые описан в 1735 г. К.Линнеем (Зауров). Полная классификация сделана ботаником Р.Ю.Рожениц. Род включает 19 видов. Только два из них возделываются в культуре- O.Sativa L, O.Glaberrima Steud.

Рис посевной. Однолетнее яровое растение, возделываемое в тропической, субтропической и умеренной зонах земного шара (**Рис 9**).

Стебли прямостоячие или коленчато-изогнутые, толщиной до 3-8мм, высотой 0,3-3 м, сильно кустятся, иногда ветвятся, до 8 стеблевых узлов, голые, внутри полые, зеленые; узлы окрашены в зеленый, иногда с антоциановым пятном; влагалища листа открытые, гладкие, ушки реснитчатые, охватывают стебель, Листья ланцетно-линейные, голые или опушенные, по краям мелкопильчатые, окраска листьев зеленая, желто-зеленая, темно-зеленая. Язычок пленчатый, треугольной формы, вверху разрезанный.

Соцветие метелка, 10-40 см длины с ребристой осью. Ось голая, ребристая. Ветви метелки первого порядка сидят по 1-4 вместе. Колоски одноцветковые, обоеполые, прямостоячие, короткоостистые или безостые. Колосковые чешуи короткие, короче цветковых чешуй. Цветковые чешуи

крупные, покрывают зерно. Тычинки хорошо развиты, их 6 штук с продолговатыми пыльниками. Столбиков-2 с двумя перистыми рыльцами. Плод-зерновка, сжатая с боков. Длина зерновки от 4 до 12 мм, ширина 1,9-3,1мм, от бело-кремового до красно-бурого цвета. Диплоид-число хромосом-24.

Классификация культурного вида. Вид разделен на два подвида: короткозерный-brevis- с длиной зерновки до 4мм и обыкновенный – communis -с длиной зерновки 5-10мм и более. Обыкновенный рис в свою очередь делится на два периода (или ветви): китайско-японскую- sino-japonica и индийскую – indica. Подвид sino-japonica часто имеет мучнистое зерно, отношение длины к ширине зерновки как 1,4:1 или 2,5:1 до 2,9:1. Имеются формы без остей или с длинными грубыми остями. Цветковые чешуи опушены. Листовые пластинки узкие, зеленые. Самая верхняя пластинка отходит от соломины почти под прямым углом. Подвид indica имеет тонкие, длинные зерновки, часто стекловидные, с отношением длины к ширине зерновки 3?1, №,5:1 и более. Часто безостые или имеют нежные короткие ости. Листья и цветковые чешуи слабо опушены. Листовые пластинки широкие, верхний лист отходит от соломины под острым углом. Эти подвиды делятся на разновидности по следующим признакам: изогнутость верхушек цветковых чешуй, длина колосковых чешуй, остиность, окраска цветковых чешуй и остей, цвет плода, окрашивание эндосперма.

22. Характеристика подвидов риса

Признаки	Индийская	Китайско-японская
Листья	Широкие, светло-зеленые	Узкие, темно-зеленые
Зерно	Удлиненное, иногда плоское	Короткое, округлое
Кущение	Сильное	Среднее
Стебель	Высокий,	Низкий
Волоски на цветковых чешуях	Тонкие и короткие	Густые и длинные
Осыпаемость	Сильная	Слабая
Ткани растений	Мягкие	Жесткие
Отзывчивость на фотопериод	Различная	Различная

Особенности морфологии.

Рис-Oryza sativa L. –яровое травянистое растение. При прорастании зерна трогаются в рост зародышевой корешок и стебель. В фазу кушения образуются вторичные, или узловые корни из узла кушения. Придаточных

корней образуется много -до 30-40 и более. Максимальное количество корней наблюдается в фазу выметывания и достигает 200-300 корней. На образование корней оказывает существенное влияние водный режим. Основная масса корней имеет длину 30-40 см, но редкие достигают до 1 м. Основная масса корней расположена в слое 20-25 см, а у молодых растений в слое 10см. По мере развития корни риса приобретают свойства водных растений. У основных и придаточных корней имеются воздухоносные ткани аэренхимы. Благодаря им в растениях риса поддерживается необходимая концентрация кислорода.

Стебель риса –соломина, округлая, полая, в нижних междоузлиях имеется паренхима. Стебли прямостоячие, высотой 80-130см У плавающего риса длина стеблей достигает 4-5 м. Стебель голый, зеленого, иногда фиолетового и красного цвета Число узлов на стебле от 10 до 20. У основания стебля размещено большее число узлов. В узлах имеется аэренхима. Диаметр стебля изменяется по высоте, самый тонкий стебель в верхнем междоузлии, которое заканчивается метелкой Прочность стебля от полегания зависит от толщины стенок соломины. Устойчивость стебля к полеганию является ценным хозяйственным признаком. Обычно сорта риса с прочной соломиной и с невысоким стеблем устойчивы к полеганию.

Рис хорошо кустится. Боковые стебли появляются из узла кущения. Число плодоносящих побегов может достигать до 50. По форме кусты риса бывают компактные (побег отклоняется от главного стебля на 20°); слабо развалистые, когда отклоняются на 30°; средне развалистые при отклонении на 40°; сильно развалистые при отклонении выше 40°, бывает до 60°. У диких форм риса иногда побеги стелются.

Листья риса простые, линейные. Первый лист из проросшего семени называют шильцем. Второй лист прорывается из щели coleoptilya. Начиная с третьего листа развиваются настоящие листья, состоящие из влагалища, язычка, ушков и пластинки.

Влагалище листа растет от узла и охватывает стебель, снаружи голое, гладкое, может быть окрашено у основания в фиолетовый или красный цвет. Пластинка листа узкая, длинная. У взрослого растения длина листовой пластинки до 20-25 см, ширина 1,5-2 см Листья чаще зеленого цвета, но встречаются фиолетовые, красные. Листовая пластинка редко опушенная. Число листьев всегда равно числу узлов. К сортов Узбекистана обычно листьев бывает на стебле 3-5. Образование листьев происходит до фазы выметывания.

Из верхнего влагалища появляется метелка. Язычок чешуевидная пленка треугольной формы, расщепленная от вершины до основания. Размер язычка 1-1,5 см. Язычок расположен на месте перехода влагалища в листовую пластинку. Ушки являются частью листовой пластинки Они расположены по бокам у основания листьев. Ушки охватывают с обеих сторон стебель и удерживают листовую пластинку. Ушки и язычки лучше развиты у нижних листьев.

Соцветие риса -метелка. Она развивается на последнем междоузлии стебля. Метелка состоит из главной оси, которая разделена узлами. От узлов отходят по 2-3 боковых ветвей первого порядка, а от них второго порядка. На боковых ветвях сидят колоски на коротких ножках. На основе сочетания гибкости оси метелки и её компактности можно различить несколько типов метелки: метелка бывает прямой компактной, прямой развесистой, компактной, прямостоячей, сильноизогнутой компактной, сильноизогнутой пониклой. Элементы структуры метелки: длина метелки, число узлов на главной оси, расстояние между узлами, число осей 1-го и 20-го порядка на один узел главной оси, длина осей 1-го порядка, число колосков на главной оси и на осях 1-го, 2-го и в редких случаях и 3-го порядка. Каждый элемент структуры метелки подвержен значительным изменениям. Обычно, средняя длина метелки 20-25 см, а число колосков от 80 до 300 штук. На длину метелки и число колосков кроме сортовых особенностей влияет ещё и условия выращивания. Колоски всегда одноцветковые, сильно сжатые с боков. Длина колоска- 4-12 мм Масса 1000 колосков (семян) у культивируемых сортов в Узбекистане обычно 27-32 г. Колосковых чешуй две, они расположены с обеих сторон колоска. Обычно длина колосковых чешуй составляет 1/3 длины колоска. Колосок имеет также две цветковые чешуи. Поверхность чешуй шероховатая, гладкая, опушенная в разной степени, ребристая, цвет соломенно-желтый, красный, коричневый, темно-фиолетовый, почти черный.

Окраска остей совпадает с окраской цветковых чешуй. Отношение колосковых и цветковых чешуй к массе колоска называется пленчатостью. Пленчатость зависит от сорта. У сортов Узбекистана в среднем пленчатость составляет 17-20%

Цветок риса обоеполый, завязь с двумя перистыми рыльцами и шестью тычинками. Тычинки имеют тычиночную нить и пыльники. При цветении тычиночная нить удлиняется до 1-2 см. При созревании пыльники лопаются и пыльца высыпается. Окраска пыльников желтая, красная, иногда темно-фиолетовая. В каждом пыльнике до 1000 пыльцы. Завязь односемянная, сидячая, одногнездная. Рыльца одного цвета со стеблем.

Плод-зерновка, покрытая цветковыми чешуями, они не срастаются с плодом. Форма зерновки округлая, короткая, тонкая, длинная. Длина зерновки от 4 до 12 мм, ширина- 1,2-3,5мм. Поверхность зерна повторяет поверхность цветковых чешуй, может быть ребристой, гладкой и т. д. Окраска зерновки желто-коричневая, красная, редко черная. Зерновка состоит из зародыша, эндосперма и покровов. В эндосперме содержатся питательные элементы, которые используются растением в начале развития. Эндосперм имеет алейроновый слой в периферической части. В алейроновом слое накапливаются белки, витамины. Эндосперм имеет стекловидную и мучнистую консистенцию. Клетки эндосперма наполнены крахмалом и поэтому рисовая крупа имеет беловатый оттенок.

Эндосперм покрывается семенной и плодовой оболочкой. Плодовая оболочка блестящая, желтая. Плодовая оболочка-это околоплодник, развивающийся из завязи. Зародыш расположен у основания зерновки, имеет щиток, почечки первичного листа, стебля и корешка. При прорастании семени щиток превращает нерастворимые питательные вещества эндосперма в растворимые, благодаря ферментативным процессам, и снабжает зародыш питательными веществами.

Особенности биологии риса. Фазы развития.

Прорастание семян и появление всходов. В культуре риса получение равномерных и достаточно полных всходов является наиболее ответственным в технологии его возделывания. Семена для прорастания впитывают 23-28% воды от массы семян, в этот период они не нуждаются в кислороде, эндосперм развивается за счет анаэробного дыхания. При глубокой заделке семян (4-5 см) усиливается анаэробное дыхание, что приводит к гибели семян.

Семена прорастают при температуре 10-46°C, при низких температурах загнивает зародыш, оптимальная температура прорастания 34°C. Некоторые формы риса не дают всходов при начальном затоплении водой. Учеными установлено хорошее прорастание крупных семян в анаэробных условиях. От прорастания семян до появления всходов проходит 7-15 дней, это зависит от температуры воздуха, увлажнения почвы, от энергии прорастания. В фазу всходов образуется до 3-4-х листьев, это совпадает с началом фазы кущения, которое проходит в аэробных условиях. В период всходов происходит быстрый рост корневой системы, в корнях появляются воздушные клетки(ходы), которые обеспечивают растение кислородом. Всходы затопленные водой до 15 см легко преодолевают слой воды и выходят наружу.

Кущение и выход в трубку. При температуре 20-30°C всходы быстро прорастают, этому сильно способствуют минеральные удобрения, внесенные в этот период. В этих условиях разрастаются пазушные почки, что приводит к кущению. Кущение начинается при 3-4 листьях и длится до образования 8-9 листьев, когда наступает фаза трубкования. В фазу кущения протекает ответственный момент развития риса, от этого зависит продолжительность вегетационного периода. При 8-9 листьях начинается выход в трубку, в этой фазе развивается метелка и его части. Начало фазы трубкования зависит от спелости сорта, у скороспелых сортов она начинается при образовании 5-6 листьев, а у позднеспелых – при 8-9 листьях.

Цветение. У риса цветение совпадает с выметыванием. Если выметывание в первую половину дня, то цветение- во вторую, а если выметывание происходит во второй половине дня, то цветение на другой день. Цветение зависит от температуры дня. Оптимальная температура для цветения около 30°C, минимальная 15-20°C, максимальная-50°C. Цветение начинается сверху, но в пределах метелки цветет раньше первый колосок. Вообще порядок цветения часто нарушается. Метелка цветет 5-8 дней. Наибольшее число цветущих колосков наблюдается на 2-3-й день. Для оптимального

цветения влажность воздуха должна быть 70-80%. При очень низкой влажности (40%)рис не цветет. Один цветок цветет в среднем один час. При пасмурной погоде этот процесс затягивается.

Плодообразование. Процесс формирования и созревания зерна протекает в несколько этапов, в течение которых формируется зерно, развивается зародыш, эндосперм, зерно наполняется питательными веществами, количество воды уменьшается. Этот период разделен на три периода созревания: молочная, восковая и полная спелости.

При молочной спелости зерно растёт в длину и ширину, содержание напоминает молоко. От момента опыления до молочной спелости проходит 11- 12 дней, в этот период содержание воды в зерне составляет 70 %.

При восковой спелости зерно приобретает мучнистую консистенцию и режется ногтем, содержание воды в этот период до 35%, эта фаза длится до 20 дней. От восковой до полной спелости проходит до 5-7 дней, а весь период созревания длится 30-40 дней в зависимости от условий окружающей среды. При неблагоприятных условиях погоды затягивается развитие нижних колосков.

Сорта риса по вегетационному периоду делятся на следующие группы.

23. Группы риса по вегетационному периоду

Группы	Число дней от всходов до выметывания	Вегетационный период-от затопления до полного созревания,дни	Сумма средних суточных температур за вегетационный период,°С
Очень раннеспелая	45-50	90-100	2000-2200
Раннеспелая	51-55	101-110	2200-2300
Среднеспелая	56-65	111-120	2300-2500
Позднеспелая	76-100	125-140	2600-2700

Органогенез. У риса различают 11 этапов.

1-й этап-конус нарастания еще не дифференцирован, в зародыше заложены 3 первых листа, наружный лист -колеоптиле и следующий лист без пластинки, 3-й лист-зародышевый с пластинкой. Этот этап совпадает с прорастанием и началом появления всходов.

2-й этап. -дифференцируется зачаточный стебель и закладывается влагалище листа, заканчивается листообразование и образуются придаточные корни Этот этап занимает место между всходами и кущением.

3-й этап-дифференцируется конус нарастания. Появляются сегменты метелки, закладываются оси первого порядка, чем длительнее этот этап, тем продуктивнее метелка. Этот этап протекает в фазу кущения.

4-й этап- происходит рост веточек 1-го, 2-го и последующих порядков, закладываются колосковые бугорки и обособляются отдельные колоски. К концу этапа метелка достигает 1см. Этот этап соответствует концу кущения.

5-й этап -колоски дифференцируются с образованием колосковых и цветковых чешуй, лодикул, развиваются генеративные органы-тычинки и пестик. Этот этап проходит в конце фазы выхода в трубку.

6-й этап- образование генеративных тканей в пыльниках и пестике, формируется зародышевый мешок, семязачаток и пыльцевые зерна. Данный этап продолжается в фазе выхода в трубку.

7-й этап- происходит рост в длину всех осей соцветия, чешуй, остей и соломины. Все органы цветка увеличиваются в несколько раз. Этот этап наступает в конце фазы выхода в трубку.

8-й этап- цветение, опыление и оплодотворение.

9-й. - формируется предзародыш, развивается зародыш и зачаток эндосперма. Происходит эмбриональное развитие семени.

10-й этап- образуется эндосперм, в котором формируются крахмальные зерна, алейроновый слой.

11-й этап полное созревание зерновки, прохождение молочной, восковой и полной спелости. Эндосперм и зародыш теряют воду.

Условия внешней среды могут ускорить или замедлить прохождение всех этапов развития.

Отношение к факторам внешней среды

Потребность в воде. Рис отличается от других зерновых культур способностью расти и развиваться в воде. Без избытка воды рис не дает высоких урожаев. Рис гигрофит, растет на затопляемых почвах, но потребность в воде различается по фазам развития. Рису не требуется слой воды вовремя прорастания семян и от восковой до полной спелости. Для прорастания семян вода необходима, но слой воды в почве позволяет развитию только зародышевой почке, а корешки не развиваются, поэтому после наклевывания семян до появления всходов (1-го настоящего листа) вода с полей сбрасывается. После появления всходов слой воды снова устанавливается на уровне 15-20см. В период кущения для лучшего развития корневой системы и боковых ветвей слой воды снижается до полного впитывания, но не высыхания. В это время вносят удобрения, после чего слой воды устанавливают 10-15 см до начала восковой спелости. Слой воды создает благоприятные условия для теплового режима рисового поля, сглаживает суточные колебания температуры воздуха, оказывает промывное действие на засоленных почвах, подавляет сорную растительность, сохраняет почву от эрозии, допускает длительное возделывание риса на одном и том же поле.

Отношение к теплу. Рис предъявляет высокие требования к теплу. Для развития риса большое значение имеет температура воды в различные фазы развития. Минимальная температура воды для прорастания семян 10-14°C, но при такой температуре семена всходят в течение 12-15 дней. При 20-25°C семена прорастают за 5-7 дней. Низкая температура вредно действует на развитие растений во все фазы, особенно в фазу цветения. Оптимальная температура воды для риса –30-33°C. Температура выше 40°C нарушает

цветение и оплодотворение. По данным ученых цветение риса в июле проходило за 3 дня, в августе-4, сентябре 5-6, октябре –7 дней.

Постоянная проточность воды в чеках снижает температуру воды и тем самым способствует повышению урожайности риса.

Установлено, что уменьшение температуры воды до 20-22° во время развития зачаточной метелки путем более глубокого затопления или проточности воды способствует увеличению числа веточек метелки.

В процессе эволюции появились сорта «суходольные», но пока у них низка урожайность, и таких сортов очень мало.

Отношение к свету. При формировании урожая риса большое значение имеет продолжительность солнечного освещения. Рис- растение короткого дня, многие сорта требуют 11-12 часовой день. Сорта риса, возделываемые в Узбекистане хорошо развиваются при 9-12 часовом освещении. Например, в Индии высеваются сорта «аман», которые высеваются в июне месяце, они выметываются в конце муссонного периода, когда день сильно сокращается, созревает в ноябре-декабре, когда сухо. Но в тоже время имеются сорта не очень реагирующие на длину дня. Длинный световой день не влияя на выметывание, способствует мощному развитию вегетативной массы.

Фотосинтетическая деятельность посевов у риса выше, чем у других зерновых культур. Максимальная концентрация хлорофилла возникает при переходе из вегетативного состояния в генеративное. Наименьшая ассимиляционная деятельность у риса происходит в фазы цветения и молочной спелости. Максимум интенсивности фотосинтеза наблюдается в период кущения и при наливе зерна. Разные листья обеспечивают углеродом разные органы растения. Например, 7-й лист обеспечивает корень, 9-й- точку роста и лишь частично корень. В сухой период рис дает больше урожая, чем в дождливый период. На длину света наиболее чувствительны сорта, выращенные в странах, лежащих между 32-35°с. ш. и 25°ю. ш. Для дыхания сортов риса требуется меньше кислорода, чем другим зерновым культурам. В полевых условиях рис постоянно требует кислород в течение всего вегетационного периода, кроме периода прорастания семян. В анаэробных условиях рост coleoptile может продолжаться 20-25дней. Без доступа кислорода листочки и корешок не развиваются. Ростки затопленные водой могут преодолеть слой воды до 25 см

Отношение к почве. Рис не требователен к почвам, его можно возделывать на болотных, луговых, торфяно-глеевых, солончаковых, солонцовых почвах. Наиболее благоприятны наносные почвы речных долин, по механическому составу тяжелые, глинистые с достаточным содержанием органического вещества. Отношение риса к засолению разное. Молодые растения гибнут при исходном содержании солей 2-3% хлористого натрия – более 0,3%, углекислого натрия -более 0,1% от сухой массы почвы. Реакция почвы pH 5,6-6,5-наиболее благоприятная. (9)

Рис требователен к наличию питательных веществ. Если недостаточно азота рис плохо кустится, метелка меньших размеров и озерненность низкая.

Азота требуется много от фазы всходов до выметывания. Недостаток фосфора вызывает нарушение обменных физиологических процессов, листья становятся более узкими. Из всех элементов питания рис больше всего выносит из почвы калий. Много калия требуется от фазы кущения до цветения. На формирование 1 т. зерна риса в среднем требуется азота 20-24 кг, фосфора-8-13 кг, калия-25-32 кг. Кроме того, рису требуются в небольших количествах серы, железа, кальция, цинка, меди, молибдена, марганца.

Болезни и вредители. Рис повреждается пирикулярриозом, фузариозом, гельминтоспориозом, альтернариозом. Эти болезни иногда вызывают потерю урожая до 40%. Из-за болезней изреживаются всходы, листья желтеют, загнивают, или скручиваются и высыхают. Гельминтоспориоз поражает рис во все фазы развития. Из насекомых большой вред наносят щитень, эстерия, ячменный минер, рисовый комарик, прибрежная муха, рисовая пьявица. Щитень повреждает прорастающие семена и корневую систему всходов, эстерия поражает неокрепшие корни риса, ячменный минер поражает посеvy риса при глубоком затоплении. Рисовый комарик повреждает всходы риса при наличии постоянного слоя воды. Злаковая тля поражает рис в период кущения и выхода в трубку. Листья желтеют и засыхают.

Сорта-Авангард, Аланга, Гулзар, Гулжахон, Жайхун, Илгор, Истикбол, Истиклол, Искандар, Мустакиллик, Нукус-2, Нукус-70, УзРОС-7-13

Вопросы для повторения

1. Центры происхождения риса
2. Площадь сева риса в мире?
3. Требования риса к теплу
4. Требования риса к воде
5. Почему рис не задыхается?
6. Требования риса к питанию
7. Требования риса к свету
8. Пищевое значение риса
9. Характеристика сортов риса
10. Техническое значение риса

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РИСА

Предшественники. Роль предшественников велика в получении высоких урожаев. По данным УзНИИ риса в 4-х и 6-и польном севообороте по рису получили 40-50 ц зерна, а при севе под ряд по рису- 25-27 ц/га.

В Узбекистане приняты следующие схемы севооборотов:

- 4-х польное: рис, занятый пар, рис, рис; доля риса 75%.
- 6-и польный: 1,2,3,4 –поля рис: 5,6 -травы. Доля риса 66,6%
- 9-и польный: 1,2,3 – поля рис : 4 –занятый пар; 5,6,7 –поля рис и 8,9 –поля травы.
- 10-польный: 1,2,3,4 -рис: 5 – занятый пар: 6,7,8 –рис; 9,10 -травы. Доля риса 70%.

-7-и польный в семеноводческих хозяйствах: 1,2 –травы; 3,4 – рис; 5 – занятый пар; 6,7 -рис. Доля риса 57,1%.

Подготовка почвы. Для нормального роста и развития растений в почве должно быть необходимое количество питательных элементов в доступной форме, кроме того, и хорошие водно-физические свойства. При культуре риса поля на протяжении длительного времени находятся под слоем воды, и в этих условиях почвенные процессы проходят несколько иначе — вода разрушающе действует на структуру почвы. Слой воды препятствует проникновению воздуха в почву, и поэтому в ней преобладают восстановительные процессы, отрицательно действующие на ее плодородие. В таких условиях органические вещества почвы разлагаются анаэробными гетеротрофными микроорганизмами. Они используют углерод органических веществ для питания, а связанный кислород окислительных соединений — для дыхания. В почве при этом появляются промежуточные и конечные продукты распада органического вещества. К промежуточным продуктам относятся различные органические кислоты, а к конечным — метан, водород, аммиак, углекислота, сероводород и др. Для нейтрализации сероводорода важно наличие окисного железа, при взаимодействии с которым сероводород окисляется до свободной серы, совершенно безвредной для риса.

До тех пор, в почве рисовых полей сохраняется запас окисного железа, образование и накопление сероводорода не происходит или идет в замедленном темпе. После затопления чеков в почве начинают развиваться восстановительные процессы, и иногда окисленные вещества теряют кислород полностью или частично и восстанавливаются. Однако к моменту образования у риса 3—4 листа корни растений через сформировавшуюся аэренхиму выделяют в почву кислород и токсическое действие сероводорода почти прекращается.

При сбросе воды с рисовых чеков в почве начинают преобладать окислительные процессы. Для их усиления, активного проветривания и просушивания почвы, улучшения ее водно-физических свойств, повышения плодородия, а также уничтожения сорной растительности приступают к обработке почвы.

Из приемов обработки почвы на рисовых полях наиболее полно отвечает всем агротехническим требованиям зяблевая вспашка, играющая большую роль в создании благоприятных условий для получения высокого урожая риса. Зябь на полях, вышедших из-под риса и вновь поступающих под рис, поднимают сразу после уборки урожая. Рано поднятая зябь на всю глубину пахотного горизонта активизирует окислительные процессы и полностью ликвидирует последствия, обусловленные накоплением закисных соединений, способствует проветриванию почвы и улучшению ее физических свойств. Зяблевая обработка почвы эффективно помогает уничтожению влаголюбивых и особенно болотных сорняков на рисовых полях. Значительная часть клубней и корневищ сорняков выворачивается при вспашке на поверхность уже травмированными и за осень, зиму и весну

теряет жизнеспособность. Кроме того, при осенней пахоте происходит отделение пахотного слоя почвы от нижележащих грунтов, при этом прерывается сеть капилляров и облегчается поступление воздуха и тепла. Это дает возможность легко провести последующую предпосевную обработку почвы. Под действием зяблевой обработки спрессованный под слоем воды верхний горизонт почвы разрыхляется и образует в пахотном горизонте много агрегатов размером 1 —10 мм, благоприятных для произрастания растений риса.

Весенняя вспашка отрицательно влияет на аэробные процессы и водно-физические свойства почвы. Зябь особенно эффективна в Республике Каракалпакстан и Хорезмской области, т. е. там, где бывают морозные зимы, когда под действием низких температур пахотный слой почвы промерзает и значительная часть многолетних корневищ сорняков теряет жизнеспособность или сильно ослабевает. Зяблевая вспашка в сравнении с весновспашкой дает значительную прибавку урожая. В Казахстане эффект от зяблевой вспашки еще выше, урожай риса в отдельные годы повышался здесь на 10 ц с 1 га в сравнении с весновспашкой. К подъему зяби приступают обычно вслед за обмолотом риса. Чем раньше поднять зябь, тем выше получается урожай. Следует отметить, что сроки подъема зяби затягивать нельзя, так как осенние осадки могут ухудшить качество вспашки. На повышенных местах рисовой системы почва после сброса воды просыхает быстрее, и именно с этих участков нужно начинать вспашку.

В Узбекистане и на юге Казахстана на болотно-луговых и луговых почвах пахут на глубину 22—25 см с полным оборотом пласта, на легких наносных почвах — на 18—20 см, в Краснодарском крае — на 20—25 см, в Приморском — на 15—18 см. Установлено, что зябь, даже на плодородной почве, поднятая глубже 27 см, не эффективна как с агротехнической, так и с экономической стороны. Следует избегать и мелкой зяблевой пахоты, так как такая вспашка не затрагивает нижележащие горизонты, они сохраняют первоначальную плотность и слабо аэрируют.

При наличии на полях болотных сорных растений зяблевую вспашку необходимо проводить несколько глубже залегания основной массы их корневищ и клубней, которые у частухи и рогоза располагаются на глубине 10—12 см, у клубнекамышка — 12—14 см, а тростника около 25 см. Вынесенные на поверхность почвы корневища весной вычесывают, сгребают на валики и сжигают.

Поля, засоренные осыпавшимися семенами просовидных сорняков, пахут на глубину до 25 см с тем, чтобы семена не смогли прорасти и остались законсервированными в почве.

Для сохранения выровненной поверхности полей вспашку одного и того же чека проводят один год всвал, другой — вразвал. Необходимо также (по годам) чередовать направление пахоты вдоль и поперек чеков. Иногда погодные условия не позволяют провести основную обработку почвы осенью, и хозяйство вынуждено продолжать эту работу весной. Проводят

весновспашку плугами с преплужниками на всю глубину пахотного горизонта. Технология весновспашки такая же, как и при вспашке зяби.

Для вспашки рисовых полей используют навесные, полунавесные, прицепные плуги ПЛН-4—35, ПЛН-5—ПЛН-6—35, ПН-8—35 в агрегате с тракторами. Широко используются при выращивании риса культиваторы КФС-2,4, КФС-3,6, ФН-1,6, фреза-сеялка, а также ротационные плуги ПР-2, ПР-2,7

Предпосевная обработка почвы необходима для поддержания рыхлого сложения верхнего слоя почвы и создания наиболее благоприятных условий прохождения химических процессов, максимального уничтожения сорной растительности. Выбор орудий, способов, сроков предпосевной обработки почвы и ее глубины зависит в первую очередь от состояния почвы, видового состава сорняков и засоренности, а также предшественников, возделываемых в этом году культур. Очень важно не упустить время наступления спелости почвы, позволяющее начинать обработку почвы перед севом. Вовремя начатые весенние работы позволяют значительно сократить затраты на проведение тех или иных приемов в последующем.

В условиях Узбекистана в марте-апреле устанавливаются высокие температуры, когда быстро наступает сцелость почвы. В это время приступают к проведению первой весенней обработки зяби. На выровненном поле лучше сохраняется влага и быстро прорастают сорняки, которые уничтожаются последующими обработками. Широко используют на весенних обработках рисовых полей чизель-культиваторы.

Для обработки чеков и планировки полей используются грейдеры Д-24 1 М и Д-20 Б или планировщики ПА-3, П-2, П-4 для текущей планировки.

Удобрение риса. Видное место в комплексе агротехнических мероприятий в получении высоких урожаев риса отводится удобрениям.

Установлено, что на образование 10 ц зерна и столько же соломы в условиях Краснодарского края растениями риса выносятся из почвы 24,2 кг азота, 12,4 кг фосфора и 25 кг калия, в Приморском крае — азота — 23,5 кг, фосфора — 9,8 кг и калия — 31 кг, в Узбекистане соответственно 20—25 кг, 10—12 кг и 30—54 кг.

Разный вынос питательных элементов объясняется почвенно-климатическими условиями, особенностями риса, а также уровнем получаемого урожая. На величину выноса влияют густота стояния, способы сева, количество вносимых удобрений и другие факторы.

Кроме азота, фосфора и калия из почвы в небольших количествах растения выносят с урожаем железо, серу, бор, цинк, молибден, марганец и др. Элементы минерального питания не только поглощаются произрастающими на рисовых чеках растениями, но в значительной степени вымываются из почвы фильтрационной и сбросной водой, подвергаются денитрификации и другим потерям. Чтобы поддерживать плодородие почвы и предупреждать потери питательных элементов, необходимо постоянно, пополнять почву доступными элементами минерального питания.

Рис потребляет питательные элементы в течение вегетации неодинаково. Молодые растения риса со слабо развитой корневой системой особенно нуждаются в доступных формах питательных веществ. В период от всходов до кущения больше всего растения потребляют азот и калий, и в меньших количествах фосфор. От кущения до цветения наблюдается наиболее интенсивное поглощение всех трех элементов питания, особенно фосфора. С окончанием цветения потребление питательных элементов резко сокращается, происходит их отток в репродуктивные органы.

Одним из главнейших элементов питания растений, в том числе риса, является азот. Он входит в состав белков, ферментов, нуклеиновых кислот, хлорофилла, витаминов и алкалоидов. Уровень азотного питания определяет размеры и интенсивность синтеза белка и других азотных органических соединений и, таким образом, ростовые процессы. Недостаток азотного питания сказывается на росте вегетативных органов и, как следствие, слабое формирование фотосинтетического листового и стеблевого аппаратов, ограничивает образование органов плодоношения и в конечном счете приводит к снижению урожая. Характерным признаком азотного голодания является появление бледно-зеленой и даже желто-зеленой окраски листьев из-за нарушения образования хлорофилла. При оптимальном снабжении азотом растения хорошо кустятся, формируют мощный ассимиляционный стебле-листовой аппарат, причем листья имеют зеленый цвет, полноценные репродуктивные органы. Избыточное, особенно одностороннее, снабжение растений азотом может замедлить их развитие, увеличить пустозерность риса.

Основным источником пополнения почвы азотом является органическое вещество, которое поступает в виде корневых и пожнивных остатков риса, многолетних трав, сорной растительности, водорослей, а также при запахивании сидератов. Органическое вещество минерализуется и дает для растений риса усвояемые элементы питания.

Дополнительным источником пополнения почвы азотом является наличие на рисовых полях двух растений—водяного папоротника (*Azolla*) и сине-зеленых водорослей (*Anabaena azollae*), образующих симбиоз. Сине-зеленые водоросли фиксируют азот атмосферы, но часть азота попадает в воду, а из нее поглощается побегами риса.

Фосфор также имеет большое значение в жизни растений, участвуя в процессах обмена энергии при фотосинтезе. Недостаток фосфора нарушает обмен энергии, а следовательно обмен веществ в растениях, что отрицательно сказывается на росте и развитии риса. При этом корневая система развивается слабо, кущение запаздывает, метелка формируется маломощная. Рис склонен к полеганию и подвержен заболеванию пирикулярриозом. Усиленное снабжение растений фосфором ускоряет их развитие и позволяет получить более ранний урожай, одновременно улучшает качество продукции. Однако при одностороннем внесении фосфора в больших дозах без азота слабо влияет на урожай риса. Из фосфорных

удобрений лучшими считаются гранулированный суперфосфат, порошковидный суперфосфат, из сложных — аммофос.

Калий участвует в углеводном и других обменах, влияет на устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды и поражаемость болезнями. Этот элемент потребляется рисом на протяжении всей вегетации, причем в больших количествах, чем азот, фосфор и другие элементы питания. Недостаток калия в почве ухудшает плодообразование, повышает склонность к полеганию и может привести к различным заболеваниям. Из калийных удобрений под рис применяют хлористый и сернокислый калий, калийные соли и сильвинит. В большинстве районов рисосеяния нашей страны при внесении в почву только калия урожайность риса почти не повышается. Объясняется это тем, что данный элемент в почве находится в достаточном количестве. Кроме того, на рисовые поля калий поступает вместе с оросительной водой.

Рису, кроме азота, фосфора и калия необходимы и другие макро-и микроэлементы. Особенно важны железо и марганец. Недостаток железа покрывается за счет внесения в почву навоза, при запашке сидератов и посев многолетних трав в системе рисового севооборота. Запасы марганца пополняются также внесением навоза в почву и марганцевых удобрений — сернокислого марганцового суперфосфата и др. Возможна обработка семян риса марганцем.

Увеличение урожая риса в определенных условиях отмечается при внесении таких микроудобрений как цинк, молибден, бор, кобальт и др. Отсутствие или недостаток определенных элементов в почве, а также нарушение баланса между ними и основными элементами питания снижают эффективность внесения удобрений. Необходимость в микроудобрениях определяют после агрохимического анализа почвы.

Органические удобрения положительно влияют на физико-химические и биологические свойства почвы. Систематическое их внесение повышает содержание гумуса и общего азота в почве, создает благоприятные для риса окислительно-восстановительные условия, что улучшает питание р

Под рис вносятся хлористый калий (содержит 52-60% K_2O) или сульфат калия (содержит 30-40% калия)

На старой пашне луговых почв вносят 180 кг азота, 120 кг фосфора. После трав вносятся 90-100 кг азота, 120-140 кг фосфора, после перепашки трав вносятся 120-150 кг азота и 110-130 кг фосфора. На второй и третий годы дополнительно вносится 90-120 кг калия.

Посев риса. *Сроки сева* риса зависят от биологии сорта. Рис начинают сеять, когда температура воды или почвы достигнет 16-18 °С. Но сорта высеваются в разное время. Нужно так выбрать срок сева, чтобы цветение совпало с высокими температурами воздуха. Рекомендовано позднеспелые сорта риса сеять с 20 апреля по 10 мая; среднеспелые сорта риса высеваются с 10 по 20 мая; раннеспелые сорта риса - с 20 мая по 10 июня. При современных технологиях рис можно высевать и позже при рассадной

культуре. Норма высева-5-7 млн всхожих семян/га. *Способ сева*: 1. При помощи сеялок в сухую почву на глубину 2-3 см рядовым сплошным способом. При этом способе сева семена заделываются в почву, водой начинают пользоваться при появлении всходов, т. е вода экономится; 2. Семена разбрасываются на поверхность воды. Семена после набухания оседают на поверхность почвы; иногда после разбрасывания семян воду взмучивают гусеничными тракторами и семена с грязью оседают на поверхность почв, покрытые илом. Семена разбрасываются вручную или самолетом, если большие посевные площади. Оба способа сева используется на производстве.

Способы орошения. В мировой практике рисосеяния распространены | следующие режимы орошения риса: постоянное затопление, укороченное затопление, прерывистое затопление и периодическое орошение. Первые два режима орошения наиболее распространены, так как полнее отвечают биологии риса.

Постоянное затопление распространено в основном на засоленных землях, где даже кратковременное отсутствие слоя воды угнетает молодые растения, и при разбросном севе риса. Для него характерно то, что рисовые чеки затопляют до или после сева. Это зависит от способа сева и поддерживают слой воды до восковой спелости зерна риса. При севе риса вручную первоначально создают слой воды в 10—15 см, а при севе сеялками без заделки семян в почву заливают такой слой воды сразу после сева. На засоленных почвах через несколько дней после затопления полей воду полностью сбрасывают. Это к притока кислорода, к слабому укоренению растений, а отсюда и к полеганию. Более того, семена и всходы¹ часто всплывают на поверхность и гибнут. Расход воды при этом режиме орошения увеличивается.

Укороченное затопление — наиболее распространенный режим орошения риса в нашей стране, его применяют при машинном способе сева с заделкой семян в почву. После сева создают слой воды в 7—10 см и семена наклеиваются под слоем воды в течение 3—5 дней, далее подачу воды прекращают. Через 2—3 дня оставшуюся на поверхности полей воду сбрасывают. К молодым растениям усиливается приток кислорода, и всходы получаются дружными. Рисовые чеки остаются без слоя воды до четкого обозначения рядков растениями. При появлении полных всходов опять создают слой воды в 10—12 см. В начале фазы кущения слой воды понижают до 5—7 см с тем, чтобы улучшить условия для образования боковых побегов и формирования мощной корневой системы. Небольшой слой воды в чеках способствует лучшему прогреванию воды и почвы, что усиливает кущение. В это время вносят удобрения, кратковременно сбрасывая слой воды перед обработками. Далее в фазу массового кущения слой воды доводят до 10—12 см и поддерживают его до восковой спелости зерна. При этом режиме орошения всходы риса получают без слоя воды, что усиливает приток кислорода к молодым растениям, всходы формируют хорошо развитую корневую систему, меньше полегают. Норма высева

семян при укороченном режиме орошения сокращается, так как полевая всхожесть семян повышается, меньше выпадает молодых растений в течение вегетации и желаемую густоту стояния на единице площади можно получить, расходуя меньше посевного материала. Кроме того, при данном режиме орошения сокращается расход оросительной воды, что очень важно в условиях среднеазиатских республик. Следовательно, укороченное затопление является наиболее приемлемым режимом орошения риса, наиболее полно отвечающим его биологии.

Прерывистое затопление — это такой режим орошения, при котором слой в чеках создают по фазам развития риса или календарю — через определенное число дней. Такой режим наиболее целесообразен на незасоленных почвах. Наличие или отсутствие воды в чеках может быть различным по продолжительности. Большие перерывы между созданием слоя воды отрицательно сказываются на урожае риса, а небольшие, без подсушки верхнего слоя почвы, практически не снижают его урожай. Не менее важно и то, что при этом режиме орошения снижается оросительная норма. При разбросном способе сева всходы получают со слоем воды, а при заделке семян в почву — как при укороченном затоплении. С получением всходов создают слой воды 10—12 см на определенное число дней, затем подачу воды в рисовые чеки прекращают. В дальнейшем перерывы в подаче воды могут повторяться.

Урожай риса не снижается или снижается очень незначительно (9) при пользовании прерывистым орошением, однако поливная вода при этом значительно экономится.

Периодическое затопление не нашло распространения в нашей стране. Такой режим орошения предусматривает поливы риса, как и других сухолюбивых культур, по нарезанным бороздам или напуском. Возможно использование и дождевальных установок. Слой воды создают во время поливов, число их колеблется от 10 до 15 и более, что зависит от особенности сорта и почвенно-климатических условий. Расход оросительной воды сокращается в два-три раза, но уменьшается и урожай риса.

Из описанных способов полива в Узбекистане применяется постоянное и прерывистое затопление, что отвечает физиологии риса.

Для правильного определения слоя воды в чеках на весь оросительный сезон ставят водомерные рейки, и по ним следят за уровнем воды. Нулевую отметку на рейке устанавливают при первоначальном затоплении, когда половина поверхности чека залита водой. Этот уровень будет соответствовать установке рейки на среднюю по высоте плоскость чека.

Оросительные нормы зависят от многих факторов и прежде всего от типа оросительной системы, водопроницаемости почвы, глубины залегания грунтовых вод, принятого режима орошения и биологической особенности сорта риса. В Узбекистане оросительные нормы риса на старых площадях находятся в пределах от 20 до 30 тыс. м³ и более на 1 га, а на вновь осваиваемых под рис массивах барханных песков — 65—72 тыс. м³ на 1 га

(Зауров), на Юге Казахстана соответственно до 30, в Краснодарском крае — 15—20 и в Приморском крае — менее 10 тыс. м³ на 1 га.

Правильно подобранный режим орошения риса снижает расход оросительной воды.

Борьба с сорняками. На рисовых полях произрастает специфическая сорная растительность. Наличие слоя воды способствует развитию влаголюбивой сорной растительности, так как в условиях продолжительного затопления суходольные сорняки не в состоянии существовать долгое время. Определяющим фактором здесь является вода. Некоторые сорные растения не могут расти и развиваться в условиях затопления, другие же, наоборот, только в таких условиях могут существовать. Установлено около 300 видов сорной и нежелательной растительности, обитающей в посевах риса, но только около 20 из них являются наиболее злостными. Видовой состав на полях сопутствующих рису культур представлен значительно меньшим количеством. И. С. Косенко по экологическому признаку сорную растительность разделил на шесть групп [9]

1. Суходольные (мезофиты). Произрастают на почвах обычного увлажнения. Засоряют суходольные культуры рисового севооборота. В посевах риса встречаются при кратковременном затоплении чеков или при периодических поливах. При создании слоя воды 8—10 см погибают.

2. Влаголюбивые (гигрофиты). Произрастают на избыточно увлажненных почвах. По экологии очень близки к рису и являются наиболее злостными его засорителями. Погибают при длительном затоплении полей слоем воды 15—20 см.

3. Болотные (гелофиты). Произрастают на длительно залитых водой участках земли. Стебли и листья таких растений приспособлены для жизни в воде. Засоряют затопляемые рисовые поля и каналы ирригационной системы. Хорошо переносят длительное и глубокое затопление. На периодически орошаемых полях растут плохо.

4. Водные (лимнофиты). Обитают на постоянно залитых водой заболоченных почвах и в водоемах. Стебли и листья этих растений погружены в воду или плавают на ее поверхности. Засоряют старые затопляемые рисовые поля и каналы, особенно при бессменном возделывании риса. Успешно развиваются только при длительном и устойчивом затоплении. На периодически орошаемых полях и сопутствующих рису севооборотных культурах не встречаются. Без слоя воды погибают.

5. Водокрасы (гидрохариты). Растут исключительно в воде на болотах и в озерах, корней не имеют. Стебли и листья этих растений погружены в воду или плавают на ее поверхности. Засоряют каналы и редко старые, длительно затопляемые рисовые поля. Хорошо развиваются только при длительном и постоянном затоплении. На периодически орошаемых полях и суходольных участках в рисовом севообороте почти не встречаются. Без слоя воды погибают.

6. Водоросли Низшие растения, невидимые невооруженным глазом или

довольно крупные, образующие слизистые скопления или тину. Обитают на влажной почве, на подводных частях других растений, в слое воды или на ее поверхности. Засоряют рисовые поля, особенно старые, а также каналы.

Отношение к водному режиму очень схоже с отношением к нему сорняков водных (лимнофитов) и водокрасов (гидрохариты).

Влаголюбивые сорняки (гигрофиты). Эта группа сорной растительности чаще других сорняков распространена на рисовых полях, но видовой состав ее ограничен. Наиболее злостными засорителями риса являются ежовник обыкновенный (просо куриное), ежовник бородчатый (просо рисовое), ежовник рисовидный (просо крупноплодное), леерсия рисовидная, сыть круглая, сыть разновидная.

Для борьбы с сорняками применяют гербициды. По характеру и действию их на растения гербициды подразделяют на системные и контактные. Для системных гербицидов характерно то, что, попадая в растение, они разрушают ферментативный аппарат, а контактные — действуют на ткани в месте их попадания. Системные гербициды могут проникать в растение через корневую систему при внесении их в почву (ялан, ордрам), а при надземном — через стебли и листья (2,4Д, 2М-4Х).

Гербициды контактного действия, применяемые в борьбе с влаголюбивыми сорняками, могут вноситься перед посевом или после появления массовых всходов сорной растительности и риса.

Гербициды вносятся при помощи опрыскивателей ОТН-8-16, ОВХ-14, ОНК-400 при образовании 1-3 листьев у просянок. Норма раствора расходуется: 5 кг д. в. + 100 л. воды при опрыскивании по воде, а если по поверхности почвы, то норма 400 л/га. За 2-3 дня до внесения гербицида вода спускается с полей. Без воды поле долго не должно оставаться. Для уничтожения водорослей медный купорос в мешочках ставится во всех чеках. На гектар расходуется 10-12 кг препарата.

Вредители и болезни риса. Болезни- корневая гниль, фузариоз, гельминтоспориоз, пирикуляртиоз. Вредители- рисовый долгоносик, прибрежная мушка, рисовый комарик.

Уборка урожая риса. За неделю до уборки риса воду с полей сбрасывают. До уборки риса убирают урожай культур с чеков, затем их разравнивают. Урожай риса скашивают подборщиками высоко на уровне 20-25 см и оставляют в валках для досушивания. Затем пропускают через комбайн и обмолачивают. Для получения крупы рис пропускают через крупорушку, в которой зерно отделяется от цветковых чешуй.

Вопросы для повторения

1. Требования к устройству рисового поля?
2. Подготовка поля к посеву риса?
3. Норма высева риса?
4. Способы сева риса?
5. Водный режим?

6. Сроки сева риса?
7. Технология борьбы с сорняками?
8. Сроки и способы подкомки риса?
9. Ресурсосберегающая технология возделывания риса?

Педагогическая технология. Для усвоения данного материала и проверки способности студента рассуждать, анализировать и делать выводы рекомендуется использовать метод «мозговой атаки».

РАССАДНАЯ КУЛЬТУРА РИСА

Преимущества рассадной культуры риса:

1. Урожай риса может быть убран до заморозков
2. Рассадная культура риса позволяет более рационально использовать орошаемые земли и за год получить 2 урожая: пшеница и рис
3. Экономится 60-70% семян риса.
4. В связи с тем, что 30-35 дней вегетационного периода риса проходит на выращивание рассады, расход воды на поле снижается на 20-25%.
5. Урожай риса по сравнению с традиционной технологией повышается на 15-30%
6. Полевые работы можно начать на 20-30 дней раньше, особенно при возделывании позднеспелых сортов в условиях континентального климата.
7. Люди освобождаются от внесения удобрений, прополки большой площади на целый месяц, т. е. рассада выращивается в течение одного месяца, водой и удобрением рис обеспечивается целый месяц на небольшой площади и на 25-30% удобрения экономятся.
8. При традиционном возделывании на гектар высевается 200-220 кг семян риса при рассадной культуре 65-70 кг семян/га, с каждого гектара экономится 150 кг семян, а во многих зарубежных странах на гектар расходуют 30-35 кг семян. Эти данные подтвердились и в исследованиях УзНИИ риса.

Основной недостаток рассадной культуры: требуется много ручного труда.

В Республике рассадная культура риса начинается с 1993-1995 годов. Для рассадной культуры в основных рисосеющих площадях необходимо проводить следующие агротехнические мероприятия:

В Ташкентской, Сырдарьинской, Сурхандарьинской, Хорезмской, Андижанской, Наманганской, Ферганской областях высевать сорт "Авангард" ;в Каракалпакстане сорт "Нукус". Для рассады семена высевать 1-10 мая. На поля высаживать рассаду 10-20 июня.

По всей Республике для повышения урожайности на 30-40% имеются внутренние резервы, из них главные-возделывать рис рассадой с помощью механизации.

В мировой практике учитывая преимущества рассадной культуры при применении механизации широко используют рассадную культуру. Рассадная культура требует много ручного труда, но если часть труда

возложить на механизацию, рассадная культура дает положительные результаты. Во всем мире изобрели сеялки-сажалки для рассады, они широко применяются в мире (Moo-Sing), (Рис. 10).

В течение одного месяца рис возделывается на небольшой площади, расход воды уменьшается на 30%. Урожай риса при рассадной культуре по сравнению с классической технологией увеличивается самое малое на 25-30%. Об этом много информации в научной литературе. Рассадой рис высевается в повторных посевах после уборки урожая озимой пшеницы. При посадке рассады слой воды на поле должен быть 15-25 см, поле должно быть чистое от сорняков, редко местами приходится уничтожать сонные растения.

При классической технологии от избытка удобрений растения полегают. Рис, выращенный из рассады никогда не полегает, т. к. стебель более толстый, прочный, высокая степень кущения и куст устойчив действиям ветров.

Технология рассадной культуры вручную

Рассада выращивается на специально подготовленном поле. Поле осенью пахется на глубину 25 см, хорошо планируется и на гектар вносится 30- 40 т перепревшего навоза, в достаточном количестве вносится аммофос, почва должна быть плодородной, слой воды необходимо поддерживать на одном уровне и при необходимости иметь возможность быстро спустить воду.

Когда поле готово к посеву, вносится до посева 40-50 кг азота, 40-50 кг фосфора и 50 кг калия.

Все районированные сорта риса в Узбекистане пригодны для выращивания рассады. Для основных посевов рекомендуются позднеспелые сорта («УзРОС 7-13», «Лазурный», «Мустақиллик»), среднеспелые («Авангард», «Истикбол», «Искандар», «Истиклол»), для повторных посевов среднеспелые и раннеспелые сорта («Нукус-2», «Гулзор», «Жайхун», махаллий «Арпа шоли») сорта можно высевать.

Для основных посевов для выращивания рассады приступают в первой половине апреля месяца, для повторных посевов выращивание рассады начинается со второй декады мая месяца. На 1 га расходуется 20-22 млн. Штук семян, или 650-700 кг. Семена 1-2 дня выдерживают в воде. Рассада с одного гектара достаточна на 10 гектаров посевов.

Рассада раннеспелых сортов выращивается в течение 25-30 дней, у среднеспелых сортов – за 30 дней и у позднеспелых сортов – 35 дней. До выкопки рассады на 4-5 дней раньше вносится 50 кг азота, это укрепляет рассаду и способствует быстрому укоренению.

Механизированная рассадная культура риса. Для выращивания рассады механизированным способом, семена высеваются в специальные кассетные линии (HS-5M) или вручную готовят раму. Для кассет почва специально готовится: почва просеивается, смешивается с песком, органикой и минеральным удобрением. На одну часть навоза

приходится 3 части почвы, а песка-10% от всей массы. После появления всходов по состоянию растений, вносится нитрат от общей нормы 15-20%. HS-5M линия в кассеты по норме укладывает почву, воду и семена. При отсутствии этой линии в кассеты 2,5 см почва укладывается, 250- 300 г семян риса, 0. 5 см смеси с почвой покрываются семена. Влажность поддерживается на уровне 100 %, а также высаживается до глубины 2 см. При отсутствии кассет, на обыкновенную землю стелится пленка с отверстиями, на неё укладывают почву с органикой слоем 2,5-3 см, вносится удобрение, затем деревянной рейкой поле делится на 30см, высеваются семена, проводится уход за посевами. Когда рассады готова она вырезается лентой, длиной 60см и укладывается в рассадопосадочную сажалку. Для посадки рассады в Узбекистан завезены из Южной Кореи рассадопосадочные машины компании «Тонг Янг Моолсан» : марки РА-600Д-Р и RF-455. Они за один рабочий день высаживают 1-3 гектара

Подготовка почвы для основного посева. Подготовка почвы начинается с осенней пахоты. Весной пашня боронуется малуется, по диагонали поле планируется. Навесными чизелями почва рыхлится, заливается вода и по воде проводят планировку. До посадки рассады поле обрабатывается фрезой. Слой воды при посадке рассады вручную должен быть 5-7 см, при посадке машинами- 1-4 см. Схема посева при посадке вручную позднеспелого сорта- 20x15, для среднеспелого сорта 15x15 см, по 1-2 рассады в одно гнездо. При посеве машиной схема посева 30x16, 30x14 см по сортам, в каждое гнездо высаживается по 3-5 штук рассады.

Подготовка почвы для повторных посевов. После уборки урожая озимой пшеницы, быстро приступают к пахоте на глубину 18-20 см. Остатки растений должны полностью закрыты. Для посадки рассады неровности поля не должны быть больше ± 3 см. Поле заливается водой на глубину 5-7 см, если рассады высаживается механизмами, слой воды должен быть 3-4 см. Когда рассады откапывается, то $\frac{1}{3}$ часть корней и листьев срезается, рассада завязывается в снопы по 150-200 штук растений. Снопы на поле должны находиться в воде. До посадки на основном поле рассада все время должна быть в воде. На один гектар расходуется 65-100 тысяч рассады.. Слой воды поддерживается по общепринятой технологии. Проводятся две подкормки. Слой воды поддерживается до созревания риса. Все агротехнические мероприятия проводятся также, как рис высеется семенами. Барча кейинги босқичда бажариладиган агротехник тадбирлар шолени асосий экин. Отличия в основном при посеве. При посадке рассады вручную среднеспелые сорта высеваются по схеме 15x15см, раннеспелые сорта 15x10см, при посадке машинами, соответственно 30x12см, 30x10см. В обоих случаях

через 2-3 дня после посадки слой воды повышается до 8-10 см, через 5-6 дней вносится 1/3 часть азотных удобрений. Проводится борьба с сорняками. Все остальные агромероприятия проводятся по существующим рекомендациям.

Вопросы для повторения:

1. Норма высева риса для получения рассады?
2. Схема посева рассады?
3. Водный режим ?
4. Сроки высадки рассады?
5. Технология борьбы с сорняками?
6. Сроки и способы внесения удобрений?
7. Водосберегающая технология?

Педагогическая технология. Для усвоения данного материала и проверки способности анализировать и делать выводы рекомендуется сравнить технологии возделывания риса и заполнить таблицу

Обычная технология		Рассадная технология	
преимущества	недостатки	преимущества	недостатки

2. 9. ПРОСО

Значение-Просо ценная крупяная культура. Крупа из проса обладает ценными питательными свойствами и хорошим вкусовыми качеством. Питательность крупы представлена в таблице 29.

24. Химический состав пшена и других видов круп

Крупа	Содержание, %				
	Белка	Жиры	Крахмала	Сахара	Клетчатки
Пшено	12,0	3,5	81	0,15	1,04
Рисовая	6,0	0,5	88	0,50	0,30
Перловая	9,6	1,2	85	0,50	1,25
Гречневая	10,0	3,0	82	0,30	2,00
Овсяная	16,0	6,0	72	0,25	2,87
Кукурузная	12,5	0,6	86	0,25	0,25
Манная	12,7	0,9	84	0,96	0,24
Ячневая	11,0	1,5	82	0,45	2,00

Как видно из таблицы, в крупе проса достаточно белка. Фракционный анализ белка показывает, что белки проса представлены спирторастворимыми и щелочерастворимыми белками (глиадины, глютелины). В белках проса обнаружены все незаменимые аминокислоты (24). Зерно проса является источником необходимых зольных элементов: магния, фосфора. В зерне проса имеются и микроэлементы: цинк-1,96мг. /%, медь-1,19мг. %, йод-1,6; бром-0,36мг/. %. Химический состав зерна изменчив в зависимости от

географических, метеорологических и технологических условий возделывания.

Качество крупы проса зависит и от технологии переработки зерна. Зерно после первого шелушения содержит 14,43% белка, 75,8% крахмала, 1,34 минеральных веществ и 0,38 фосфора; после второго-13,97 % белка, 77,8 крахмала, 1,07 минеральных веществ и 0,28 фосфора. В готовой крупе содержится белка-13,9 %, крахмала 79,9, минеральных веществ 2,95 и 0,20 фосфора. В побочный продукт попадает много белка, часть зародыша, алейроновый слой. При шлифовании зерна снижается качество крупы. (13)

Зерно проса является ценным кормом для птиц и свиней. В одном килограмме зерна содержится 0,97 кормовых единиц. На корм используются отходы переработки зерна и солома. Имеются кормовые сорта проса, используемые для заготовки сена. Просо используется как поукосная и пожнивная культура.

История-Просо в диком состоянии не обнаружено. На основе ботанико-географического изучения Н. Н. Вавилов установил центр его первичного формообразования и происхождения в горных районах Восточной Азии, в Китае и сопредельных странах, из которых просо было распространено в страны Европы и Азии. Древние народы Азии и Европы хорошо знали просо, о чем свидетельствуют названия культуры : мицзы в Китае, meline в Греции, milium- латинское. В Монголии, Индии и Пакистане были известны различные виды проса. Археологические раскопки говорят о возделывании проса в бронзовом веке в странах Европы-Румынии, Югославии, Болгарии, Польше. С развитием рыночных отношений и развитием сельскохозяйственного производства посевы проса оттеснились в засушливые районы, где эта культура могла дать хотя бы удовлетворительные урожаи.

По данным ФАО посевы проса и урожайность за 2000 год можно видеть из следующей таблицы.

25. Посевная площадь, урожайность проса(Данные ФАО за 2013 г,38)

Страны мира	Посевная площадь,тыс. га	Урожай Зерна,ц/га	Валовое производство зерна, тыс. т.
В мире	32900	9,1	29900
Ангуилла	195	19,7	38,6
Бургунди	1300	8,5	1109
Гибралтар	1607	9,6	155
Гвинея-Биссау	3180	7,2	230
Исландия	800	7,2	582
Индонезия	9200	11,8	10910
Мальта	1437	8,0	1152
Намибия	210	8,8	185
Науру	230	14,3	330
Нигерия	7100	4,2	2995

Палау	465	6,9	325
Руанда	355	11,7	418,8
Сербия	714	8,0	572
Суринама	2712	3,9	1090
Уганда	1800	12,6	228
Эфиопия	4316	18. 6	807
Узбекистан	1,8	3,5	6,5

Систематика. Просо относится к семейству мятликовых-Рoасеae, трибе просовых -_Paniceae R. Br, которое объединяет 70 родов и 1400 видов, распространенных в основном в тропических и умеренных зонах. Эта триба включает просо обыкновенное- *Panicum miliaceum* L, просо итальянское – *Setaria italica* L, просо негритянское -*Pennisetum glaucum* L, пайзу-*Echinochloa frumentacea* Link, росичку кровяную- *Digitaria sanguinalis* L, паспалюм ямчатый-*Paspalum scrobiculatum* L. Из них наибольшее распространение имеет род обыкновенного проса.

P. miliaceum L – просо обыкновенное, посевное, метельчатое. Всходы появляются в виде влагалища первого листа, покрытого колеоптиле.

Первый лист сильно опушенный. Растение образует полуразвалистый куст. Стебель прямой, цилиндрический, внутри полый, опушенный. Высота растений 40-230 см, толщина нижней части стебля 0,3-1,5 см. Число междоузлий 2-10. Язычок (ligula) короткий, реснитчатый. Листовая пластинка 18-65 см длины, ширина-1-4 см, окраска зеленая, иногда с фиолетовым пигментом. Соцветие-метелка длиной 10-60см, сильно разветвленная, число боковых ветвей до 10-30 штук. Форма метелок от сжатой до развалистой. Форма метелок, их грубость, окраска, опушенность являются признаками различных географических групп. Колоски двухцветковые, длиной 3-6мм, безостые, зеленые, желтые. Колосковые чешуи травянистые, широкие. В отличие от других зерновых культур у проса три колосковые чешуи. Третья чешуя короткая, а две другие широкие длинные. Цветковые чешуи безостые, твердые, хрупкие, широкояйцевидные, гладкие, блестящие, белые, коричневые, серые. Завязь сидячая, с двумя на длинных столбиках рыльцах и тремя тычинками. Пыльца округлая,гладкая, светло желтая. Плод-зерновка, пленчатая, округлая, овальная, удлиненная. Длина 2,0-3,1, толщина-1,0-2,2 и ширина-1,7-3 мм. Масса 1000 зерен-3,5-9 г. Масса зародыша по отношению к массе зерна составляет в среднем 6%. Хромосом у обыкновенного проса 36, но встречаются и тетраплоидные с числом хромосом-72. (2п=72)

Обыкновенное просо делится на следующие подвиды: ssp. *miliaceum*-просо развесистое; Ssp. *patentissimum* L. -просо раскидистое; ssp. *ovatum* Lyss. -просо овальное; ssp. *contractum* Arn/-просо сжатое ; ssp. *cjmpactum* Arn. – просо комовое. Эти подвиды имеют много разновидностей (Рис. 11.).

Кроме этого обыкновенное просо имеет ряд эколого-географических форм. Развесистое просо имеет монголо-бурятскую, дальневосточную,

восточноазиатскую, притяньшанскую, переднеазиатскую, среднеазиатскую, индийскую, саяно-алтайскую, лесостепную, северную.

Биологические особенности

Долговечность семян. Данне показывают, что семена проса сохраняют всхожесть до 15-20 лет. На долговечность семян оказывают влияние условия их выращивания. При выращивании в южных районах семена дольше сохраняют всхожесть, чем семена, выращенные в более северных районах.

Проращение семян – семена прорастают одним зародышевым корешком, затем появляется зародышевый побег, который у поверхности почвы образует узел кушения. От узла кушения образуются вторичные корни, которые образуют мощную мочковатую корневую систему. Зародышевые корни проникают в почву до 60 см. и сохраняются до конца вегетации. В засушливые годы они оказываются единственными корнями, питающие растение. Вторичные корни энергично развиваются с середины кушения до выметывания. При достаточном обеспечении влагой вторичные корни проникают в почву на глубину до 1 м. и столько же в стороны. Корни по всей длине ветвятся, образуя ветви 2-3 порядка. По данным авторов (Зт), к созреванию наиболее мощные корни были у восточноазиатской, дальневосточной и притяньшанской эколого-географических форм.

У проса, как и у всех мятликовых, наблюдается 12 этапов органогенеза. Смена этапов органогенеза зависит от темпов развития, связанных с условиями среды. При летних посевах, которые совпадают с коротким днём, развитие проса происходит быстрее за счет высокой температуры у всех эколого-географических групп. При длинном дне затягивается развитие растений.

Цветение и опыление. У проса наблюдается три типа опыления; 1. опыление в закрытом цветке, что наблюдается в пасмурную погоду. 2. Опыление в раскрывшемся цветке, когда пыльники лопаются в момент их выхода из цветка наружу и пыльца осыпается внутрь цветка на выходящее из цветка рыльце. 3. опыление в ясную и теплую погоду, пыльники выбрасываются за пределы цветка и пыльца осыпается вне цветка. Перекрестное опыление возможно в третьем варианте

Цветение начинается с открытия цветковых пленок на верхушке метелки, а затем спускается вниз по ветвям. В ясную и теплую погоду цветение начинается на 2-3-й день после выметывания для раннеспелых и среднеспелых сортов, а для позднеспелых сортов на 4-6 день. В условиях Средней Азии в предгорных районах цветение начинается в 8ч. утра, в высокогорных районах в 10 ч. утра. В большинстве случаев цветет при 25°C, но колеблется от 13°C до 40°C. При благоприятной среде один цветок цветет за 3-4 мин. Раскрывается в одной метелке за этот период 67-121 цветка. Продолжительность цветения одного цветка 15-40 мин, а продолжительность цветения в пределах одной метелки- от 6 до 20 дней. Более продолжительный период цветения наблюдается у среднеазиатской и восточноазиатской форм. Установлено, что в одном пыльнике содержится 2400-2800 зерен. При слабой и средней силе ветра пыльца распространяется на 500-700 м.

Отношение к факторам внешней среды

Требования к теплу. Просо теплолюбивое растение. Минимальная температура, при которой прорастают семена—это 8-10°C, но при этой температуре прорастание продолжится до 15 дней, а при температуре 16-19°C— всего 3 дня. Учеными установлено, что более северные формы проса прорастают при 5-8°C. Всходы проса очень чувствительны к заморозкам. При -2-3°C всходы повреждаются, а при -3,5-4°C значительная часть погибает. Резко снижается энергия фотосинтеза при температуре +6-10°C. Особенно чувствительно просо к заморозкам в фазу цветения. В эту фазу растение погибает при -1-2°C. Энергичное кущение происходит при +15-20°C. Высокая температура ускоряет, а пониженная —удлиняет продолжительность периода выметывание— созревание. Просо в период вегетации отличается высокой жаровыносливостью, поэтому меньше страдает от запалов (от высоких температур). Формы проса резко отличаются скороспелостью и требованием к температуре. В среднем географические формы проса от всходов до выметывания проходят за 25-83 дня при сумме среднесуточных температур за период от 528 до 1706°C.

Требования к свету. В общем просо относится к растениям короткого дня, при коротком дне ускоряется развитие, а при длинном дне—удлиняется. Но в пределах вида по этому фактору имеется большое разнообразие. Формы переднеазиатской и среднеазиатской групп успешно развиваются при коротком дне с температурой 19-21°C. Влияние короткого дня на растения всех эколого-географических групп начинается с момента появления всходов, а прекращается в разное время.

Требования к влаге. Среди зерновых культур просо является самой засухоустойчивой культурой, выдерживающей как почвенную, так и воздушную засуху. Нетребовательность к влаге начинается еще в начале развития. Для прорастания семян просо расходует 25% воды. Прирост узловых корней зависит от влажности почвы. При 60% влажности полной влагоёмкости корни растут на 20 см за 15 дней. Корневая система проса способна извлекать влагу из мертвого запаса. Обезвоживание растений может происходить без значительного снижения урожая. Например, при после предельного завядания урожай зерна проса снизился на 3-32%, тогда как у овса при тех же условиях—на 82-89%. При предельном завядании просо сохраняет больше живых листьев, чем сорго и кукуруза. Крайний водный дефицит у проса находится в пределах выше 80%, для бобовых —этот не более 33%. В условиях засухи просо временно задерживает рост и развитие.

Данные научных исследований показывают, что при 6-ной влажности почвы коэффициент транспирации у проса составил 256,6, у ячменя—430,3, твердой пшеницы—420,3, мягкой пшеницы—467,7 и у овса—464,7. (Зт). Несмотря на высокую выносливость к почвенной и воздушной засухе, просо значительно сокращает урожай при недостатке воды. Высокие урожаи можно получить при влажности почвы 60-80% от ее влагоёмкости в течение всей вегетации. У проса наблюдается два критических периода— это всходы—кущение и кущение —выметывание. Недостаток воды в первый период

приостанавливает развитие вторичных корней. Недостаток воды во- второй- замедляет выметывание. Недостаток воды в период интенсивного роста вегетативных и репродуктивных органов приостанавливает фотосинтез, что способствует стерильности пыльцы и недоразвитости части колосков.

Изучение образцов проса выявило, что притяньшанская, среднеазиатская низинная, переднеазиатская и восточноазиатская формы хорошо отзываются на орошение.

Требования к почвам и питанию. Просо произрастает на различных типах почв- черноземах, подзолистых, солонцеватых, солонцовых, лугово- болотных, сероземных почвах. Просо почти не реагирует на реакцию почвы, но благоприятной считается рН-6. Просо требует довольно много питательных веществ. При урожае зерна в 15 ц и соломы 30 ц. из почвы извлечено много питательных веществ. На создание 1 т. зерна и соответствующей соломы требуется 30 кг азота, 14 кг фосфора, 32 кг калия, 10 кг кальция. До кущения просо требует много азота, затем в убывающем порядке калия, извести, фосфора. В период налива зерна больше усваивает фосфора. При хорошей обеспеченности питанием хорошо проходит процесс фотосинтеза. Обмен веществ нарушается при недостатке бора, марганца, цинка, меди, молибдена. Бор, цинк ускоряют развитие генеративных органов. Недостаток марганца замедляет фотосинтез. Исследования показывают высокую отзывчивость проса на органические и минеральные удобрения.

Болезни и вредители. Посевам проса наносят большой вред такие болезни как головня, бактериальная пятнистость и вредители-просяной комарик, стеблевой мотылек, личинки жука проволочника, личинки стеблевой блохи

Возделывается сорт Саратовское-853

Вопросы для повторения

1. Центры происхождения проса?
2. Площадь посева проса в мире ?
3. Требования проса к теплу?
4. Требования проса к воде?
5. Требования проса к питанию?
7. Требования проса к свету?
8. Пищевое значение проса?
9. Сумма эффективных температур для проса?
10. Продолжительность вегетационного периода проса?

Технология возделывания

Предшественник. Просо требует хорошо обработанные земли. Поэтому земли из-под зерновых хорошо рыхлятся, потом проводится пахота. В предгорных и горных зонах после пахоты проводится снегозадержание в зимний период, делаются канавы для задержания осадков и накопления воды. Рано весной проводится боронование, предупреждается образование корки. Появляющиеся сорняки уничтожаются культивацией, бороной и малованием. Малование обеспечивает дружное прорастание семян.

Удобрение. Как все культуры, просо также требует определенное количество питательных элементов. В среднем на создание 1 ц. Зерна и соответствующей продукции требуется 3 кг азота, 1,4 кг фосфора, 3,4 кг калия и 1 кг кальция. Питательные элементы усваиваются в разные периоды. За период всходы –кущение усваивается 7 % всех питательных элементов. За период кущение- цветение усвоение питательных элементов достигает 65 %. За период цветение созревание растение усваивает 28-30 %. Во время цветения и налива зерна просо много усваивает азота, калия и кальция.

В основное удобрение вносят органические и минеральные удобрения. Органические удобрения значительно повышают урожай. Влияние удобрений зависит и от плодородия почвы. На сероземных почвах азотные и фосфорные удобрения хорошо усваиваются и оказывают сильное влияние на развитие растений. Осенью до пахоты вносится 10-12 т. навоза, 60 кг фосфора и 30 кг калия. В зерне проса фосфора мало. Вместе с семенами вносят для начального развития по 10-15 кг/га фосфора. В период вегетации в фазу кущения или выхода в трубку проводится подкормка. В эту подкормку вносится 30-50 кг азота и 20-30 кг фосфора.

Посев. Для посева сначала семена готовятся. Для этого верхняя часть метелки срезается. В этой части метелки зерна более крупные, зрелые. Далее семена очищаются, сортируются. Семена должны быть однородными, отвечающими ГОСТу. Семена 1-го класса должны иметь чистоту 99%, всхожесть 95%. От пыльной головки семена нужно обработать.

Срок сева. При температуре ниже 10° и выше 30° всходы не появятся. При температуре 12-15° семена прорастут дружно. На богаре просо высевается в апреле-мае месяцах. В условиях орошения также высевается в конце апреля или поздне в июне и июле месяцах.

Способ сева зависит от почвенных условий. На плодородных, достаточно увлажненных землях высевается сплошным рядовым способом, на почвах с низким плодородием и недостаточно обеспеченных водой высевается широкоярусно с междурядием 45 или 60 см. Можно высевать двухстрочным способом: 60х15, 45х15. В условиях богары просо высевается сплошным рядовым способом. Глубина сева 3-8 см в зависимости от механического состава почвы.

Норма посева семян. Норма посева семян проса зависит от способа сева и района возделывания может изменяться в широких пределах: в засушливых степных районах при широкоярусном способе высевают 1,5-20 млн. штук/га; при обычном рядовом посеве-2-3 млн штук; при достаточной увлажненности при широкоярусном способе-25-3. 5 млн штук; при рядовом-4,0-4,5 млн штук всхожих семян. Весовая норма посева колеблется в широких пределах-от 8 до 20 кг/га.

Уход за посевами. Ведется наблюдение за прорастанием семян. При образовании почвенной корки её разрушают боронованием. При широкорядных посевах, обрабатываются междурядья. Обработка ведется два раза. В условиях орошения просо поливают в фазу выметывания. До полива вносят удобрения. Самый эффективный способ –дождевание.

Против сорняков используются гербициды: 2,4Д гербицид (1,5-2,0кг/га). Метелка проса созревает не одновременно. При полном созревании зерно осыпается, поэтому урожай нужно убирать рано и быстро. В безветренных районах можно убирать в восковую спелость, при этом скашивают, затем подбирают и обмолачивают. Очищенное зерно должно иметь влажность 13-14%.

Вопросы для повторения:

1. Предшественники проса?
2. Сроки сева проса при орошении и на богаре?
3. Норма высева проса?
4. Способ сева проса?
5. Нормы удобрений для проса?
6. Сроки внесения удобрений?
7. Способы уборки урожая?

2.10. ГРЕЧИХА

Использование. Гречиха возделывается для получения ценной крупы и пчеловодами для сбора меда. Интерес к гречихе повысился в связи с наличием в зерне рутина. В крупе содержится около 9% полноценного белка, имеются лимонная, яблочная, щавелевая кислоты, много витаминов-B1(тиамин), B2(рибофлавин) и R (рутин). Витамин Е помогает длительному сохранению крупы. Мука используется в кондитерской промышленности. Солома применяется для корма животных. В 100кг соломы содержится 30 кормовых единиц. Соотношение белка и рутина у некоторых видов гречихи можно видеть из следующей таблицы.

26. Содержание белка и рутина в плодах разных видов гречихи

Вид	Сырой белок(Nx 6,25)	Рутин, мг/100 г
<i>F. esculentum</i> Moench.	16,0	7,5
<i>F. tataricum</i> Gaertn.	16,3	1180
<i>F. gigantum</i> Krot.	16,1	-

Данные показывают значительное отличие видов по содержанию рутина.

А. Декандоль (6) считает, что обыкновенная гречиха произошла из Манчжурии и Центральной Сибири. В. Л. Комаров считал родиной гречихи Индию и Монголию. В целом все исследователи признают азиатское происхождение гречихи. Первые письменные источники о гречихе относятся к У в. н. э. В Европе упоминание о гречихе началось в XV-XVI в. в. В это же время гречиха была известна французам. И. Руэолеус в книге о гречихе,

изданной в 1587 г. в Германии писал, что гречиха называется турецким зерном, поскольку он пришел из Греции или Азии. В Англию гречиха завезена в 1597 г. В Италии посевная гречиха упоминается в XV в, а татарская в XVI в.

Археологи обнаружили в Дании зерна гречихи в слоях, относящихся к железному веку. Археологи считают, что культура гречихи была известна человеку в конце прошлой эры и в начале нового летоисчисления. Лингвистические данные гречихи говорят о её продвижении, распространении. Многие народы Китая, Индии, Японии, России считали гречиху « черной пшеницей» или « арабской пшеницей». Грузины, англичане и немцы называют гречиху « букоподобная пшеница» в связи со сходством плода гречихи с буком (*Fagus*). Армяне гречиху называют индийской пшеницей, а индусы называют её горным рисом, указывая на возделывание гречихи в горных районах. В Индии имеется множество названий этой культуры, как *ugal*, *ogol*, *obal*, *kathu*, *kala*, *karma*, *baran*, *chin* и другие. Это говорит о том, что гречиха родом из севера Индии.

Виды гречихи широко распространены в мире. Площадь посева гречихи в мире- 4 млн. га, из них 2,4 млн. га в Европе. Урожайность гречихи от 4,4 до 30 ц. га. В повторных посевах ТашГАУ получено 11-17 ц/га зерна. В Узбекистане гречиху выращивают на небольших площадях пчеловоды в горных и предгорных районах.

27. Посевная площадь, урожайность гречихи(Данные ФАО за 2013 г,38)

Страны мира	Посевная площадь, тыс. га	Урожай Зерна, ц/га	Валовое производство зерна, тыс. т.
В мире	2,386	10,6	2547,0
Белар	31,4	9,6	30,3
Бразилия	48,0	12,9	62,0
Казахстан	202,0	137	276. 8
Польша	70,3	12,9	90. 8
Россия	905,9	9,2	833,9
США	77,5	10,4	81,0
Украина	168,4	10,6	179,0
Франция	44,5	34,7	154,8
Япония	61,4	5,4	33,4

Систематика. Гречиха относится к семейству гречишных- *Poligonaceae*, которое включает более 40 родов, объединяющих более 900 видов. Ученые разных стран, описывая растения гречихи, дают разную классификацию рода. Более признанными являются следующие. Род гречихи *Fagorum* объединяет однолетние – *F. esculentum* Moench, *F. tataricum* L. и многолетние виды- *A. cymosum* Meissn, *F. suffruticosum* Fr. Schmidt, *F. ciliatum* Jacq. Имеются виды, которые в настоящее время находятся в процессе становления.

Гречиха обыкновенная, или посевная – *F. esculentum* Moench. - Однолетнее растение высотой 50-150 см. Стебель ветвистый, голый, цилиндрический, коленчатый, красновато-зеленой окраски, в междоузлиях пустой, а в узлах заполнен паренхимой. Листья сердцевидно-треугольные или стреловидные, нижние-длинно-черешковые, а верхние-почти сидячие. Листья имеют прилистники, которые охватывают стебель у основания черешка. Цветки обоеполые на длинных пазушных цветоносах, собраны в кисти. Околоцветник 5-раздельный, белый, бледно-розовый, розовый или красный. Тычинок 8, чередующихся с 8-ю нектарниками, пестик имеет 3 столбика. Цветки гетеростильные, т. е. с разной длиной столбика. Плоды 3-гранные орешки с гладкими гранями и цельными ребрами, коричневой, черной или серой окраски. Крупность плода варьирует. Масса 1000 семян от 15 до 30 г. Этот вид возделывается для получения крупы, муки и как корм для птиц.

Гречиха татарская- *F. tataricum* L. -Однолетнее растение высотой 50-180см. Стебель ветвистый, коленчатый, цилиндрический, голый, гладкий, зеленый. Листья такой же формы как у посевной, но более округлые с более заметным антоциановым пятном при основании. Цветки самоопыляющиеся без запаха, желто-зеленые, мелкие, мало заметные, собраны в рыхлую кисть. Тычинок-8, одинаковой длины с пестиком, завязь верхняя, одногнездная, 3-гранная. Пестик один с 3-я рыльцами. Плоды серого цвета, мелкие. Грани морщинистые с бороздками посередине. Ребра тупые. Возделывается в странах Азии (Индия, Пакистан, Китай). В посевах посевной гречихи встречается как сорное растение (Россия).

Гречиха полузонтичная-*F. cymosum* Meissn. -многолетний вид. Растения травянистые с корневищами, дающими новые побеги на следующий год. Стебель однолетний, прямой, высотой 2м, сильно ветвится у основания. Листья широкие, сердцевидно-треугольные. Цветки перекрестноопыляемые, белые, на длинных пазушных цветоносах, собраны в 3-5 кистей на одном цветоносе. Плоды 3-угольные с острыми крылатыми углами, гладкими гранями и ребрами

Вегетативные органы полузонтичной гречихи такие же, как у татарской, а окраска и форма плодов, как у посевной. По составу белка полузонтичная гречиха ближе к татарской.

Гречиха полукустарниковая- *F. suffruticosum* Fr. Schmidt. –многолетний вид. По морфологическим признакам этот вид близок к татарской гречихе, отличается более утолщенными подземными органами. Вид изучается.

Гречиха реснитчатая. - *Fagopyrum ciliatum* Jacq. - вид обнаружен в Камеруне. Пока не изучен.

Морфологические особенности. В основе систематики гречихи лежат морфологические особенности, поэтому требуется более подробное описание морфологических особенностей культуры. (Рис 12)

Корень- Корень гречихи стержневой с длинными корневыми волосками. В конце вегетации у всех однолетних видов корни отмирают, а у многолетних видов сохраняется корневище, которое весной следующего года

дает новые побеги. Корневая система у позднеспелых сортов более развитая. Корни гречихи на легких почвах проникают в почву на глубину до 1 м, но основная масса корней залегает на глубине 10-30 см. Корни в начале вегетации развиваются быстро и составляют 20% от массы растения. К фазе цветения растут слабее и составляют 15% от массы растения, а к созреванию – 10-12%. Длина корней гречихи в 2 раза короче, чем у овса и в 10 раз короче, чем у картофеля.

На развитие корней гречихи сильное влияние оказывают условия произрастания, такие как глубина заделки семян, механический состав почвы, развитие надземной массы. Корни гречихи выделяют яблочную, лимонную, щавелевую кислоты, благодаря которым гречиха лучше усваивает питательные вещества почвы. Иногда, при повышенной влажности и затенения нижней части стебля образуются придаточные корни в нижних узлах стебля, которые помогают укреплению растений и дополнительному питанию.

Лист. При прорастании семени на поверхности почвы появляются округлопочковидные семядольные листья. Гречиха татарская имеет самые мелкие зеленые или бледно-зеленые семядоли. У многолетней семядоли крупные, зеленые или темно-зеленые на длинном черешке. Через 4-6 дней после семядолей появляется в свернутом виде первый настоящий лист, а еще через 3-5 дней второй лист и т. д.

Листья гречихи цельнокрайние с пальчато-сетчатым жилкованием. В нижней части стебля листья черешковые сердцевидно-треугольные, к верхушке стебля переходят в сидячие, стреловидные. Листья голые, устьиц больше. на нижней стороне. На месте прикрепления листьев к стеблю имеются два прилистника, которые срастаясь образуют раструб различной формы.

Стебель. Стебель у гречихи коленчатый, голый, ребристый, внутри полый или заполненный в зависимости от видов гречихи. Высота растений колеблется сильно от 50см до 2,5-3,0м у гигантской гречихи. В нижней части стебля могут образоваться придаточные корни. В средней части стебля из пазушных листьев растут боковые ветви 1-го порядка, которые в свою очередь тоже ветвятся, образуя ветви 2-го, 3-го и последующих порядков. В верхней части стебля образуются генеративные органы.

Степень ветвления зависит от нормы посева семян. При редком стоянии происходит сильное ветвление. Некоторые ученые связывают величину урожая с высотой стебля. В сплошных посевах урожай с высотой растений имеет следующую зависимость: $Y=0,5x-14$, а в широкорядных посевах: $Y=0,58x-15$, где Y-урожай, x- высота растений в период уборки.

Цветок. Формула цветка- $C_5A_5+3G_3$. Цветки обоеполые, правильные, Лепестки к верху заостренные, тычинок 8, они расположены в два ряда-пять наружный ряд, а три- внутренний ряд. Пестик с тремя рыльцами, завязь верхняя. Цветки по размеру и окраске бывают разные. В нижней части соцветия располагаются крупные цветки. У многолетней и гигантской гречихи цветки белые, у татарской- бледно-зеленые, у обыкновенной-

бледно-розовые и реже красные. С понижением температуры и освещенности повышается интенсивность окраски.

У обыкновенной и многолетней гречихи цветы диморфно-гетеростильные, т. е. имеются две формы цветков, различающихся по длине пестика и тычинок. У одних растений в цветках пестики длиннее тычинок (длиннопестичные, или длинностолбчатые), у других-пестики короче тычинок (короткостолбчатые или короткопестичные). У татарской гречихи наблюдается явление гомостилии, а у гигантской-превышение длинностолбчатых цветков. У основания цветка расположены 8 нектарников. При неблагоприятных условиях внешней среды увеличивается количество короткопестичных цветков. Длина пестиков 1-3,5 мм. Цветы собраны в соцветие кисть. Поскольку разветвленность у растений разная, то кисть бывает более плотной или рыхлой. Из-за сокращения длины междоузлий несколько кистей оказываются рядом и образуют соцветия в виде щитка или зонтика.

Плод. Плод-орешек с твердой оболочкой, трехгранной формы. Плодовая оболочка не сросшаяся с семенем. Иногда в посевах можно встретить плоды гречихи с несколькими гранями, вплоть до 8 граней. Виды гречихи различаются по размерам плода, массе зерен и пленчатости, что видно из данных следующей таблицы.

Многолетняя гречиха имеет две формы плодов-ромбическую с темно-коричневой окраской цветов и треугольную, коричневого цвета со светлым пятном по середине грани. Гигантская гречиха имеет однородные плоды с шипами в центре ребер, а грани гладкие.

Биологические особенности. Фазы развития.

За вегетацию у гречихи наблюдаются пять фаз развития-всходы, появление первого листа, ветвление, бутонизация и цветение.

Всходы. При достаточной влажности почвы семя набухает, в нем активизируются процессы роста. Первым трогаются в рост зародышевый корешок. Это наблюдается на 2-4 -й день после сева, если влажность почвы 50-60% от полной влагоёмкости, а температура 15-22°C. При более повышенной температуре процесс ускоряется. На следующий день после появления корешка на нем образуются бугорки -это будущие корневые волоски. Одновременно с этим удлиняется подсемядольное колено стебля, которое через 5-7 дней появляется на поверхности почвы. в виде петельки, которые разгибаются, семядоли освобождаются от оболочек, разворачиваются, зеленеют и начинают функционировать. Всходы представляют две почковидные семядоли, прикрепленные» ножками к гипокотилу. Величина, окраска семядолей зависят от условий произрастания, вида, сорта гречихи. Они бывают мелкими, средними, крупными, округлыми, почковидными, зелеными, фиолетовыми, красными. Встречаются всходы с тремя семядолями.

Быстрота появления и полнота всходов зависит от глубины заделки семян, их жизнеспособности, механического состава, температуры и

влажности почвы. Оптимальная температура для прорастания семян-20-30°C, минимальная- 8-10°C, максимальная-38-40°C.

Продолжительность жизни семядолей различна. По данным научных исследований через 5 дней отмирали 5%, через 25 дней-20%, через 60 дней-94% и 6% жили до самой уборки растений.

Образование первого листа и ветвление. Из верхушечной почки всходов, расположенной в месте соединения ножек семядолей, через 5-7 дней появляется первый лист небольшого размера, сложенный в продольном направлении. Постепенно появляется черешок и образуется сердцевидно-треугольный лист. Через 3-5 дней появляется второй лист, затем появляются второй, третий лист и т. д. Одновременно с пазушной почки первого листа появляется ветвь первого порядка, затем образуются ветви второго порядка, могут быть ветви и последующих порядков. Ветвление зависит от сорта, вида, условий освещенности. По данным исследований некоторых ученых, при площади питания 45-55см², образуется 5-6 ветвей, при 22-28см²- 2-3 ветви.

Бутонизация. В среднем на 10-12 день после всходов начинается бутонизация, которая может продолжаться до уборки урожая. Первыми закладываются соцветия и прицветники, в пазухах которых образуются бугорки цветков, затем они дифференцируются на лепестки, тычинки и пестики. В начале формируются и растут пыльники затем увеличиваются тычиночные нити; плодолистики, удлиняясь, образуют столбики и рыльца. Дифференциация на длинно- и короткостолбчатость начинается с пыльца, а не со столбика и тычинок. Пыльца короткостолбчатых цветков примерно в 1,5 раза крупнее длинностолбчатых. Перед распусканием цветка все его части увеличиваются в размерах. Идет процесс формирования гетеростилии: столбики короткостолбчатых цветков замедляют рост, а тычиночные нити ускоряют его; цветоножка увеличивается в длину и бутон выносятся из прицветника.

Цветение. Раскрытие цветка происходит в течение 6-8 мин. в утреннее время с 6 до 10 ч. В холодную погоду цветение замедляется, а в теплую, сухую погоду ускоряется. Цветет снизу вверх как по кисти, так и по растению. Цветы одной кисти (20-80 штук) цветут 10-15 дней. Динамика цветения и продолжительность её зависит от условий возделывания. Скороспелые сорта цветут дружнее, чем позднеспелые. В среднем гречиха начинает цвести через месяц после посева и цветет 4-6 недель. В период цветения происходит и оформление нектарников, находящихся между тычинками. При благоприятных условиях 1 га посевов гречихи образует 300 кг нектара, но насекомыми используется около 1/3 этого количества. Больше всего нектара выделяется. при температуре 16-25°C.

Ученые считают наличие у гречихи гетеростилии как период перехода от однодомности к двудомности. Гетеростилия обеспечивает получение большого разнообразия половых клеток в пределах одного вида, что ведет к получению более жизненного потомства. Большинство ученых считают, что длинностолбчатых и короткостолбчатых растений в посевах гречихи бывает

приблизительно одинаковое количество. При неблагоприятных условиях увеличивается число короткостолбчатых растений.

При благоприятных условиях длинностолбчатые растения раньше зацветают, бывают более продуктивными, а при неблагоприятных условиях короткостолбчатые более урожайные.

У гречихи наблюдается самоопыление у татарской, у остальных видов перекрестное опыление. Пыльца гречихи липкая. Вначале она образует грозди и цепочки, а затем распадается на отдельные пыльцевые зерна, сначала удлинённые, а затем округлые. Размер и форма пыльцы у разных видов и разновидностей отличаются.

Гречиха в основном опыляется домашней пчелой, но иногда опыляется и другими насекомыми и ветром.

Плодообразование. Цветки гречихи хорошо доступны для пыльцы. Пыльца, попавшая на рыльце пестика, быстро начинает прорастать, то есть образует бугорок, который переходит в трубочку, она внедряется в рыльце и затем в ткань столбика. Через 3-8 ч. трубочка достигает зародышевого мешка. Содержимое трубочки проникает в завязь и сливается с яйцеклеткой, образуя зиготу. Полная спелость плода наступает через 20-30 дней после опыления, плод окрашивается в свойственный цвет. В естественных условиях опыляется только 20-30 % цветков и завязывает плоды, и только половина нормально развивается.

Образование плода зависит от способа посева, времени опыления и качества пыльцы.

У гречихи одновременно развиваются как вегетативные, так и генеративные органы, поэтому за короткий период расходует много питательных веществ. Продолжительность вегетационного периода зависит от сорта и условий возделывания. Все возделываемые сорта гречихи можно разделить на 3 группы:

1. раннеспелые- до 70 дней;
2. среднеспелые- 70-90 дней;
3. позднеспелые –более 90 дней.

Обычно, при поздних сроках сева, при повышенной норме высева и сплошном посеве на песчаных почвах с внесением фосфорных удобрений, при коротком дне и высокой температуре ускоряется созревание. В опытах кафедры растениеводства ТашГАУ, при севе 5 августа урожай плодов убрали в конце сентября- в начале октября месяца.

Облиственность и фотосинтез. Известно, что урожай растений зависит от величины ассимиляционной поверхности листьев и продуктивности фотосинтеза. А. А. Ничипорович (22) и другие ученые считают, что растения с вегетационным периодом 80-100 дней должны иметь площадь листьев в 30-40 тыс. м². (24). Площадь листьев у гречихи при густоте посева 400 растений на 1 м². достигает максимальной величины к концу вегетации и индекс площади листьев составляет 4. В опытах многих исследователей индекс площади листьев гречихи составлял 2,8-3,3.

Продолжительность жизни листа 50 дней. Наибольшую площадь имеют 5-6 листьев. на главном стебле.

Облиственность гречихи зависит от вида, сорта, условий возделывания. Наиболее облиственными являются гигантская и многолетняя виды. При широкорядном посеве увеличивается число листьев растения, но сокращается площадь листьев на гектар. При посеве гречихи по схеме 20х20см, число листьев растения составило 52,2, а площадь листьев на гектар 17542м²; при севе по схеме 7х7- число листьев на растение составило 21, а площадь их- при расчете на 1 га- 51795 м².

При благоприятных условиях возделывания продуктивность фотосинтеза сортов гречихи составляет 7-8 г. /сутки/м² в фазу начала цветения при сплошном севе. Интенсивность фотосинтеза зависит от условий питания. Фотосинтез осуществляется в хлоропластах при наличии хлорофилла, поэтому их наличие в известной степени является мерилем продуктивности растений. Содержание хлорофилла при сплошных посевах у сорта Богатырь составило 0,04, а на широкорядных посевах-0,22 мг/см². Содержание хлорофилла в листьях изменяется по фазам развития.

Отношение к факторам внешней среды.

Требования к теплу. Гречиха теплолюбивое растение. Семена начинают прорасти при температуре 8-9°C, но при такой температуре всходы появляются не дружно. Повышенная температура ускоряет прорастание и способствует дружным всходам. При температуре 36-38°C семена в чашках Петри прорастают за 1-2 суток, а в почве-на 5-6-й день. Длительное пребывание семян при недостаточной температуре вызывает их гибель. Оптимальная температура для прорастания семян 18-20°C, а почвы-10°C. Гречихе в среднем необходимо от посева до всходов 100-130°C, от всходов до цветения -450-650°C и от цветения до созревания -600-1000°C и всего за вегетацию 1000-1800°C, а у позднеспелых 1800-2000°C среднесуточных температур. Продолжительность вегетации зависит от температуры: при температуре 16°C вегетационный период составил 78 дней, при 18°C-74 дней и при 20°C-72 дня.

Различные органы растений по разному реагируют на температуру. Наиболее чувствительны цветы, менее бутоны, еще меньше -плоды. Чем меньше воды в органах гречихи, тем они более устойчивы к повышению и понижению температуры.

Отношение к свету. Свет является одним из важных факторов среды формирования и развития растений. Исследованиями фотопериодизма гречихи установлено, что гречиха лучше развивается при 17-19 часовой продолжительности светового дня. На коротком, 8-12 часовом дне гречиха быстрее зацветает и созревает, больше ветвится, но продуктивность меньше, так как уменьшается высота и облиственность. В фазе цветения и плодоношения требуется освещенность в 850-1000лк. Гречиха при освещенности в 50% лучше развивается, чем ячмень и пшеница.

Опыты показывают, что гречиха не реагирует на затемнение продолжительностью менее 4 ч, затемнение в течение 33 ч. не задерживает

рост растений, при темноте в течение 56 ч. рост и развитие растений останавливается. Продолжительность и интенсивность освещения оказывают влияние на развитие не только наземных органов, но и корней. Масса корней гречихи, выращенной в тени меньше, чем у растений, выращенных при хорошем освещении. В целом растения гречихи реагируют на длину светового дня. При коротком дне сокращают вегетационный период, но при длинном дне дают более высокий урожай.

Требования к воде. Гречиха является одной из влаголюбивых культур. Это обусловлено высоким расходом воды на создание урожая. По данным Е. А. Столетовой (7) для создания 20ц. зерна и 50ц. соломы на 1 га требуется 3500 т. воды. Транспирационный коэффициент по данным разных ученых колеблется от 371 до 600. В зависимости от нормы и вида минеральных удобрений коэффициент транспирации при NPK-322, NP-323, PK-464, N-327, P-484, K-530 и без удобрений- 506.

Семена гречихи при прорастании расходуют 40-50% по отношению к массе семян. В полевых условиях семена нормально прорастают при влажности почвы 30% от ее сухой массы. Критическим периодом по отношению к воде является вторая половина фазы цветения, продолжающаяся обычно около 20 дней.

Верхние листья больше удерживают воду, чем нижние. По опытным данным верхние листья удерживают 75%, а нижние 32% воды, имевшейся у них. Листья, развивающиеся при дефиците воды, закаливаются и способны функционировать более продолжительное время. Засухоустойчивые формы способны переносить завядание более продолжительное время без значительного повреждения. Увядание листьев гречихи наступает при 25°C и 24% влажности почвы при расходе воды за сутки 10-30 г. Засыхание цветков начинается снизу вверх.

Потребность в питательных элементах Гречиха потребляет большое количество питательных веществ. На создание 1 ц. зерна и соответствующей соломы из почвы выносит 4,4 кг азота, 3 кг фосфора и 7,5 кг калия. Азота и фосфора больше содержится в плодах, а калия в вегетативной массе.

Корневая система гречихи имеет способность поглощать трудно доступные формы питательных веществ, усвояющая сила корней гречихи в 2,5 раза больше яровой пшеницы и в 5 раз больше ячменя. Гречиха усваивает фосфорную кислоту из труднорастворимого фосфорита.

Наибольшую часть питательных веществ гречиха усваивает в фазу цветения и плодообразования, а остальную часть до цветения. В начале вегетации больше поступает в растение азот, а фосфор- во время формирования генеративных органов- в фазу бутонизации и цветения. Калия гречиха много потребляет. В золе гречихи находится 32-46% углекислого калия, что позволяет организовать из неё получение поташа и использовать ее в качестве калийного удобрения. Если потребность гречихи в сере принять за единицу, то потребность в других питательных веществах выглядит следующим образом: N-2,6, P-3,1, K- 6,8, Са – 5,6. Кальций и сера входят в

состав генеративных органов и их требуется больше всего в фазу плодообразования. В малых дозах требуется для гречихи бор, марганец, молибден, медь, цинк, кобальт. Виды гречихи по разному реагируют на удобрения, их виды и нормы.

Болезни и вредители. Гречиху повреждают много болезней и вредителей. Установлено, что гречиха повреждается 32 грибными, 1 бактериальной, 3 вирусными болезнями и 8 видами нематод. Наибольший вред приносят серая гниль, ложномучнистая роса и фузариоз. Из бактериальных болезней часто встречается увядание растений. Из вирусных болезней часто поражается мозаикой и вирусным ожогом. Больше поражаются болезнями ранние посевы. Из вредителей большой вред наносят нематоды, медведка обыкновенная, итальянская саранча, тли, трипсы, пыльцееды, гречишная блоха, полосатый шелкоун, кравчик, майские хрущи, совки разных видов, мыши. Способы защиты гречихи от болезней и вредителей довольно подробно описаны в специальной литературе.

Сорта-Агидель, Илишевская, Инзерская, Чисменская.

Вопросы для повторения

- 1.Значение гречихи, распространение, урожайность?
- 2.Требование гречихи к свету?
- 3.Требование гречихи к теплу?
- 4.Требование гречихи к воде?
- 5.Требование гречихи к питанию?
- 6.Требование гречихи к почве?
- 7.Продолжительность вегетации гречихи?
- 8.Сумма эффективных температур за вегетационный период?
- 9.Как опыляется гречиха?
- 10.От чего зависит опыление гречихи?

Технология возделывания

Место в севообороте. Если гречиха высевается после озимых зерновых и зернобобовых культур, урожай повышается на 40%. Гречиха высевается после хлопчатника, кенафа, риса, сои, маша. После гречихи можно сеять зерновые, картофель, масличные и зерновые культуры.

Подготовка почвы. Если гречиха высевается весной, то осенью земля пашется, вносятся запланированные удобрения, весной проводят боронование.

Если гречиха высевается повторно, за неделю до уборки урожая предшественника проводится полив, затем пахота, боронование, малование.

Удобрение. Гречиха чувствительна к удобрениям. Например, для создания урожая в 10 ц/га зерна и соответствующей соломы требуется 44 кг азота, 25 кг фосфора, 75 кг калия. До цветения усваивается -61% азота, калия -62% и фосфора 40%. Если фосфорных и калийных удобрений будет достаточно наблюдается обильное цветение и увеличивается нектар в цветке. На супесчаных почвах органические и минеральные удобрения дают хороший результат. В условиях Узбекистана этот вопрос не изучен. В среднем рекомендуется на гектар внести 10-20 т навоза, 100-150 кг фосфора 50-70 кг калия. Норма удобрений изменяется в зависимости от плодородия почвы. До

пахоты вносится -100% навоза, фосфора-70%, калия-100%; до посева вносится азота-50%, фосфора 30% и остальная часть удобрений вносятся при 50% цветения. При таком внесении удобрений можно ожидать положительные результаты.

Посев. Для посева используются плоды гречихи. Плоды имеют разные параметры, поэтому они до сева сортируются. Это проводится на специальной сортировочной машине ПСС-25.

Мелкие семена можно отделить в 10-15% растворе поваренной соли или в растворе аммиачной селитры. На опытах, при посеве мелкими семенами получено 12,3ц. /га зерна, при посеве крупными тяжелыми семенами получено 19,1 ц/га. Против грибковых заболеваний используется 80%ТМТД. На 1 ц семян расходуется 200 гпрепарата.

Гречиха высевается весной или во второй половине лета. Если цветение гречихи весеннего посева проходит при температуре не выше 25°, можно получить хороший урожай. Но в наших условиях весенние посевы гречихи попадают в условия высокой температуры и урожай семян резко снижается. Поэтому в условиях Узбекистана рекомендуется проводить посев от 20 июля до 10 августа. В опытах Ташкентского ГАУ при посеве от 25 июля по 10 августа получено 15-17 ц. /а зерна (2). В Самаркандском СХИ при посеве 10-20 июля получены хорошие результаты.

По зонам республики этот срок может сдвигаться на более ранний или поздние сроки. Гречиха высевается двумя способами:

А) сплошной рядовой посев, междурядья 13-15 см. Сеется зерновыми сеялками;

Б). широкорядный посев с междурядьем 60 см.

По многочисленным данным, на плодородных почвах желательно высевать сплошным рядовым способом, а на засоренных почвах -широкорядным способом. В зависимости от механического состава почвы глубина сева составляет 4-8 см. Норма высева связан со способом сева. При сплошном рядовом посеве норма высева составляет 3-5 млн штук семян/га, а на широкорядных посевах- 2-3 млн штук семян. Весовая норма высева семян составляет 45-100 кг/га.

Уход за посевам. После всходов часто наблюдается почвенная корка. От нее избавляются боронованием. До цветения проводится 1-2 культивации. Для хорошего опыления на поля выставляют пчелиные ульи. Они повышают урожай на 5-8 ц. га. Не наблюдались такие случаи, когда без пчел опыления вообще не было.

По рекомендации Самаркандских ученых норма удобрений N120P90K60. Удобрения желательно вносить последующему:

-азот: при посеве-30кг, бутонизации -45 и цветении 45кг; фосфор- при пахоте 45кг, при севе 45кг; калий – при пахоте 60 кг

Повторные посевы гречихи до посева поливаются. При этом не образуется корка. Поливается в фазу ветвления, цветения,



Рис. 7. Кукуруза



Рис 8а. Сорго..



Рис. 8б Сорго



Рис. 9. Рис



ForexAW.com

Рис. 10. Рассадная культура риса

плодообразования по норме 500-700м³/га. При широкорядных посевах наблюдается более весомое влияние полива на урожай. Урожай повышается на 5-6 ц/га.

При созревании 75% плодов урожай убирается зерновыми комбайнами и в течение 3-5 жней плоды обмолачиваются. Если стебли высокие, можно убирать жатками на высоте 15-20см (ЖСБ-4,2С) После высухания урожай подбирается подборщиками РСМ-10-08. 0. 54-102, АППТ-3А подборщиклар, обмолачивается комбайнами ("Дон-1500", "Енисей-1200", СК-6). Работа выполняется в одном агрегате. Для обмолота гречихи часто используются одnobарабанные комбайны-СК-5А (М) "Нива", "Дон-1500" или двухбарабанным комбайнами "Енисей-1200". Для повышения качества обмолота используют приспособления ППК-10 к комбайну "Дон-1500". Или ППК-8 к комбайну "Дон-1200". Солома также быстро убирается

Вопросы для повторения:

- 1.Основной предшественник гречихи?
- 2.Подготовка почвы для гречихи?
- 3.Сроки сева гречихи?
- 4.Способы посева гречихи?
- 5.Норма высева гречихи?
- 6.Норма удобрений гречихи?
- 7.Сроки внесения удобрений?
- 8.Нормы поливов гречихи?
- 9.Борьба с сорняками?
- 10.Способ уборки урожая гречихи?

ГЛАВАIII. ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

3. 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Значение. Белок – важнейший компонент пищи человека. Недостаток его вызывает физиологические, функциональные расстройства организма: задержку в росте и развитии, быструю физическую и особенно умственную утомляемость, поэтому уровень благосостояния народа в стране определяется количеством белка, потребляемого на душу населения в сутки (вавилон,посыпан). По данным ФАО в сутки норма его потребления составляет 90-100 г, но должен быть и белок животного происхождения до 60-70%. Организм животных не создает белок, а получает его из растительного белка. В связи с этим производство растительного белка становится острой проблемой.

Наиболее быстрый путь обеспечения растительным белком- возделывание бобовых культур и в частности зернобобовых. Для производства 1 кг животного белка расходуется 7,5-8 кг растительного. Известно, что в одной кормовой единице должно содержаться 110-115 г переваримого белка.

С ростом населения потребность в растительном белке будет неуклонно расти. Для этого необходимр пересмотреть структуру посевных площадей, повышение белковости культур, увеличение урожайности их,

совершенствование методов использования белка, снижение затрат на производство продукции.

Зернобобовые возделываются для получения семян с высоким содержанием белка. У этих культур очень высока и полноценность белка, что видно из данных нижеследующей таблицы.

28. Химический состав семян зернобобовых культур [21]

Культуры	Белок, % на АСВ	Полноценность белка, %	Жир,% на АСВ	Энергия, МДж в 1кг зерна	Энергия, МДж в 1 кг зеленой массы
Соя	40	88	18	23,0	18,11
Нут	23	78	5	19,2	17,80
Фасоль	30	85	3	19,2	-
Чечевица	30	85	5	19,8	-
Чина	28	77	2	18,9	18,21
Горох посевной	24	78	2	18,7	17,91
Полевой горох	21	76	2	18,5	17,80

Содержание белка в семенах зернобобовых культур зависит не только от генотипов сорта и условий выращивания, но и от условий симбиотической фиксации азота воздуха- это реакция почвы, водообеспеченность и плодородие почвы.

29. Изменение содержания белка в семенах и зеленой массе зерновых бобовых культур в зависимости от активности симбиоза,% на АСВ

Культура	Семена			Зеленая масса		
	Активность					
	Высокая	Средняя	Нет симбиоза	высокая	Средняя	Нет симбиоза
Соя	52	40	29	26	22	13
Фасоль	38	30	24	-	-	-
Нут	32	23	19	24	17	13
Чина	36	28	19	26	23	13
Чечевица	37	30	20	-	-	-
Бобы	37	28	20	25	18	14
Горох	30	24	19	26	18	13
Вика посевная	35	31	21	25	21	14
Люпин желтый	50	44	29	25	18	14

Из таблицы видна роль симбиотической активности, поэтому при возделывании зернобобовых культур необходимо обращать внимание на условия симбиоза.

Ценность белка зернобобовых культур высока в связи с тем, что они содержат определенное количество незаменимых аминокислот.

30. Количество незаменимых аминокислот (г/кг)

Аминокислоты	Соя	Фасоль	Чечевица	Посевной горох	Чина	Нут
Лизин	24,0	23,3	22,3	22,7	18,4	20,7
Метионин	5,0	1,5	4,0	1,0	4,1	5,2
Цистин	4,6	6,2	6,3	2,8	3,0	4,8
Аргинин					23,1	
Лейцин					33,5	
Фенилаланин	16,0	14,6	13,0	11,6	15,5	11,3
Треонин	13,0	11,0	10,9		12,0	10,5
Валин		16,0	15,8	11,0	12,5	
Триптофан				1,8	2,9	
Гистидин	8,0	6,5		4,9		

Благодаря такому свойству белка и наличию в семенах других органических соединений зернобобовые культуры находят широкое применение в народном хозяйстве. Прежде всего зерно используется как продукт питания для приготовления круп и муки, кондитерских изделий, консервов, пищевых и кормовых концентратов. Из незрелых зерен и бобов изготавливают овощные консервы. Из семян сои получают масло, искусственное молоко и различные молочные продукты. Благодаря фиксации атмосферного азота зерновые бобовые культуры при наличии соответствующих рас клубеньковых бактерий усваивают за вегетацию такое количество азота, за счет которого можно получить высокий урожай зерна без применения азотных удобрений. Например, горох может усвоить до 150кг/га, соя и бобы кормовые- до 250 кг, люпин белый-до 300 кг/га азота воздуха. Но на практике активность симбиоза по разным причинам ослаблена и прибавка урожая низкая.

Белок зернобобовых культур заменяет белок животного происхождения и во многих странах зернобобовые культуры используются в питании взамен животноводческой продукции. Сравнительная оценка животноводческой продукции и зерна зернобобовых культур приведена в таблице

31. Аминокислотный состав некоторых пищевых продуктов животного происхождения и зернобобовых культур, в %. [21]

Белок и аминокислоты	Белок животного происхождения			Белок зернобобовых культур			
	Молоко	Яйцо	мясо	Горох	фасоль	Соя	Вика

Белок	3,5	12,8	17,0	27	24	39	39
Триптофан	1,4	1,7	1,2	1,17	1,39	0,92	1,47
Лизин	7,8	6,4	8,8	4,66	4,32	3,09	2,73
Метионин	2,5	9,1	2,5	1,63	1,80	1,78	1,63
Аргинин	3,7	6,6	6,4	11,42	8,54	6,93	8,12
Гистидин	2,6	2,4	3,5	2,48	3,00	2,45	3,40

Систематика. Зернобобовые культуры относятся к семейству бобовых- Fabaceae, к подсемейству -Papilionatae, объединяет несколько родов.

Горох- Pisum

Нут- Cicer

Соя- Glicine

Фасоль- Fhaseolus

Кормовые бобы-Viciaus

Долихос- Dolichos

Чечевица- Ervum

Чина- Lathyrus

Люпин- Lupin

Вигна- Vigna catjang

Каянус- Cajanus Spr

Канавалия - Canavalia DC

Каждый род представлен несколькими видами, которые будут рассмотрены в соответствующих разделах учебника.

Морфология

Корневая система стержневая, хорошо развита. У некоторых растений главные корни проникают до глубины 2 м. и более. Главный корень разветвляется на боковые корни первого, второго и последующих порядков.

Корни разветвляются в основном в пахотном горизонте и основная масса корней расположена в этом горизонте. Оптимальная плотность почвы 1,0-1,3 г/см³. Для корней требуется хорошая аэрация, так как для усвоения 1 мл. азота воздуха требуется 3 мл. кислорода.

При наличии в почве клубеньковых бактерий на корнях образуются клубеньки. Специальные расы клубеньковых бактерий проникают в корни и в клетках развиваются, превращая клетку в клубенек. Если бактерии живые обычно клубеньки бывают розового цвета. Если в почве нет клубеньковых бактерий, то необходимо применить бактериальные удобрения (нитрагин). Нитрагин выпускают в соответствии биологии культур и бактерий специально для каждой зернобобовой культуры.

Клубеньки на корнях также расположены не глубоко-на глубине 10-20 см в зависимости от вида культур.

Стебли бобовых культур травянистые, по характеру развития у культур имеются различия. Стебли гороха, чины и чечевицы лежащие. Они с помощью усиков листьев цепляются друг за друга и держатся вертикально до налива зерна, затем полегают. У сои, люпина, нута, некоторых видов

фасоли стебли прочные, сохраняют вертикальное положение до конца вегетации. Высота стеблей колеблется от вида, сорта и условий возделывания от 25 до 200 см.

Листья сложные, по строению делятся на три группы.

1. растения с перистыми листьями- горох, чечевица, чина, нут, бобы;
2. растения с тройчатыми листьями- соя, фасоль, вигна;
3. растения с пальчатыми листьями-люпин.

Эти растения отличаются характером роста и развития в начальный период. У первой группы растения прорастают за счет эпикотиля, поэтому семядоли не выносятся на поверхность почвы. При их возделывании возможны более глубокая заделка семян, боронование до и после всходов. Растения второй и третьей групп прорастают за счет растяжения подсемядольного колена. Они выносят на поверхность почвы семядоли, требуют мелкой заделки семян. Их нельзя бороновать до всходов.

Цветки обоеполые, мотылькового типа, или неправильные. Венчик состоит из лепестков неправильной величины и формы (лодочка, парус, крылья, или вёсла). В цветке 10 тычинок и один пестик с одногнездной завязью и несколькими семяпочками. Окраска венчик от белой до ярко фиолетовой, красной. В большинстве случаев цветки собраны в соцветия в виде кисти на верхушке главного стебля и боковых побегов.

Наименее требовательными к температуре являются горох, чина, чечевица. В фазе всходов горох, чечевица, чина и нут переносят заморозки до -8°C , соя до $-3-4^{\circ}\text{C}$. Наиболее чувствительной к заморозкам является фасоль, всходы которой погибают при -1° . В более поздние фазы развития все зернобобовые переносят заморозки до $-2-3^{\circ}$, кроме фасоли. При наливе зерна и созревании благоприятны высокие температуры.

32. Отношение зернобобовых к температуре

Культуры	Периоды развития			
	Всходы	Вегетатив- ных органов	Генеративных органов и цветения	Плодоношения
Горох	4-5/6-12	4-5/12-16	10-12/16-20	12-10/22-16
Чечевица	4-5 /6-12	4-5 /12-16	12-15/17-21	12-10/22-17
Чина	4-5/6-12	4-5/12-16	10-12/17-21	12-10/23-19
Нут	5-6/9-12	5-6/17-18	12-15/17-21	15-12/24-20
Соя	10- 11/15-18	10-11/15-18	15-18/18-22	12-10/22-18
Фасоль	12- 13/15-18	12-13 /15-18	15-18/18-25	15-12/23-20

Отношение к влаге. Все зернобобовые являются влаголюбивыми. Среди зернобобовых засухоустойчивыми являются нут и чина. у чечевицы, гороха и фасоли встречаются сорта более засухоустойчивые.

Отношение к свету. Зернобобовые культуры делятся на две группы по отношению к длине дня. К растениям длинного дня относятся горох, чечевица, чина, люпин, бобы. Растения короткого светового дня-это соя, фасоль. Некоторые сорта фасоли и нут могут быть нейтральными. Однако почти каждая культура имеет сорта, которые к продолжительности дня относятся нейтрально. Короткодневные растения при продвижении на север удлиняют вегетацию.

Отношение к почве и питательным веществам. Для зернобобовых культур пригодны разные почвы, кроме сильно увлажненных с близким залеганием грунтовых вод

В культуре зернобобовых культур большое значение имеет использование бактериальных удобрений – нитрагина. Для некоторых культур расы клубеньковых бактерий могут быть сборными, а для сои, фасоли, бобов, чечевицы и чины нужны только специфичные расы бактерий.

Для этих культур желательны почвы с нейтральной реакцией.

33. Вынос NPK на создание 1ц. урожая, в кг[21]

Культуры	Азот	Фосфор	Калий	Всего
Горох посевной	5,0	1,6	2,4	9,0
Горох полевой	4,5	2,0	1,7	8,2
Нут	5,2	2,1	4,9	12,2
Фасоль	5,3	2,2	2,9	10,4
Чина	5,8	1,6	3,0	11,4
Чечевица	5,9	2,0	2,8	10,7
Соя	7,2	2,3	3,8	13,3
В среднем	5,8	1,9	3,3	11,0

. Вопросы для повторения:

1. Состав зернобобовых культур?
2. Основные биологические и экологические значения зернобобовых культур?
3. Агротехническое значение зернобобовых культур?
4. Отношение зернобобовых культур к воде?
5. Отношение зернобобовых культур к теплу?
6. Отношение зернобобовых культур к свету?

3.2. НУТ

Использование. Зерно нута используется в питании человека, из зерна готовят крупу, можно приготовить разные блюда, муку добавляют в кондитерские изделия, в хлебопечении, при выпечке хлеба добавляют 10-20 % пшеничной муки, готовят искусственное кофе. В зерне содержится 19-33% белка, 4-7% жира, 48-61% углеводов, 2-12% клетчатка, 2-5% зола и витамины. В зеленой массе и сене содержатся органические кислоты(яблочная и др).

поэтому в чистом виде животные не поедают. Нут является хорошим предшественником для полевых культур, за вегетацию в почве накапливается 50-70 кг биологического азота.

История. Родина нута -Юго-западная Азия. Возделывается нут в Индии, Италии, Греции, Болгарии, Египте, Алжире, Марокко, Турции, Иране. В Индии из нута получают органические кислоты. В Средней Азии нут возделывается издавна. В мире нут возделывается на площади 13,5 млн. га, в т. ч. в Индии- 9. 6 млн. га. Средний урожай зерна -9,7ц/га, валовое производство-13,1 млн. т.

34. Посевная площадь, урожайность нута(Данные ФАО за 2013 г,38)

Страны мира	Посевная площадь,тыс. га	Урожай Зерна,ц/га	Валовое производство зерна, тыс. т.
В мире	13,5	9,7	13100
Австралия	5736	14,1	813,3
Индия	9600	9,2	8832,5
Иран	550	5,3	295
Казахстан	31,8	4,6	14,7
Малави	115,0	5,8	67,0
Мехисо	115,5	18,1	209,9
Муаммар	335,0	14,6	490
Пакистан	992	7. 5	751
Россия	23,8	19,7	47,0
США	86,4	18,2	157,3
Турция	423,5	11,9	506,0
Эфиопия	122,2	20,4	249,4
Узбекистан	2,6	13,4	3,5

Систематика. Нут относится к семейству бобовых -Fabaceae к роду *Cicer* L. Нұхат *Cicer* L. Род объединяет 27 видов, из них 22 вида многолетних. Широко распространен вдоль Средиземного моря. Возделывается только один вид нута- *Cicer arietinum* L. Он культурный, однолетний, травянистый, широко распространен. Разновидности культурного нута: 1) Южно европейский -*proles loheneicum* G. Pop, 2) Средне европейский -*proles franscausicum* G. Pop. 3) Анатолийский-*proles turcicum* G Pop. Для определения разновидностей нута определяют: форму зерна, цвет зерна, ветвление.

Корень – стержневой, хорошо развит, в почву проходит на глубину до, ветвистый. **Стебель**- прочный, прямостоячий, хорошо ветвится,высота на богаре 15-40 см, при орошении 45-70 см. **Листья** сложные,непарноперистые, короткий черешок, число листовых пластинок 5-15 штук, листочки мелкие, края зазубрены, опушены. В опушениях бывают органические кислоты, которые вызывают жжение. Листья светло и темно зеленые. **Цветы** обоеполые, расположены в пазухах листьев. окраска белая, красно-

фиолетовая, розовая. **Бобы** вздутые, овальные, ромбические, имеют 1-3 зерна. Длина боба 1,5-3,5 см, цвет светло желтый, коричневый. Стебель, бобы и листья опушены. **Семена** округлые, шаровидные, угловатые, морщинистые, имеют выступ, цвет зерна светло желтый, коричневый, черный. Масса 1000 семян 100-600 г (**Рис 13**)

Сорта: В Узбекистане высевают Лаззат, Ўзбекистон-32, Юлдуз .

Биология. Отношение к почве. Нут высевается на рыхлых, супесчаных, легких, слабо засоленных почвах. **Отношение к теплу.** Нут теплолюбивое растение, но семена могут прорасти при +2-5°C. Семена при низкой температуре медленно прорастают, но не гниют. Всходы выдерживают -7-10°C холода. Нут в фазу цветения и формирования бобов требователен к теплу. **Отношение к воде.** Среди зернобобовых культур нут является засухоустойчивым растением. Устойчив к почвенной и воздушной засухе. Это не только за счет развитой корневой системы, но и очень экономно использует воду. Если влажность выше нормы, нут заболевает, елки опадают. В год уборки урожая всхожесть семян нута высокая, на второй и третий год всхожесть снижается. Нут самоопыляемое растение. Нут опыляется в фазу бутонизации, затем расцветает. Вегетационный период составляет 60-120 дней.

Сорта- Жахонгир, Ирода 96, Зумрад, Лаззат, Полвон, Узбекистанский-32, Юлдуз.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Предшественник. Нут обогащает почву азотом, относится к пропашным культурам, после себя оставляет чистую почву от сорняков. Для посева нута также требуется чистая от сорняков поле.

Для нута хорошие предшественники- озимые зерновые, бахчевые, культуры, кукуруза. Подсолнечник, клевер, однолетние и многолетние травы, удобренный пар. После нута хорошо высевать картофель, хлопчатник, кукуруза, колосовые зерновые. Это способствует улучшению качества зерна (Халилов, 2002). После черного пара урожай нута повышается на 2-3 центнера, так как болезни и вредители редко появляются. Нут после нута не рекомендуется размещать, иначе от болезней и вредителей будет много ущерба.

В последние годы нут начали высевать при орошении и размещают нут после зерновых и хлопчатника. После уборки урожая нута, проводят полив, проводят пахоту и высевают кукурузу на силос или морковь, капусту.

Нут является хорошим предшественником для зерновых культур. При хорошем уходе оставляет в почве 40 га/кг чистого азота, что приравнивается к 8 тоннам навоза.

Поскольку нут является пропашной культурой в полевых севооборотах по схемам 3:6 (2:4;1;2), 7:3 (2:4;1;3), 2:8 (1:4;1;4) нут занимает поле, отведенное для однолетних зернобобовых культур.

Подготовка семян к посеву. Для обеспечения полной густоты стояния, необходимо иметь чистые от сорняков и разных примесей семена. Семена должны быть здоровыми, крупными и чистыми от аскохитоза.

Для посева используются семена 1 –го класса. По ГОСТу семена 1-го класса должны иметь всхожесть не ниже 95 %, влажность не более 14 %, чистота не ниже 99 %. Семена 3-го класса используются только для хозяйственных посевов, на семенных посевах их не используют.

Семена очищаются от семян сорняков, от незрелых и мелких семян. Для этого используют очистители следующих марок : ВВС, ОС-1, ОС-3, ОСМ-3у, ОС-4,5.

Для защиты семян от почвенных патогенных почвенных микроорганизмов за 20-30 дне до посева семена обрабатываются препаратом Тигам (или другим подобным препаратом), для этого на 1 ц семян расходуется 300-400 грамм препарата. От фузариоза используется «Витовакс 20 ФФ» 34 % водная суспензия концентрации 2,5 л/т или «Дармон 4» 25-30 % порошок : 3 кг/т смешивается с семенами за 20-30 дней до посева.

Подготовка почвы и посев. Для равномерного посева семян нужно добиться рыхлого состояния, ровной поверхности, чистой от сорняков с сохранением влажности почвы. Способ обработки почвы зависит от механического состава почвы, степени зараженности сорняками, влажности. В основном нут высевается одновременно с яровыми зерновыми культурами или осенью в октябре месяце. Зяблевая вспашка проводится осенью. Весной проводится боронование. Обработка почвы проводится по нижеследующей технологии:

Поле очищается от растительных остатков, вносится 200 кг аммофоса и 100 кг калийных удобрений, пахота проводится на глубину 25-30 см плугами ПД-3-35, ПД-4-35, ПЯ-3-35. Для осеннего посева почва очищается от сорняков, проводится дважды чизелевание на глубину 16 — 18 см, далее проводится малование. Для весеннего посева проводится дважды боронование боронами «зиг-заг». До посева проводится чизелевание на глубину 16 — 18 см и малование.

Техника для посева. Для посева используются сеялки СТХ-4, СХУ-4 или СПЧ-6М. Для посева на богаре используются СУБ-48М зерновые сеялки с междурядьем 45 -и 60 сантиметров.

На сеялки СПЧ-6М устанавливаются звездочки 11 зубовые, на высевальном аппарате- 30 зубовые звездочки, для аппаратов высасывающих семена устанавливаются 40 зубовые звездочки. При посеве с такими приспособлениями семена нута высеваются без повреждений.

Семена нута высеваются во влажный слой почвы на глубину 5-7 см. В зависимости от состояния почвы и крупности семян глубина посева может быть 4-8 см.

Срок сева. Нут высевается весной и осенью. По многолетним данным бывшей Милютинской опытной станции и Узбекского НИИ растениеводства ранние (февраль-март) сроки дали положительные результаты. Но в дождливые дни ранние посевы поражались аскохитозом.

По данным Н. А. Майсурына и других (21) в засушливых регионах нут лучше высевать рано весной. Опоздание со сроками сева вызывает снижение урожая.

По данным Хамдамова И.Х. и других (28) при севе сортов нута Юлдуз от 20 февраля до 10 апреля снизило урожай зерна от 25,9 ц. до 19,6 ц. /га. Нут можно высевать и осенью. По данным Г. А. Лавронова (1941) посев нута в Средней Азии может проводиться осенью, но не обращено внимание на поражение аскохитозом.

Способ сева и норма высева. Нут высевается в основном широкорядным способом. Норма высева зависит от схемы посева и сроков сева. В производство рекомендовано высевать нут по схеме 60 х 6 см.

В Ташкентской области в условиях орошения изучалась технология посева нута (1996-1998 г. г, З. К. Юлдашева). Сорта нута Узбекистон-32, Юлдуз и Лаззат высевались осенью и весной. С повышением нормы высева число элементов урожая (бобы, семена) уменьшались, но при осеннем посеве элементов урожая было больше. У сорта Лаззат при всех вариантах показатели были ниже, чем у других сортов. Высокий урожай при весеннем посеве получен у сортов Узбекистон-32 (29,2 га/ц) и Юлдуз (23,1 га/ц) при широкорядном посеве 60 см, строчном с междурядием 15 см, нормой высева 100 кг/га семян

Уход за посевами нута. После появления всходов, начинаются агротехнические работы. Прежде всего поле очищается от сорняков, междурядия поддерживаются в рыхлом и влажном состоянии.

При прорастании нута семядоли не выносятся на поверхность поля. Поэтому после всходов проводится сразу боронование, чтобы корка не образовалась. Если семена нута посеяны поверхностно, боронование проводится при достижении растениями высоты 6-7 см, чтобы не выдернуть с корнями всходы. Боронование проводится легкими боронами в дневное время, когда растения немного вялые.

В условиях орошения нут высевается широкорядно с междурядьем 60 см, междурядья обрабатываются техникой. Междурядья обрабатываются, чтобы почва была рыхлая и сорняков не было. Обработка междурядий начинается при обозначении рядков при полном прорастании семян.

При глубоком залегании грунтовых вод до первого полива проводится одно рыхление, при близком залегании грунтовых вод проводится два рыхления. Проведение последующих культиваций зависит от числа поливов. Всего за вегетацию проводится до 4-5-и культиваций. Важна глубина культиваций. При глубоких культивациях повреждается корневая система нута. При наличии сорняков используются гусиные лапки и ножи.

В начале вегетации краевые рабочие органы устанавливаются на глубину 6 - 8 см, средние — на глубину 10 - 12 см. Защитная зона составляет 10 — 12 см, между растениями 3 — 5 см.

После поливов устанавливаются рабочие органы-наральники, краевые органы на глубину 8-10 см, средние — на глубину 12-14-16 см.

Поливы. Поливы в условиях Узбекистана обеспечивают получение высоких устойчивых урожаев. Создание и выявление оптимального режима орошения и внедрение его в производство обеспечивает не только хороший урожай, но

и рациональное использование орошаемых земель. Улучшает мелиоративное состояние земель. Водный режим регулирует и физические свойства почвы и процессы, происходящие в ней.

Для получения высоких урожаев по нуту, необходимо определить оптимальный режим поливов. Норма поливов нута 800-1000 куб. м воды. Борозды для поливов в широкорядных посевах с междурядьем 60 см нарезаются в середине междурядий на глубину 10-18 см

По данным R. M. Shah, A. R. Pathak, I. A. Patel (36) новый сорт нута ICCS-4 в провинции Гуджарат (Индия) на богаре получено 12,5 центнеров, на поливе- 32,9 ц/га зерна. Y. S. Tomar, V. P. Tyagh (37) для условий областей Хариана и Хисор в Индии в условиях орошения рекомендуют сеять сорт Н-208, Гаурав (Gaurav)-130, которые обеспечивают получение 19-22 ц/га зерна. И. Хамдамов и другие считают, что поливы оказывают сильное влияние на урожай нута, который увеличивается до 20-34 ц/га (28).

Удобрение. Минеральные удобрения оказывают сильное влияние на урожай нута, особенно азотные удобрения. Исходя из этого Б. Мавлонов (1999-2001 й. й.) в Самаркандской области провел опыты по изучению норм азота. Внесение минеральных удобрений с поливом обеспечил лучший рост растений и формирование урожая.

Уборка урожая. Нут отличается тем, что урожай легко убирается путем механизации. Стебли прямостоячие, бобы закрепляются высоко, стебли не полегают/ Для уборки урожая растение должно созреть т. е. пожелтеть полностью. Желательно, чтобы поле было чистое от сорняков. При перестое наблюдаются потери урожая, стебли ломаются от прикосновения жатки. Урожай убирается переоборудованными комбайнами СК-3 и СК-4 или современными комбайнами компании Кейс

Болезни и вредители. При переувлажнении появляется аскохитоз и фузариоз. Зерно повреждается зерноедом.

. Вопросы для повторения:

1. Засухоустойчивость нута?
2. Отношение нута к питанию?
3. Сумма эффективных температур для нута?
4. Сроки сева нута?
5. Нормы высева нута?
6. Какие сорта нута высеваются?

3.3. СОЯ

Использование. В связи с необходимостью постоянного увеличения производства продуктов питания и кормов для животных вызывает в последние годы расширение производства зерна сои. Основные продукты из сои –это соевая мука и соевое масло. Мука используется в пищу для приготовления кондитерских изделий, наполнителей, для производства заменителей мяса, молока, сыра, диабетических продуктов. Соевое масло используется в пищу, для приготовления майонеза, маргарина, масло для салата. Из отходов не переработанного соевого масла производят краски, мыло, лаки, чернила, резиновые изделия. Многие ученые и

производственники считают, что « соя-пища, фураж и будущее»(Соя)С помощью сои решается проблема производства полноценного растительного белка. Основная цель возделывания сои сводится к следующему:

-Для улучшения питания человека. Во многих странах, где высевается соя, она становится единственным источником белка для пищевой промышленности;

-Для повышения продуктивности животноводства. При постоянном вскармливании животных соевыми кормами суточный привес увеличивается в два раза, период откорма уменьшается на 10-15 дней для получения привеса в 100 кг живого веса и повышается качество продукции;

-Для получения промышленной продукции. Из неиспользованного в пищевой промышленности и в животноводстве соевой продукции производятся различная продукция-строительные плиты, ткани, искусственные удобрения. В Узбекистане соя используется в пищу, для кормления животных и для переработки на масло, молочные продукты, кондитерские изделия. Использование культуры среди местного населения значительно расширяется. Такое разнообразное применение сои в народном хозяйстве связано с химическим составом зерна. В зерне содержится 27-50% белка, 17-25% масла. По аминокислотному составу соевый белок ближе к животному белку.

35. Содержание аминокислот в различных продуктах, % сырого белка[3]

Аминокислоты	Соя	Яйцо	Кукуруза
Аргинин	5,8	6,4	4,0
Гистидин	2,3	2,1	2,4
Лизин	5,4	7,2	2,5
Триптофан	1,6	1,5	0,6
Фенилаланин	5,7	6,3	4,5
Метионин	2,0	4,1	-
Треонин	4,0	4,9	3,6
Лейцин	6,6	2,9	21,5
Изолейцин	4,7	8,0	3,6
Валин	4,2	7,3	4,6

История. Соя является древней культурой Изучая многообразие видов и форм сои ученые считают, что они формировались в основном трех центрах: Юго-Восточной Азии, Австралии и Восточной Африке. Но большинство ученых склоняются к китайскому центру происхождения растений-Китай, Корея, Индия, Япония. В Европе и США соя впервые появилась в 1712 г. Распространению сои в Европе помогла книга Хэберландта «Возможности выращивания сои в Европе», опубликованная в 1878 г. (3)В настоящее время соя возделывается во многих странах мира. Площади посева расширяются, а урожайность повышается из года в год. Данные ФАО за 2000 г. приведены в таблице 36

36. Площадь посева, урожайность и производство зерна сои по странам мира (ФАО, 2013, 38)

Страны мира	Посевная площадь, тыс. га	Урожайность, ц/га	Производство зерна, млн. т.
В мире	111300	24,8	276500
Аргентина	19418,8	25,3	49309
Боливия	1237700	18,9	2347,2
Бразилия	27964,9	29,3	81699,7
Канада	1819600	28,5	598400
Китай	6600	18,9	125000
Россия	1202900	13,6	1636
США	30703	29,1	89483
Уругвай	1200	26,6	3200
Украина	1351	20,5	2774,3

В Узбекистане в последние годы уделяется серьёзное внимание изучению этой культуры, разработке технологии возделывания, приняты документы по возделыванию сои в республике в повторных посевах.

Систематика. Соя относится к семейству Fabaceae, к подсемейству Papilionoidae, роду Glycine L, который объединяет более 40 видов, большинство которых встречается в Африке.

По Енкену имеется 5 географо-экологических подвидов сои:

- Ssp. gracilis Enk – полукультурный подвид. Встречается в Индии;
- Ssp. indica Enk. – индийский подвид. Встречается в Индии;
- Ssp. chinensis Enk. – китайский подвид. Встречается в Китае, Индокитае, Японии, Корее СНГ;
- Ssp. manshurica Enk. – маньчжурский подвид. Встречается в Китае, на Дальнем Востоке и в других районах СНГ, Японии, Корее;
- Ssp. korajensis Enk – корейский подвид. Распространен в Корее, Японии, Китае, Индии, Кавказе;
- Ssp. slavonica Kov. et Pinz. – славянский подвид. Распространен в СНГ, Румынии, Болгарии, Югославии.

Ученые считают, что культурная соя произошла от дикорастущей сои *G. ussuriensis* Regel and Maak.

Морфология. Культурная соя- однолетнее травянистое растение.

Корневая система – стержневого типа. Главный корень в верхней части толстый, но через 10-15 см быстро уменьшается в диаметре и не отличается от боковых корней. Боковые корни многократно ветвятся. Основная часть корней расположена в пахотном горизонте, но главный корень может достигать до 2 м. Это подтверждено опытами кафедры растениеводства ТашГАУ. Через 7-10 дней после появления всходов на корнях образуются клубеньки. Через корневые волоски бактерии проникают в корни и на месте проникновения начинают образовывать клубеньки. Клубеньки образуются на корнях, расположенных в пахотном горизонте.

Бактерии фиксируют свободный азот атмосферы и снабжают им растение, а от растения получают необходимые углеводы. (Рис. 14)

Стебель –грубый, цилиндрический, высотой от 15 см до 2 м. Обычно прямостоячий, но встречаются и лежащие формы. При прорастании семени подсемядольное колено зеленое или с антоциановой окраской. По этому признаку можно определить окраску цветов. Если подсемядольное колено зеленое -цветы белые, если с антоциановой окраской- фиолетовые.

Стебли в нижней части ветвятся, обычно образуются 2-8 ветвей. В верхней части иногда образуются короткие боковые ветви. Для механизации уборки желательно более верхнее ветвление растений. Толщина стебля и боковых ветвей от 4 до 22 мм, длина междоузлий 3-18 см. Длинные междоузлия расположены в средней части стебля. У некоторых форм верхние 2-3 междоузлия главного стебля возвышаются над основной массой листьев. Они обычно тонкие, длинные, часто закручены с мелкими верхними листьями. У других форм верхушка главного стебля расположена на уровне основной массы листьев. Этот тип широко распространен у сортов зернового направления. Кроме того существуют и другие формы.

Форма куста бывает раскидистой, сжатой, полусжатой, пирамидальной. Боковые ветви расположены под разным углом. Стебель обычно зеленого цвета, иногда с антоциановой окраской. При созревании становится светло-желтым, песчано-желтым, коричневым или серо-черным. Толщина и высота стебля, число и длина междоузлий зависят от сорта и условий выращивания.

Листья. Настоящие листья тройчатые, цельнокрайние, расположены по одному на каждом узле, последовательно. Только первые два листа простые и расположены супротивно. По форме бывают они округлые, копьевидные, ланцетовидные. У тройчатых листьев у среднего листочка черешок длиннее, чем у боковых листочков. У основания листьев имеются прилистники. Обычно на верхушке растения листья мелкие, но встречаются формы, у которых верхние и средние листья одинаковые. Длина черешка листа 8-20 см. Угол отклонения черешка от стебля обычно 45-50°, иногда 90°. Длина листовых пластинок 3-15 см. По форме бывают яйцевидные с острым кончиком, овальные, ланцетовидные. Окраска листьев темно-зеленая, светло-зеленая, зеленая и серо-зеленая. Поверхность листьев гладкая, иногда морщинистая. Листья сильно опушены снизу и сверху. Вообще все растение покрыто густыми волосками, кроме венчика цветка.

Цветки мелкие, собраны в соцветие кисть. Соцветия расположены в пазухах листьев, на верхушке стебля и на ветвях. Число цветков варьирует от 2 до 25 и более. У основания цветоножки имеется прицветник. Цветоножка покрыта волосками. Венчик белый или фиолетовый. Тычинок 10, из них 9 сросшихся. Опыление происходит при закрытом венчике. Венчик раскрывается через 15-20 минут после прорастания пыльцы. Перекрестное опыление незначительное-0,3-0,5%.

Плоды. Бобы прямые или изогнутые, вздутые или плоские с заостренным кончиком. Содержит 2-3 семени. Окраска бобов различная:

песочно-серая, светло- желтая,желтовато-коричневая, серовато-коричневая, реже черная. Они сильно опушены. Число бобов и высота расположения зависят от условий выращивания.

Семена. Форма, цвет и величина семян варьируют в зависимости от сорта. По Енкену семена делятся на 6 групп по величине (масса 1000 семян): очень мелкие-40-90; мелкие- 100-140; средние – 150-200; крупные- 210-250; очень крупные 260-300 и исключительно крупные- 310-425 г. Семена бывают круглые, овальные, овально – плоские. Семядоли желтые, но бывают и зеленые. Семенная оболочка окрашена в желтый, зеленый, коричневый и черный. Окраска семян изменчива. Иногда пигментация семян покрывает большую поверхность, в основном черная или коричневая. Это совпадает с цветом рубчика. Появление пигментации стимулируется светом. Рубчик семени овальный, продолговатый, угловатый. Окраска рубчика совпадает с окраской оболочки семян. Окраска рубчика- это сортовой признак. Семенная оболочка гладкая, блестящая или матовая

Биологические особенности

Требования к свету. Соя относится к группе растений короткого дня. При коротком дне цветение начинается раньше, а при удлинении дня –позже. Однако некоторые формы при удлинении дня не цветут. Для перехода от вегетативной фазы к репродуктивной требуется определенная длина дня. Для перехода к генеративной фазе сое требуется 2-6 коротких дня, тогда как некоторым растениям длинного дня требуется 7-40 дней.

Фотопериодическая реакция сои связана с изменениями происходящими в листьях при изменении длины дня. Исследованиями установлено, что в момент цветения образуется гормон цветения (флориген). Этот гормон вырабатывается в листьях и передвигается по всему растению. Ученые установили следующие этапы фотопериодической реакции сои:

- начальная высоко интенсивная световая реакция;
- распад пигмента;
- период, предшествующий синтезу гормона;
- синтез гормона;
- стабилизация гормона;
- перемещение гормона;
- индукция цветения.

Оптимальная длина дня для каждого сорта зависит от мест происхождения и культивирования сои. При постоянном возделывании на севере сорта сои не реагируют на изменение длины дня. Они становятся нейтральными. Географическое распространение соя связано с длиной дня. В целом соя возделывается между широтами 40°ю. ш. и 60°с. ш.

Установлена зависимость между длиной дня и высотой растения, длиной дня и числом плодов и семян. Высота растений уменьшается при коротком дне в связи с уменьшением длины междоузлий. В этом случае первые бобы расположены ниже и растение образует меньше плодов и семян.

Требования к теплу. Соя теплолюбивая культура. Свет и тепло определяют зону её выращивания. Для созревания семян в среднем требуется 20°тепла.

Однако требования к теплу в период вегетации не одинаково. Всходы при температуре 19-22°C появляются через 6-7 дней, а при 15-17°C-через 12 дней. При повышении температуры с 10°C до 33°C период всходы- цветение сокращался с 45 до 21 дня. Продолжительность периода всходы -цветение прогрессивно увеличивается от ранних сроков к поздним. При повторных посевах период всходы-цветение сокращается. Появление цветков и плодов может происходить при температуре 11,5-27°C. Но самые благоприятные условия- температура 21-23°C и влажность почвы 75-95% ППВ. Созревание нормально происходит при температуре 14-16°C, при 10-11°C медленнее, а при 8-9°C –сильно замедляется.

Сумма активных температур является показателем отношения культуры к теплу. Для сои это колеблется в пределах от 1700 до 3500°C.

Требования к влаге. Соя- растение муссонного климата. Она расходует много воды на единицу урожая. В целом обобщая данные многих ученых можно заключить, что коэффициент транспирации сортов сои колеблется в пределах 391-700. Несмотря на большое потребление воды соя растет и при определенном дефиците воды, лучше переносит засуху, чем фасоль. Потребность сои в воде по фазам развития не одинаковая. Много требуется воды при прорастании семян и появлении всходов. Расход воды на прорастание воды колеблется в значительных пределах и составляет 90-15-% к массе сухих семян. Наибольший коэффициент транспирации (915) у сои наблюдается в период появления всходов и образовании 4-го настоящего лист, в период ветвления – цветения-457, в начале цветения –образования бобов-239, в период формирования семян снова повышается -до 989. (Соя) Установлено, что среднеразвитые растения в период от всходов до цветения в сутки расходуют 100-150 г, от цветения до полного формирования семян-300-350 г. Именно в этот период сорта сои очень чувствительны к воздушной и почвенной засухе.

По гидротермическому коэффициенту (отношение суммы осадков к сумме температур за определенный период развития) можно судить об обеспеченности сои водой в определенных условиях. На рост и развитие сои влияет и относительная влажность воздуха. Это особенно проявляется в период цветения. Оптимальные условия создаются при относительной влажности воздуха не менее 75-80% При высокой температуре и низкой относительной влажности (ниже 60%) цветы опадают. В посевах сои благодаря хорошей облиственности относительная влажность воздуха выше на 9-15% по отношению к пару.

Требования к питательным элементам. Для создания высокого урожая зелёной массы и семян необходимо обеспечить сою минеральным питанием. По данным Л. В. Губанова и др. (7) на формирование урожая 1,8 т семян и 1,6 т соломы с 1 га расходуется 150-160 кг азота, 60-65 кг P_2O_5 , 110-120 кг K_2O и 120-140 кг кальция. На образование 1т семян расход составляет(кг) : азота-80-90, P_2O_5 -36-40, K_2O -60-65, кальция-70-80.

Поступление питательных веществ в течение вегетации сои происходит неравномерно. От всходов до начала цветения растения потребляют азота

15%, фосфора 15% и калия 25 % от общего их количества за вегетацию. Основная часть этих элементов усваивается растениями в период от цветения до образования бобов и налива семян (80% азота и фосфора, 50% калия).

Остальное количество питательных веществ поступает из почвы в период созревания. В первый период жизни от прорастания до ветвления растениям нужны фосфор, кобальт, молибден. Фосфор участвует в закладке генеративных органов. В фазы ветвления и бутонизации растения сои нуждаются в азоте, калии и боре. Критическим периодом в отношении азота является период от бутонизации до цветения (период накопления вегетативной массы). Соя потребляет большое количество азота, значительная часть которого поступает в растения за счёт деятельности азотфиксирующих бактерий. Фосфорные удобрения способствуют хорошему развитию клубеньков на корнях сои, что улучшает азотное питание. Внесение высоких доз азота до посева подавляет развитие клубеньков. До начала цветения растения сои потребляют калия в 1,5 раза больше, чем азота и в 1,8 раза больше, чем фосфора. Но наибольшее количество калия растения используют в фазе формирования и налива бобов. В этот период соя нуждается в сере и магнии.

Опытами кафедры растениеводства ТашГАУ выявлено, что на создание 1 ц. зерна и сопутствующей побочной продукции соя выносит из почвы 6,9-8 кг азота, 0,8-1,3 кг фосфора, 3,1-3,9 кг калия. (20)

Требования к почве. Соя не требовательна к почве, растет и развивается на почвах с реакцией pH от 5 до 8, в среднем благоприятны почвы с pH 6,5. Соя дает урожаи в почвах с неглубоким пахотным горизонтом. Не переносит почвы очень увлажненные и заболоченные. Соя требовательна к аэрации почвы. Оптимальные для роста и развития сои условия создаются, если капиллярная порозность составляет не менее 20-22% и общая около 52%. Критическая аэрация почвы 9%. Клубеньковые бактерии ризобиум аэробы, поэтому развиваются при хорошо аэрируемых почвах. При уплотнении и переувлажнении почвы клубеньковые бактерии не развиваются.

Рост и развитие сои.

Семена сои прорастают, когда содержание воды в них достигает 90-150% от массы сухого вещества. Зародышевый корешок разрывает оболочку семени и из него развивается корень. С удлинением корешка на нем образуются боковые корни и корневые волоски. Корневые волоски малы по размеру и образуются в зоне нарастания. Рост корней продолжается до начала образования семян. Нарастание корневой массы зависит от физических свойств почвы, температуры, наличия влаги и питательных веществ. Скорость роста корневой системы – сортовой признак. Она выше у скороспелых сортов.

Первые клубеньки появляются через 7-10 дней после появления всходов, а через две недели они способны обеспечить потребность растений в азоте.

После появления зародышевого корешка гипокотиль (подсемядольное колено) начинает удлиняться и образует петельку, которая пробивается через

почву. Как только она достигает поверхности почвы семядоли и эпикотиль (надсемядольное колено) выносятся на поверхность почвы. На поверхности почвы сначала появляется гипокотиль, а затем семядоли. Под действием солнечного света в них образуется хлорофилл и они приобретают зеленую окраску. Первый настоящий тройчатый лист распускается, когда эпикотиль достигает поверхности почвы. Сначала появляется простой настоящий лист, затем тройчатый.

Продолжительность периода от появления всходов до начала цветения 30-70 дней. Она зависит от фотопериода и температуры. После начала цветения соя быстро растет. Скорость роста зависит от условий возделывания и от особенностей сорта. Ученые разделили сорта сои на две группы: индетерминантные и детерминантные. У индетерминантных сортов высота растений после начала цветения увеличивается в 2-4 раза. Цветки появляются на 4-5 узлах, а затем и выше. После появления первых цветков на растении образуется много новых узлов и листьев. Высота растений детерминантных сортов после начала цветения увеличивается незначительно. Первые цветки появляются на 8-10 узлах и цветение распространяется вверх и вниз. Когда появляются первые цветки, почти все почки в пазухах листьев сформированы. Соцветия у этих растений многоцветковые и длинные

Соя самоопыляемое растение, поэтому в посевах естественные гибриды не превышают 0,5-1 %. Период цветения продолжается долго-15-55 дней, и соя за этот период более устойчива к неблагоприятным условиям, чем другие культуры.

Площадь листьев увеличивается при переходе соя к репродуктивной фазе и достигает 60 тыс. кв. м. У некоторых среднеспелых сортов достигала 115 тыс. кв. м. В целом соя образует в два раза больше площадь листьев, чем кукуруза. Но такая максимальная площадь листьев не участвует в создании урожая. При удалении половины листьев урожай не уменьшился.

Первые бобы формируются через 10-14 дней после появления первых цветков) и продолжает образовываться по мере цветения растений. Критические периоды развития сои- цветение и налив зерна. В это время расход воды наибольший. В момент образования семян сои в них содержится 40% воды. В процессе налива содержание воды резко уменьшается до 10-15%. Сухая масса семян достигает максимума после пожелтения и осыпания 50% листьев. Созревшее зерно не теряет жизнеспособности и после воздействия температуры ниже 0°C. Так как семена содержат много белка и жира имеют тонкую семенную оболочку, которая гигроскопична. Семена быстро теряют всхожесть при высокой температуре и влажности. При сухой среде и низкой температуре семена сои сохраняют всхожесть до 3,5 года. Темноокрашенные семена долго сохраняют всхожесть, чем светлоокрашенные.

Прохождение вышеописанных фаз развития продолжается у сортов по-разному, что видно из данных Г. С. Посыпонова (21)

37. Группы сортов по длительности вегетационного периода

Группы	Продолжительность вегетации, дни	Сумма эффективных температур, °С
Ультра скороспелые	Меньше 80 дней	Меньше 1700
Очень скороспелые	81-90	1701-1900
Скороспелые	91-100	1901-2200
Раннесреднеспелые	111-120	2201-2300
Среднеспелые	121-130	2301-2400
Среднепоздние	131-150	2401-2600
Позднеспелые	161-170	3001-3500
Очень позднеспелые	Более 170 дней	более 3500

Болезни и вредители. На посевах сои встречаются следующие *болезни*-фузариоз семян, проростков ;фитофторо,, гниль семян, черная гниль, ризоктониоз, стеблевая гниль, фузариозное увядание, рак стнбля и пятнистость бобов, ложная мучнистая роса, аскохитоз, септориоз, церкоспорпоз мозаика. *Вредители:* чернопятнистая совка, совка-ипсилон,совка-гамма, акациевая огневкакалуговой мотылек, соевая моль, проволочники, клубеньковый долгоносик, свекловичная тля, бахчевая тля, люцерновый клоп, полевой клоп, трипсы, атлантический кулещ, амбарная моль, мельничная огневка, амбарный долгоносик и рисовый долгоносик.

Сорта-Генетик-1, Дустлик, Нафис, Орзу, Олтин тож, Ойжамол, Узбекская-2, Узбекская-6, Парвоз, Фаворит.

Вовпросы для повторения:

- 1.Центры происхождения сои?
- 2.Где высевается соя в мире?
- 3.Средний урожай сои в Узбекистане?
- 4.При каких условиях прорастают семена сои?
- 5.Требования сои к питанию. ?
- 6.Как опыляется соя?
- 7.Сколько требуется суммк эффективных температур за вегетацию?
- 8.Какие сорта сои высеваются в Узбекистане?
- 9.Использование сои в питании и в медицине?

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ

Предшественник. В севообороте для сои следует подбирать наиболее чистые от сорняков поля. Лучшие предшественники в основных районах возделывания-раноубираемые озимые, кукуруза (если не вносили под нее симазин и атразин), а также пласт однолетних и многолетних трав, удобренный пар. Возвращать сою на прежнее место надо не раньше, чем через 2 года, так как при бессменном или повторном возделывании на одном поле урожай сои значительно сокращается.

Небольшой опыт возделывания сои в Узбекистане показывает, что ее можно размещать в хлопковых и рисовых севооборотах.

Во всех зонах сою не следует размещать после бобовых культур и подсолнечника из-за общих болезней, а также вблизи акациевых насаждений и многолетних бобовых трав из-за опасности переселения на ее посевы вредителей,

Основная обработка почвы. Основная обработка почвы направлена на очищение полей от сорняков, заделки растительных остатков и удобрений, улучшение сложения пахотного слоя. Система основной обработки почвы зависит от почвенно-климатических условий, от предшественника, засоренности и рельефа поля, механического состава и влажности почвы. Особое внимание необходимо обращать на тщательное выравнивание поверхности. Планировка орошаемых полей осуществляется длиннобазовыми планировщиками П-4 или ПА-3. После вспашки поверхность полей выравнивают специальными выравнивателями ВП-8, ВПН-5,6, культиваторами КПС-4 в сцепе с боронами и шлейфами. Лучшее выравнивание достигается при проходах агрегата под углом 45° к направлению вспашки.

Лущение стерни необходимо проводить сразу после уборки зерновых, что создает условия для сохранения влаги и прорастания сорняков, уничтожаемых последующей вспашкой. Вспашка должна быть глубокой-27-30 см, пашут плугом с предплужником. На полях, засорённых корневищными злаками, необходимо сочетание лущения стерни с глубокой вспашкой. При преобладании однолетних сорняков целесообразнее провести раннюю вспашку с последующим дискованием или культивацией. На полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками, необходима послойная обработка: два-три лущения (сначала дисковыми орудиями, Многолемешниками или плоскорезами) по мере появления отпрысков сорняков, затем глубокая вспашка с предварительным опрыскиванием отросших сорняков (&-6 листьев) гербицидами 2,4Д в норме 2,0-2,5 кг/га аминной соли или 1,5-2,0 кг/га бутилового эфира.

Весенняя обработка почвы. Цель допосевной обработки почвы-уничтожение сорняков, создание оптимального сложения верхнего слоя для равномерной по глубине заделки семян, выравнивание поверхности почвы, заделка удобрений и гербицидов и, главное, сохранение влаги, уменьшение испарения с поверхности почвы.

Допосевная обработка почвы в зависимости от механического состава, степени засоренности и условий увлажнения включает разные технологические операции. Засоленные почвы обязательно промывают. Если в зимне-весенний период проведены промывные или влагозарядковые поливы, необходимо двух кратное чизелевание в сочетании с последующим боронованием. До посева проводят 1-2 культивации для уничтожения сорняков и разравнивания глыб при их наличии кольчатыми катками.

Для уменьшения числа обработок, предпосевную обработку почвы желательно проводить комбинируя внесение гербицидов и удобрений.

При весенней обработке нежелательно применять тяжелые колесные тракторы-К-700, К-701, Т-150К, сильно уплотняющие почву (до 1,35-1,4 г/

см³). Для культивации можно использовать культиваторы КПС-4, УСМК-5,4А, пружинные бороны БП-8. Культиваторы оборудуются универсальными стрелчатыми лапами или спаренными бритвами, в агрегате применяют бороны и шлейфы.

Предпосевная обработка должна быть равномерной по глубине и соответствующей заданной глубине заделки семян сои (4-6 см).

Применение удобрений. Под сою, как бобовую культуру, следует применять бактериальные удобрения (нитрагин) лучших активных штаммов клубеньковых бактерий. Наиболее эффективен торфяной препарат нитрагина-ризоторфин. Может применяться и каолиновый препарат-ризобин или чистая культура бактерий, которая выпускается в виде таблеток. Эта форма выпуска бактерий для инокуляции разработана в институте микробиологии АНРУз. Самый надежный, простой, эффективный и дешевый способ внесения нитрагина-обработка (инокуляция) семян полувлажным способом непосредственно перед посевом. Для этой цели применяют стационарные ("Мобитокс") или передвижные (ПО-10) протравительные машины с предварительной очисткой их от остатков пестицидов. Семена при засыпке увлажняют водой с разведенными в ней прилипателями (латекс, патока, барда) из расчета 0,6-0,7 л на 1 ц семян, добавляют в соответствующие норме посева количество гектарных порций ризоторфина и тщательно перемешивают. После непродолжительной (16-20 мин.) подсушки семян, их затаривают в мешки и доставляют к сеялкам. Для сохранения жизнеспособности клубеньковых бактерий инокуляцию семян следует проводить только в затененных местах и транспортировать их в мешках или закрытых брезентом машинах (для защиты от прямых солнечных лучей). Инокулированные семена необходимо высевать в тот же день, т. к. при более длительном хранении, жизнеспособность бактерий низко падает. Нитрагинизация при незначительных затратах труда и средств семян обеспечивает значительную прибавку урожая, повышает содержание белка в семенах. В исследованиях, проведенных в ТашГАУ также доказана эффективность применения нитрагинизации при культуре сои. Причем, это связано и с обеспеченностью фосфором и калием. Обеспеченность фосфором обеспечивает урожай семян до 35 ц. га, и массу семян до 141 г. при возделывании сорта Узбекская-2. Сочетание минерального питания с нитрагинизацией увеличивает показатели: урожай семян до 40 ц. га, а массу семян до 149 г. В целом, по многолетним данным под сою следует вносить 30-40 кг азота, 70-90 кг фосфора и 30-40 кг калия. Нормы фосфорно-калийных удобрений устанавливаются в зависимости от величины урожая и содержания подвижного фосфора в почве: при низком-80-90 кг/га, среднем-40-60 кг/га. На почвах с высоким содержанием P₂O₅ и K₂O минеральные удобрения можно не применять, а ограничиться бактериальным удобрением (3, 7). При обработке семян активными штаммами *Rhizobium* реакция растений сои на азотные удобрения незначительна. На засоленных почвах Бухарской области при возделывании сои сорта Узбекская-2 внесение 75-80 кг азота на фоне фосфора и калия обеспечили 19,9 ц/га зерна В

Кашкадарьинской области при применении N_{30} -60 с инокуляцией получено 20-22 ц/га зерна и 300-350 ц/га зеленой массы. Увеличение дозы азота до 120 кг/га уменьшает образование клубеньков и снижает урожай зерна на 2,1 ц/га (3). Различное мнение ученых по поводу применения азотных удобрений при возделывании сои связано с различным уровнем плодородия почвы, климатическими условиями, всем комплексом агротехнических мероприятий, биологическими особенностями сортов.

Подготовка семян к посеву. Посев сои предусматривает использование заблаговременно протравленных и инокулированных в день посева нитрагином высококлассных семян лучших районированных сортов, соблюдение оптимальных сроков и норм высева семян, заделку их в поверхностный влажный слой почвы равномерно по глубине и размещению в пространстве.

Основной посев проводят в апреле- мае месяце, повторный-в июне-июле после уборки урожая озимых зерновых или ранних овощей. Способ сева широкорядный с междурядиями 60, 70 см или сплошной рядовой с междурядием 15см. Этот способ сева в Узбекистане пока на стадии изучения. Норма высева семян зависит от биологии сорта и способа сева. Раннеспелые сорта высеваются нормой 500-700 тыс штук семян на гектар, среднеспелые сорта-300-500 тыс штук и позднеспелые сорта-200-350 тыс штук. За период вегетации проводят 2 культивации, мотыжения и поливы. Полив проводят после массовых всходов при образовании 2-3 настоящих листьев, затем в фазу ветвления, цветения. Обработка бобов и в начале созревания нормой 800 м³/га. Подкормки проводят при образовании первых настоящих листьев и в начале цветения.

При повторных посевах для ускорения развития и ранней уборки урожая можно проводить дефолиацию. При полном созревании листья в основном сбрасываются и урожай легко убирается современными комбайнами фирмы «CLAAS»

Вопросы для повторения:

- 1.Предшественник сои?
- 2.Как определяется норма высева сои?
- 3.Норма высева сои в повторных посевах?
- 4.Что влияет на норму высева сои?
- 5.Требования сои к питанию?
- 6.Как определяется норма удобрений?
- 7.В какую фазу проводится подкормка?
- 8.В какую фазу соя требует много воды?
- 9.Норма поливов сои?

3. 4. ГОРОХ

Использование. Горох-ценная зернобобовая культура, используемая разнообразно. Прежде всего широко используется в пищу зерно и незрелые

семена и бобы, как овощная культура. Калорийность и переваримость продуктов высокая. Вкусовые качества продуктов из гороха связаны с химическим составом. В среднем на АСВ в %: вода-9-15, белок-18-35, БЭВ - 46-60, 0,6-1,5-жир, 2-10 клетчатка, 2-4 зола.

Как бобовая культура горох благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями накапливает в почве биологический азот. Содержание белка изменчиво, это зависит от генотипа и условий возделывания. Ценность белка гороха связана с наличием незаменимых аминокислот, благодаря чему зерно и другие корма из гороха высокопитательны.

Содержание аминокислот в кормах из гороха приведено в следующей таблице 42.

38. Содержание незаменимых аминокислот в зеленой массе, силосе, соломе, сенной муке [15]

Аминокислота	Вид корма			
	Зеленая масса	Силос	Солома	Сенная мука
Вода, %	80,6	62,4	22,5	15
Белок, %	3,7	5,5	6,2	15,1
Лизин [°]	1,6/4,3	2,6/4,7	2,2/3,5	8/5,3
Метионин	0,5/1,4	1,8/3,3	0,3/0,5	2,3/1,5
Триптофан	0,6/1,6	1,1/2	2,4/3,9	2,4/1,6
Гистидин	1,3/3,5	1,5/2,7	1,8/2,9	5,5/3,6
Аргинин	1,5/4,1	1,6/2,9	2,4/3,9	14/9,3
Треонин	1,2/3,2	1,5/2,7	1,8/2,9	3,4/2,2
Валин	1,5/4,1	2,2/4	1,9/3,1	7,7/5,1
Фенилаланин	1,7/4,6	2,3/4,2	2,2/3,5	5,1/3,4
Лейцин и изолейцин	3,6/4,9	4,5/8,1	3,8/6,1	13,5/8,9

Примечание: [°]-В числителе содержание аминокислот в г на 1 кг корма, а в знаменателе-в % от белка.

Из данных таблицы видно, что в кормах из гороха содержатся все незаменимые аминокислоты, что повышает их ценность.

Горох имеет агротехническое значение благодаря фиксации атмосферного азота и накоплению в почве органической массы в виде корней и пожнивных остатков. Кроме того, благодаря биологическому разнообразию горох может возделываться пожнивно, в весеннем посеве, поукосно и как промежуточная культура.

История. По данным ученых, центрами происхождения гороха является Юго-Западная Азия, т. е. Афганистан, Индия, Закавказье, Эфиопия. По группировке Н. И. Вавилова -это Среднеазиатский, Абиссинский и Переднеазиатские центры формирования видов растений. Археологические находки проливают свет на происхождение и распространение культуры гороха. В эпоху неолита наравне с пшеницей, ячменем и просо

возделывались бобовые культуры, в том числе и горох (Это более 20 тыс. лет назад). В эпоху неолита семена гороха были найдены в Югославии, Австрии, Германии, Франции, Италии. В эпоху крито-микенской цивилизации (за 1770-1500 лет назад до н. э.) горох использовали в пищу и на корм. В Китай горох попал в 1 веке до н. э. через Индию. В Японию горох проник позже, чем в Китай. В средние века горох появился в Англии. В Америку горох попал очень поздно. Впервые горох высеял Колумб на о. Изабелла (1493 г., "горох"). На территории России горох возделывается с III-II тысячелетия до н. э. С 18 века горох широко используется как полевая и овощная культура.

По данным ФАО в 1994 г. горох высевался на площади 15 млн. га, урожайность гороха 2-5 т/га.

39. Площадь посева, урожайность и производство зерна гороха по странам мира (ФАО, 2013, 38)

Страны мира	Посевная площадь, тыс. га	Урожайность, ц/га	Производство зерна, млн. т.
В мире			
Австралия	174,2	13,7	239,7
Беларуссия	22,7	25,6	58,2
Бразилия	27964,9	29,3	81699,7
Испания	122,0	14,5	177,7
Россия	965900	13,9	1350,1
США	30703	29,1	89483
Танзания	205	4,7	97
Уганда	30,1	5,6	17
Украина	240,8	11,4	275
Узбекистан	1,2	18,3	2,2

Систематика

Начало культурному виду дали виды -горох высокий и красно-желтый. На огромной территории в результате мутации и естественных скрещиваний получили начало различные популяции.

Горные формы сложного гибридного комплекса могли дать начало однолетним скальным формам, а предгорные и долинные формы дали горох посевной.

Схема происхождения культурного вида гороха.

Вымерший многолетний дикорастущий предок(горный мезофит)	
Λ	
Современный многолетний скальный вид-Р. formosum	Вымерший однолетний предок(мезофит)
Λ	
Горные формы	Предгорные и долинные формы
/\	

Однолетний скальный вид-Р. fulvum	Однолетний скальный вид-Р. syrtacum	-Горох посевной Р. sativum		
Подвиды				
Transcaucasicum	Abyssinicum	Asiaticum	elatus	Sativum

Горох посевной-P. sativum L. -Полиморфный вид, включая и зимующие формы. Стебель от тонкого до утолщенного, полый, лежащий, иногда прямостоячий. Междоузлие длинное и укороченное. Высота растений от 20 см до 300 см. Иногда ветвится. Прилистники крупные, полусердцевидные, по краям зубчатые. Листья с 1-4 парами листочков, заканчиваются усиком, парноперистые. Форма листочков продолговатая, цельнокрайная, зубчатая. Цветоносы пазушные, от сидячих до длинных. Число цветов от 1 до 11. Бобы 3-15 см, луцильные, сахарные без пергаментного слоя, с тупой и острой верхушкой, коротким изогнутым клювиком, при созревании луцильные формы растрескиваются. Семена округлые, в основном гладкие или морщинистые.

Морфология. Корень гороха стержневой, проникает в почву глубоко, более 1-1,5 м. Хорошо разветвляется в пахотном горизонте. На корнях гороха образуются клубеньки, если в почве имеются соответствующие расы клубеньковых бактерий, которые способны усваивать атмосферный азот (Рис. 15).

Стебель травянистый, округлый, легко полегает. Длина стебля в зависимости от условий возделывания колеблется от 25 до 300 см. По длине стебля различают следующие группы:

- низкие (карликовые)-ниже 50 см
- полукарликовые-51-80 см,
- средней длины -81-150 см,
- высокий 151 -300см.

Стебель бывает простой и фасцированный, иногда его называют штамбовый. У скороспелых сортов бывает 7-11 узлов, среднеспелых -12-15 и позднеспелых-16-21.

Прилистник крупный, полусердцевидной формы, с антоциановым пятном. Лист сложный, имеет черешок, 2-3 пары листочков, заканчивается усиком. При помощи усов закрепляется за опорную культуру. Листья гороха могут быть с усиками в конце листка, или непарноперистыми, которые заканчиваются непарным листочком, или усиками без листочков или с мелкими листочками многократно непарноперистым. Листочки по форме бывают продолговатые, яйцевидные, обратнояйцевидные и округлые. Край листочков бывают цельнокрайные, зубчатые, пильчатые, городчатые.

Окраска листьев является сортовым признаком, но часто зависит от условий возделывания. Наблюдаются цвета желтовато-зеленые, светло-зеленые, темно-зеленые, сизо-зеленые. На прилистнике и листочках имеется

серебристо- серого цвета мозаичный рисунок разного размера, местоположения, что является сортовым признаком.

Растения гороха покрыты восковым налетом. У некоторых видов воскового налета не бывает.

В пазухе листьев расположены цветы по 1-2, иногда 2-3. Цветка на длинных цветоносах желтого цвета, иногда с антоциановым пятном. Но цветонос может быть очень коротким, почти сидячим. Соцветие кисть, у штамбовых форм- ложный зонтик. Венчик мотылькового типа, состоит из 5-и лепестков: паруса, 2 весел, и лодочки из сросшихся двух лепестков. Парус обратнойцевидной формы с выемкой в верхней части. Крылья удлинненно-серповидной формы. Лодочка почти всегда не окрашена. Окраска венчика разнообразная: у сортов зернового направления белая, у сортов кормового направления -розовая, красно-пурпурная, фиолетовая. Парус обычно окрашен слабее, чем крылья. Чашечка сростнолистная, по форме колокольчатая с 5 зубцами. В цветке 10 тычинок, из них 9 сросшиеся, образуют тычиночную трубу, а одна-свободная и прилегает к завязи. Завязь почти сидячая с 10-12 семязпочками. Столбик равен завязи. Плод-боб, состоит из двух створок. По строению створки бывают луцильными или сахарными. У луцильных форм створки имеют внутренний жесткий, пергаментный слой. У сахарных форм створки боба не имеют пергаментного слоя, у полусахарных форм пергаментный слой развит частично. Луцильные формы легко обмолачиваются. Форма бобов разнообразная: прямая, изогнутая, саблевидная, серповидная. У сахарных форм различают четковидные и мечевидные формы. Окраска незрелого боба является сортовым признаком, она бывает желтой (восковой), светло-зеленой, зеленой, темно-зеленой, фиолетовой. Окраска зрелого боба желтая, бурая, редко фиолетово-бурая. Бобы по длине бывают : мелкие- 3,0-4,5 см; средние-4,5-6 см; крупные-6-10 см и очень крупные- 10-15 см. Число семян в бобе варьирует от 3 до 12 штук.

Крупность семян является сортовым признаком. Различают мелкие семена с диаметром 3,5-5 мм, массой 1000 семян 150 г. ; средние семена- диаметр- 5-7 мм, масса 1000 семян- 150-250 г; крупные семена 7-10,5мм с массой 1000 семян более 250 г. Семена по форме бывают угловато-округлые, угловатые, овально-удлиненные,, шаровидные, плоско-сдавленные. Поверхность семян бывает гладкой, со вдавлениями, морщинистая. Семенная кожура обычно бывает бесцветной. Семядоли бывают желтые, оранжево-желтые, зеленые и темно-зеленые. Семена кормового направления обычно окрашены в бурую, темно-зеленую, фиолетовую окраску с пятнами, полосками, точками.

Биологические особенности. Отношение к факторам внешней среды.

Свет. Многие сорта горох по фотопериодической реакции относятся к растениям длинного дня, встречаются редко короткодневные и нейтральные формы. Наиболее чувствительным периодом является период формирования и созревания бобов и семян. Для оценки фотопериодической реакции растений обычно ведут наблюдения за период «всходы- цветение» . Если длиннодневные формы круглосуточно держать на свету, они быстрее

переходят в репродуктивную фазу. Применение света разного качества оказывает влияние на качество зерна. При слабой освещенности с преобладанием длинноволновых лучей в зеленой массе повышалось содержание бела. Изменяя освещенность можно получить различные изменения в морфологии растений.

Тепло. Горох малотребователен к теплу. Семена начинают прорастать при наличии воды и воздуха при температуре 1-2°C. Но при такой температуре всходы появляются через 12-20 дней. При температуре 18-25°C всходы появляются на 3-5 день. Минимальная температура для образования вегетативных органов 4-5°C. Оптимальная температура для формирования и развития вегетативных органов 12-16°C. При температуре выше 25°C прорастание и процесс роста замедляется, а после 35°C приостанавливается. При температуре близкой к 10 °C и выше 35°C увеличивается поражаемость болезнями. Коэффициент корреляции между длительностью периода посев-всходы отрицательный -0,80-0,98.

Всходы гороха могут переносить кратковременные понижения температуры до -4, -6 °C. Представители из афганской группы могут выдержать до -12°C. Некоторые сорта гороха выдерживают до -23,3°C в зимний период при снежном покрове 10-15см, минимальная температура на поверхности почвы -10,9°C. Благодаря этому биологическому свойству горох можно высевать осенью. В Ташкентской области практически могут вызревать все биотипы гороха при осеннем посеве. (Горох).

Формирование генеративных органов и цветение могут проходить при 6-7°C. Наименьшее требование к теплу этот период наблюдается у среднеевропейской группе. Наиболее благоприятная температура для формирования генеративных органов 16-20°C, для развития бобов и налива зерна -22-16°C. Температура выше 26°C действует отрицательно на количество и качество урожая.

Питание. Основной особенностью питания гороха является фиксация азота воздуха за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями. Хотя симбиоз не является строго облигатным для жизни компонентов (они при определенных условиях могут развиваться совершенно независимо), но вместе представляют целостную физиологическую систему. Ведущим все же является растение, т. к. в чистой культуре клубеньки не обладают способностью фиксировать азот. Примерно 75% фиксированного азота используется растением, 25% остается в клубеньках. Для нормальной азотфиксации требуются определенные условия (влажность, аэрация, реакция почв). С фазы цветения количество клубеньков уменьшается.

Азот поступает в растение в течение всей вегетации. Азот входит в состав белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла, фосфамидов. При достаточном количестве азота растения хорошо растут, увеличивается площадь листьев. Избыток азота удлиняет вегетацию, вызывает полегание, увеличивается восприимчивость к болезням.

Внесение азота в начале вегетации оказывает положительное влияние на рост и развитие растений. Через 1,5- 2 недели начинается фиксация азота воздуха, после чего азотные удобрения нецелесообразно вносить.

Фосфор стимулирует рост корневой системы и активность клубеньковых бактерий. Фосфор в надземных частях растения находится в виде минеральных и органических соединений.

Вода. Для нормальной жизнедеятельности растений необходимо наличие воды в их органах, тканях и клетках. Она содержится в виде свободной и связанной или удерживаемой биокolloидами клетки. Содержание общей воды (свободная + связанная) в клетках сортов гороха достигает 80-87 %.

По требовательности к влаге горох превышает фасоль, чечевицу, чину и нут. Для набухания семян гороха и начала ростовых процессов требуется 100-110 % влаги от их веса. Имеются сорта, для набухания семян которых требуется всего 66% влаги от их собственного веса (15). В то же время известно, что мозговые семена овощных сортов для начала роста нуждаются в большом количестве воды, до 120% от их веса.

Сортные отличия по водопоглотительной способности некоторые исследователи объясняют различной толщиной семенной кожуры. Однако мозговые семена, отличающиеся тонкой семенной кожурой, для набухания требуют больше влаги, чем семена с более толстой семенной кожурой. Можно полагать, что причины, влияющие на этот показатель, более разнообразны. На скорость и величину водопоглощения прорастающих семян не могут не влиять их крупность и биохимический состав.

Несмотря на различия по требовательности к влаге, горох по содержанию общей воды отличается от других бобовых культур незначительно. Так, у гороха и бобов оно колеблется от 85 до 87%, у чины-от 83-84% у нута составляет 78,3% (Горох). Содержание связанной воды больше всего у нута, несколько меньше у чины, еще меньше у гороха, а затем у бобов. По требовательности к влаге и засухоустойчивости они имеют диаметрально противоположное расположение.

Обеспеченность влагой зависит в значительной степени от температуры, поэтому введено понятие ГТК (гидротермический коэффициент). Благоприятные условия обеспеченности влагой складываются при ГТК не менее 1.

Количества воды, характеризующее в какой-то степени засухоустойчивость, необходимое для создания 1 кг сухой массы гороха, равняется по различным исследованиям от 235 до 1658 кг в зависимости от сорта и условий выращивания (чаще всего 400-450 кг).

При достаточном запасе влаги в почве горох развивает больше надземные вегетативные и генеративные органы, меньше корневую систему. При недостатке его растения образуют большую массу корней, проникающих в глубокие слои почвы. Если ко времени бутонизации и цветения условия увлажнения не улучшаются, горох дает низкий урожай. Лучшая влажность почвы в среднем около 80% от полной влагоемкости.

Почва. Горох хорошо развивается на окультуренных, плодородных почвах разного типа с нейтральной реакцией-6,8-7,4, суглинки и супеси. Тяжелые, плотные и кислые почвы непригодны для гороха. На таких почвах корни не углубляются и теряется преимущество гороха перед мятликовыми. Не желательны солонцеватые, песчаные почвы

Рост и развитие. Продолжительность периода посев-всходы в одинаковых условиях температуры и влаги не отличается разнообразием. При достаточной влажности и температуре 10°C всходы появляются на 8-10-й день, при 10-12°C-на 13-15-й день, при 18-20°C-на 5-9-й день. При низкой температуре снижается дружность прорастания всходов на 3-10 дней. Коэффициент корреляции между среднесуточной температурой и продолжительностью периода «посев-всходы» составляет $r=+- 0,309$. В среднем сумма среднесуточных температур за период «посев –всходы» составляет 150,5-170,8°C.

Общая продолжительность вегетационного периода прямо пропорциональна длительности периода от всходов до цветения

Сорта-Восток 55, Восток84-для корма; Жасур 99, Осиё 2011-для питания

Вопросы для повторения

- 1.Центры происхождения гороха?
- 2.Где возделывается горох?
- 3.Средний урожай гороха в Узбекистане?
- 4.Условия прорастания семян гороха?
- 5.Опишите фазу бутонизации гороха?
- 6.Какие стебли у гороха?
- 7.Экологическое значение гороха?
- 8.Сумма эффективной температуры за вегетацию гороха?

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА

Предшественник. Горох высевается после ячменя, картофеля, сахарной свеклы, гречихи, кукурузы. После бобовых не высевается и на одно поле возвращается через 5-6 лет.

Обработка почвы. Горох требователен к почве, это связано с образованием клубеньков и развитием корневой системы. Осенью пашут на глубину 25-27 см. Если поле сильно засорено сорняками, то сначала поливают, затем чизелем обрабатывают. После прорастания сорняков проводят пахоту. Рано весной боронуют -это уничтожает ранние сорняки, рыхлит верхний слой почвы и разрушает капилляры почвы, что уменьшает испарение с поверхности почвы.

До посева проводят сплошную культивацию, затем боронуют и при необходимости проводят малование.

Удобрение. Горох хорошо усваивает органические удобрения, внесенные под предшественник, требователен к наличию подвижных форм питательных элементов в почве. Под горох эффективно вносить фосфорно -калийные удобрения. Горох хорошо усваивает разные формы фосфорных удобрений.

Горох, подобно другим зернобобовым культурам, усваивает атмосферный азот, но для этого нужны благоприятные условия. Если в почве азота недостаточно, то вносят стартовые дозы-30-45 кг/га.

Влияние азотных удобрений на урожай:

-без удобрений -10,9 ц/га ,

-P90K90 -11,6 ц/га

-P90K90N30 -9. 7

- P90K90N60 -8. 9

- P90K90N90-7. 0 Внесение азотных удобрений и увеличение норм вызывает снижение урожая.

На создание 1 т зерна и соответствующей соломы требуется 45-60 кг азота, 16-20 кг фосфора, 30 кг калия, 25-30 кг кальция, 8-13 кг магния. В среднем рекомендуется вносить: 20-30 кг азота, 60-80 кг фосфора и 30-40 кг калия д. в. Фосфорные и калийные удобрения вносятся до пахоты, азотные до посева и в период вегетации.

Эффективно применять микроудобрения, особенно молибден. Молибденовые удобрения можно применять совместно с нитрагином. Для этого на 100 кг семян готовят раствор из 20-30 г молибденового аммония на 1 л воды и смешивают с семенами

Посев. Высеваются семена 1-го класса-чистота 99%, всхожесть 95%. Семена гороха по размеру бывают разные. Рекомендуют сеять крупные и средние семена. Мелкие семена на посев не используют.

До посева семена обрабатывают нитрагином. Эффективно применять и ризоторфин. В одном грамме ризоторфина содержится 10-15 млрд клубеньковых бактерий. Горох высевается рано весной.. На гектар расходуют 0,8-1,4 млн штук семян. Весовая норма составляет для крупных семян 240-300 кг, для средних-150-200 кг. Эти нормы рекомендуют для сплошных посевов. При дефиците воды горох сеют ширококядно -45см с нормой 60 кг/га.

40. Влияние крупности семян на урожай гороха, ц/га[15]

№	Норма сева, млн. штук/г	Размеры семян		
		крупные	средние	мелкие
1	1,0	17,2	12,9	8,3
2	1,2	19,1	14,7	9,5
3	1,4	17,6	16,5	10,4
4	1,6	16,1	14,9	11,8
5	1,8	14,8	13,8	13,1

Стебли гороха выющиеся, полегают, урожай убирать трудно, поэтому горох высевают с опорной культурой –это овес, ячмень, горчица и другие культуры. В смешанных посевах очень важно определить норму посева культур. Опыты показали эффективность посева гороха только с ячменем. Норма посева компонентов рекомендована как 1:1, т. е каждая культура высевается в два раза меньше своей оптимальной нормы.

В условиях производства горох высевается нормой 160 кг/га, ячмень 125 кг/га, урожайность гороха 24,3 ц/га, ячменя 23,2 ц/га.

В качестве опорной культуры с горохом высевается и горчица

В смешанных посевах гороха с белой горчицей получен выше урожай, чем в чистых посевах.

Уход за посевами. Уход за посевами включает обработку междурядий, борьбу с сорняками, поливы, удобрения, борьбу с болезнями и вредителями. Применение прометрина обеспечивает уничтожение 78 % сорняков. Для борьбы с сорняками используются химические и механические методы.

Горох поражается болезнями: аскохитоз, мучнистая роса, ржавчина, корневая гниль, пероноспороз, антракноз.

А с к о х и т о з . На стеблях, листьях и бобах появляются желтые с черной каймой пятна. Болезнь распространяется через остатки растений. Агротехнические меры: остатки растений запахиваются в почву, используются фосфорно-калийные удобрения, семена обрабатываются фунгицидами. Химические методы: через 10 дней после появления признаков болезней посеvy обрабатываются 1%-ным раствором бордосской жидкости.

М у ч н и с т а я р о с а . Б а к т е р и а л ь н о е з а б о л е в а н и е . Признаки болезни: листья и бобы покрываются серо-белым мучнистым налетом. Посевы обрабатываются 1%-ным раствором коллоидной серы. Процедура повторяется через 10 дней.

Р ж а в ч и н а . Бактериальное заболевание. За вегетацию наблюдается несколько поколений. Листья высыхают, зерно измельчается, становится морщинистым, урожай снижается. Посевы обрабатываются 1%-ной суспензией коллоидной серы. Повторяется через 10 дней.

К о р н е в а я г н и л ь . Бактериальная болезнь, бактерии сохраняются на поверхности семян, почве, остатках растений. Причины: отсутствие севооборота, монополие, семена не обрабатываются перед посевом.

П е р о н о с п о р о з . Встречается редко. При избыточной влажности. Признаки: появляются желтые пятна на верху листьев и на прилистниках. Опрыскиваются 1%-ной суспензией бордосской жидкости через 10 дней после появления признаков болезни.

Д л и н н о н о с ы е к л у б е н ь к и . Повреждают листья, объедая края. На корнях исчезают клубеньки. Жучки зимуют на многолетних травах, весной переходят на посевы гороха и откладывают яйца. Приносит большой ущерб урожаю.

З е р н о е д (з е р н о в к а) . На листья и прилистниках откладывает яйца. Гусеницы проникают в бобы и грызут их. Используется биометод: трихограмма (50 тыс. штук/ га.). Химический метод: 80%-ный хлорофос (1,0-2,5 кг/га), 50%-ный карбофос (0,5-1,2 л/га), 40%-ный фосфамид (0,5-1 л/га). Опрыскивается в фазу цветения. Карбофосом за 20 дней, фосфамидом за 30 дней до уборки урожая проводится обработка.

Г о р о х о в а я т л я . На позднеспелых сортах и при поздних посевах наносит большой ущерб. За вегетацию дает 5-13 поколений. В фазу цветения

опрыскивается 40%-ным фосфамидом (0,5- 1 л/га), 50%-ным карбофосом (0,5 -1,2 кг/га).

За вегетацию проводят 1-3 полива путем нарезания борозд с междурядием 60-70см. В фазу всходов проводят борьбу с коркой путем боронования. Во время всходов против сорняков проводится обработка 48% ным базарганом 2-3 л/га..

Бобы не созревают одновременно. Это затрудняет уборку. При созревании 60-70% бобов урожай убирается зерновыми комбайнами. Сорта, у которых бобы растрескиваются, убираются раньше. При полной спелости проводится обмолот. Зерно сохраняют при влажности 14-16%.

Вопросы для повторения:

- 1.Предшественники гороха?
- 2.Норма высева гороха при осеннем посеве?
- 3.Норма высева гороха при весеннем посеве?
- 4.Что влияет на норму высева гороха?
- 5.Требование гороха к питанию?
- 6.Как определяется норма удобрений для гороха?
- 7.В какую фазу проводится подкормка гороха?
- 8.В какую фазу горох требует много воды?
- 9.Как определяется срок сева гороха?
- 10.Зачем проводятся смешанные посевы гороха?

3.5. ЧЕЧЕВИЦА

Использование. Чечевицу выращивают для продовольственных целей. По содержанию в семенах белка, быстрой разваримостью, высоким вкусовым качеством, питательностью чечевица превосходит все зернобобовые культуры. Семена используют для приготовления разнообразных столовых блюд. В пищу используют также крупу и муку чечевицы. Крупа чечевицы более питательна, чем цельные семена. Чечевичную муку используют для приготовления лепешек, пирожков, хлеба, для приготовления галет и добавляется в муку мятликовых культур для увеличения белковости, а также используется при приготовлении некоторых сортов колбасы, кофе, какао, конфет.

Чечевица широко используется как кормовая культура. В корм используют зерно, солому, мякину и отходы. Зерно является прекрасным кормом для различных животных, особенно для свиней. На корм используются темно окрашенные семена чечевицы. Солома и мякина при своевременной уборке являются лучшим кормом среди зернобобовых культур. При скашивании в фазу цветения или формирования бобов получают питательную зеленую массу. Сено чечевицы по качеству приближается к клеверному.

Чечевица, как и другие зернобобовые культуры, является ценной агротехнической культурой, она обогащает почву азотом и является хорошим предшественником для различных культур.

Такое широкое использование чечевицы в народном хозяйстве связано с химическим составом зерна, соломы, мякины. В зерне чечевицы содержание белка колеблется от 21,3-36,0% или в среднем 30,4 %. ; жира-от

0,7 до 1,4%, в среднем 1,1; золы –2,5-3,6%, в среднем 3,3%; крахмала-43,8-53,9%, в среднем 43,4%; клетчатки-2,7-4,5%, в среднем 3,6%. Белок чечевицы содержит различные фракции по растворимости: 48-65% растворяется в воде, 27-43% в растворе поваренной соли и 8-9% в растворе щелочи. Это соотношение не является постоянным, оно зависит от условий окружающей среды.

Чечевица как и другие зернобобовые культуры содержит ценные аминокислоты, от них отличается только количеством их.

В среднем в белках чечевицы содержатся следующие аминокислоты в % на сухой белок: тирозин –2,26; триптофан-1,88; лизин-5,42; аргинин-10,31; гистидин-2,37; цистин-1,54; метионин-0,97.

41. Химический состав соломы и мякины чечевицы(31, %)

Показатели	Солома	Мякина
Вода	15,0	13,6
Белок	5,9	8,8
Жир	2,2	2,8
Клетчатка	33,5	26,6
БЭВ	34,6	37,7
В 1 кг корма содержится		
Кормовых единиц, кг	0,32	0,56
Переваримого протеина, г	38	59
Кальция, г	6,3	7,2
Фосфора, г	2,1	2,4
Каротина, мг	5	15

История. Академик Н.И.Вавилов установил, что первичной зоной происхождения и возделывания чечевицы является Юго-Западная Азия, где сосредоточено наибольшее количество разнообразных по морфологическим и биологическим свойствам форм мелкосемянной чечевицы. Крупносемянные формы возникли позднее в результате гибридизации, отбора и благоприятных условий Средиземноморья. Средиземноморье является первичной зоной происхождения крупносемянной чечевицы.

Чечевица принадлежит к древнейшим культурным растениям, возделывавшимся в доисторические времена. Семена её были найдены в Швейцарии, в египетских гробницах, в развалинах Помпея. Чечевица –это культура восточного полушария. В Индии, Египте, Греции известна с незапамятных времен. В Америку завезена европейцами после её открытия.

Чечевица распространена преимущественно в Европе, Азии и Африке. В мире возделывается на площи 4,4 млн. га, средний урожай зерна 11,4 ц/га, валовое производство 4,9 млн. т

Систематика. Чечевица относится к семейству бобовых-Fabaceae, к роду- Lens Adans. Этот род объединяет следующие виды:

1. Культурная- обыкновенная чечевица- *L. esculenta*.
2. Черноватая чечевица - встречается на бесплодных песчаных почвах и каменистых местах Крымской области.
3. Линзообразная чечевица - также распространена в Крыму и Закавказье.
4. Восточная чечевица –эфемерное растение, встречается в горных районах Кавказа и Средней Азии. В культуре во всем мире распространена обыкновенная чечевица. (Рис. 16)

Чечевица-однолетнее растение с невысокими (10-75см), прямыми или полустелющимися, тонкими, ребристыми, сильноветвистыми стеблями. Листья черешковые, очередные, сложные, парноперистые, чаще многопарные, черешок заканчивается простым или разветвленным усиком. Листочки цельнокрайние, округлые, эллиптические или линейные, длиной 8-27 мм, шириной-2-10 мм. Прилистники мелкие, цельнокрайние или зубчатые.

Цветоносы выходят из пазух листьев, они длиннее или короче пазушного листа и заканчиваются короткой или длинной остью, иногда безостые. Цветы очень мелкие, мотылькового типа, по 1-4 на цветоносе, белые, синие, фиолетовые или розовые. Тычинок 10, из них одна свободная, остальные сросшиеся в трубочку. Пестик сплюснутый, завязь сидячая, с 2-мя семязачатками, столбик согнутый, рыльце головчатое. Бобы сплюснутые или слабо выпуклые, ромбические, голые или опушенные, 1-3 –семенные, заканчиваются клювом, Семена округлые или плоские (дисковидные), различной окраски, однотонно окрашенные или с рисунком.

Описание обыкновенной чечевицы

Обыкновенная чечевица –*Lens esculenta* Moench (синонимы: *Lens culmenars* Mdc, *vm lens* L). Однолетнее растение высотой у распространенных в производстве сортов от 25 до 50 см, с четырехгранными, тонкими, прямостоячими или слегка полегающими, реже лежащими, ветвистыми, опушенными короткими волосами, красноватыми стеблями и тонким маловетвистым стержневым корнем. Листочки сложные, парноперистые, нижние с 2-3 парами листочков, верхние с 4-8 парами. Черешок листа заканчивается простым или разветвленным усиком. Листочки овальные, линейные. Прилистники копьевидные, цельнокрайние.

У разных сортов чечевицы листья, листочки и прилистники разной величины и формы, цветоносы короче листа, 1-4 цветковые, мелкие, длина 5-8 мм, белые, синие, розовые или фиолетовые. Бобы одногнездные, двустворчатые, ромбические, сплюснутые или слабо выпуклые, 1-3 семенные, голые, соломенно-желтые, иногда перед созреванием фиолетовые. Семена сплюснутые или округлые, крупные или мелкие, однотонные (желтые, зеленые, розовые, серые, коричневые, черные)или с рисунком в виде мраморности, точечности или пятнистости. Рубчик линейный, на ребре семени, одинаковой окраски с семенами или светлее их. Масса 1000 семян 10-99 г. Семядоли желтые, реже оранжевые или зеленые.

Названия чечевицы: в России чечевика, чевика; на Украине- сочевика, сачавья, лынды; в Молдове- линта. В России –оспи. В Армении-восп; в Азербайджане-мерджи; в Средней Азии- ясму, ясмык, адас, насп.

Подвиды чечевицы делятся на рановидности по окраске семядоли и семян, рисунке на семенах, окраске цветов, длине зубов чашечки, окраске

42. Отличительные признаки подвидов чечевицы

Признаки	Крупносемянная	Мелкосемянная
Высота растения, см	30-75	15-50
Листочки:		
Длина, мм	15-27	9-15
Ирина, мм	4-10	2-6
Форма	Овальная, реже удлиненная	удлиненная, реже овальная
Цветы:		
Длина, мм	7-8	5-7
Окраска	Белая	Белая, синяя, фиолетовая, розовая.
Бобы:		
Длина, мм	15-20	6-15
Ирина, мм	7-11	3,5-7
Форма	Плоская	Выпуклая, реже сплюснутая
Семена:		
Диаметр, мм	6-9	2-5,9
Форма	Плоская, края заостренные	Выпуклая, края округлые
Окраска	Одноцветная или с рисунком	Разнообразная, одноцветная
Семядоля-окраска	Желтая, реже зеленая, оранжевая	Желтая или оранжевая

незрелых и зрелых бобов, окраске рубчика семян, опушенности растений, форме листа и окраске всходов. Всего установлено 59 разновидностей, из них 12-крупносемянных, и 47- мелкосемянных. Важнейшие разновидности чечевицы различаются по трем основным признакам- окраске семядолей и семян и рисунке на семенах.

Биологические особенности

Требования к теплу. Семена чечевицы начинают прорастать при 3-4°С, но быстрые и дружные всходы появляются лишь при посеве в почву, прогретую в слое 10 см до 7-10°С. Семена чечевицы при 12-15 °С прорастали на 6-7 день; при 9-11°С- на 8-9 день; при 7-8°С- на 10-12 день и при 5-6 °С-на 13-15 день. При посеве в более холодную почву полевая всхожесть, особенно сортов крупносемянной чечевицы резко снижается

Заморозки в -5,-6°С всходы чечевицы переносят легко. Заморозкам устойчивы не только молодые, но и взрослые растения чечевицы. Однако

холодостойкость растений в последующие фазы развития после появления всходов несколько снижается.

После появления всходов чечевица более требовательна к теплу и нормально развивается при среднесуточной температуре 17-19°C. Для полного развития разных сортов чечевицы в зависимости от внешних условий требуется сумма температур от 1350 до 1900°C, причем в засушливые годы этот показатель снижается на 100°C.

Чечевица особенно требовательна к теплу в период налива и созревания семян. Оптимальной среднесуточной температурой для нормального созревания семян чечевицы является 19-20°C. При среднесуточной температуре менее 19°C период созревания чечевицы удлиняется, при температуре 14-16°C резко задерживается, а при температуре менее 14°C прекращается.

Требования к влаге. Чечевица наиболее требовательная к влаге в первый период своей жизни. Для набухания семян она требует значительно больше воды, чем зерна мятликовых культур, в составе которых преобладает крахмал. Но, однако, количество воды, поглощенная семенами, и используемая для прорастания чечевицы составляет 93,3%.

В последующие фазы развития требования чечевицы к влаге снижаются и она мирится с некоторым недостатком воды в почве значительно легче, чем горох, фасоль и бобы. По засухоустойчивости чечевица уступает только чине и нуту. В засушливых условиях при сравнительной оценке культур урожайность составила у чины 17,2 ц/а, чечевицы-12,5, гороха- 8,8 ц/а. Засуху в различные периоды жизни чечевица переносит различно. Период до цветения является критическим для чечевицы. В период «цветение- созревание» чечевица засуху переносит сравнительно легко. Крупносемянные сорта менее устойчивы к засухе, чем мелкосемянные.

В период непродолжительной засухи чечевица замедляет или вовсе приостанавливает рост, но после выпадения осадков она возобновляет и к моменту созревания она достигает почти нормальной высоты.

В период налива -созревания семян избыток влаги в почве для чечевицы неблагоприятен, так как в этом случае вегетационный период удлиняется, она сильно поражается ржавчиной, развивает большую зеленую массу, а урожай семян и качество резко снижаются.

Требования к свету. Все известные в настоящее время формы чечевицы являются типичными длиннодневными растениями, хотя реакция отдельных из них на продолжительность дневного освещения не одинакова. Различные формы чечевицы в условиях укороченного (9-часового дня) или совершенно не цветет, или начинают цвести обычно значительно позднее, чем в условиях естественного дня.

Растения чечевицы в условиях укороченного дня растут и развиваются значительно медленнее, чем на естественном дне, зеленая окраска постепенно исчезает, листья желтеют или краснеют и растения в конце концов погибают от бактериоза.

Особенно требовательны к продолжительности освещения мелкосемянные местные сорта чечевицы Узбекистана, Таджикистана, а также индийские, афганские и иранские формы чечевицы.

Требования к почве. Наиболее высокие урожаи чечевица дает на суглинистых и песчаных разностях черноземов, каштановых и легких подзолистых почвах. На сухих песчаных и на низинных почвах с близким стоянием грунтовых вод, склонных к заболачиванию, а также на засоленных и тяжелых глинистых и кислых почвах чечевица растет плохо и дает низкий урожай семян. На слабо засоленных почвах (содержание хлора 0,02-0,03%) чечевица растет медленно и дает очень низкий урожай семян. Но для чечевицы непригодны почвы, избыточно богатые азотом. На таких почвах она развивает большую зеленую массу, жирет. По этим причинам чечевица не переносит свежего навоза и высоких норм минеральных азотных удобрений. Лучшие почвы для неё являются богатые известью обыкновенные черноземы.

Чечевица мелколистное, низкостебельное растение, поэтому сильно угнетается сорняками, в связи с этим требуются чистые от сорняков почвы.

Важное значение в жизни растений имеют различные микроэлементы. Для усиления роста и увеличения урожая семян чечевице необходимы бор, молибден. При недостатке бора в растениях чечевицы точка роста основного стебля обычно отмирает, также как и у образующихся из пазушных почек боковых стеблей. Это ведет к отмиранию образовательных тканей (камбия), разрыванию оболочек паренхимных клеток и недостаточному развитию сосудисто-волокнистых пучков. Рост и развитие растений нараются, продуктивность снижается. Молибден, бор участвует в белковом обмене растений, в начале концентрируется в клубеньках, образующихся на корнях растений, способствуя усвоению бактериями азота воздуха и фиксации его в клубеньках, а затем в семенах. При отсутствии в почве молибдена клубеньки не развиваются. При внесении в почву 0,1-0,2 мг/м² молибдена клубеньки развиваются хорошо и содержание азота в вегетативных органах (семенах, корнях) увеличивается приблизительно в два раза. Урожай зеленой массы повышается на 27%, семян –на 22%, корней –на 48%.

Корневая система чечевицы хорошо развита и отличается более высокой усвояющей способностью, поэтому чечевица сравнительно мало требовательна к питательным элементам. Наиболее эффективны для неё фосфорно-калийные удобрения.

Фазы развития

У чечевицы различают 4 фазы развития: набухание и прорастание, всходы, цветение, созревание. Фазы цветения и плодообразования проходят одновременно. У чечевицы, как у всех бобовых, наблюдается три периода развития:

- 1-от посева до появления всходов;
- 2-от появления всходов до цветения;
- 3-от цветения до созревания.

Продолжительность этих периодов зависит от внешних условий. Показателем скорости развития является сумма активных температур. Для периода посев- всходы требуется 110-127°C суммы активных температур. Эта сумма может значительно колебаться в зависимости от сроков посева.

Продолжительность периода всходы- цветение зависит от температуры, влажности, питательных веществ, света, но главным является продолжительность дневного освещения. Повышение среднесуточных температур в этих условиях способствует сокращению периода всходы- цветение, а понижение – увеличению его. Продолжительность периода всходы- цветение регулируется продолжительностью дневного освещения. Этот период при перемещении с юга на север сокращается.

Продолжительность периода цветение- созревание зависит от температурного фактора. У чечевицы при среднесуточной температуре 19°C продолжительность этого периода была 31 день; при 18°C-34 дня, при 17°C-35 дней, при 16°C -39 дней. С понижением температуры период цветение- созревание увеличивается.

Стадии развития. Различают стадии вернализации (яровизации) и световую стадию. Стадия вернализации короткая, она проходит в период прорастания семян. Она начинается одновременно с прорастанием семян и проходит при температуре 5-8°C в течение 10-12 дней. При пониженных температурах прохождение стадии яровизации замедляется. Световая стадия чечевицы длинная. Для прохождения её требуется продолжительное дневное освещение и среднесуточная температура-18-22°C. При укороченном дне (9 часовом) световая стадия не проходит и растения не зацветают.

Темпы роста –Чечевица до появления первых бутонов растет медленно, затем до конца цветения быстро растет, а затем снова замедляется. При замедленном росте чечевица легко угнетается сорняками.

Биология цветения и оплодотворения. Чечевица самоопыляющееся растение, но в природе встречаются гибриды, особенно в засушливых условиях. Венчик цветка мотылькового типа и состоит из 5-и лепестков: парус, 2 крыла и лодочка, образованная из двух лепестков. Парус орлы, крылья короче паруса, лодочка короче крыльев. Тычинок 10, одна свободная, пестик сверху донизу сплюснутый, завязь сидячая, с 2-мя семязпочками. Столбик согнутый, опушенный с внутренней стороны. Рыльце маленькое.

Фаза цветения растянутая и продолжается 1/3-2/3 всего вегетационного периода. Цветение начинается на нижних ветвях, затем на последующих. Цветки раскрываются последовательно снизу вверх. Цветение на отдельной ветви продолжается 9-11 дней. Наибольшее образование цветов совпадает с периодом интенсивного роста растений и не прекращается до конца вегетации. Основное количество цветов расцветает в 5-8 часов утра, отдельные цветы раскрываются до 14-15 часов дня. Через 5-6 дней цветок завязывает. При сухой жаркой погоде опадает много цветов. Плоды дают в основном цветы среднего и нижнего ярусов.

Пыльники растрескиваются до раскрытия цветка, поэтому в раскрывшемся цветке опыление уже произошло. После опыления через 6-7 дней боб достигает нормальной величины

Продолжительность вегетации. В целом вегетационный период различных форм и сортов чечевицы колеблется от 60 до 105 дней. По скороспелости можно разделить на 5 групп:

1. раннеспелые-60-69 дней, это формы из стран Передней Азии, Индии и восточного Афганистана;
- 2-среднеранние-70-75 дней, это формы из Средней Азии и Закавказья, Ирана, ОАР;
- 3-среднеспелые-76-80 дней, они из стран Средней Азии, Европы, Америки; 4-среднепоздние-81-85 дней;
- 5-позднеспелые-86-90 и более дней, они из средиземноморских стран-Испании, Туниса, Алжира.

Обычно крупносемянные являются позднеспелыми. Все формы в засушливые годы созревают на 2-3 недели раньше, чем во влажные.

Болезни и вредители. Урожаю чечевицы наносят ущерб следующие *болезни*: ржавчина, бактериоз корней, фузариозное увядание, аскохитоз, антракноз, ложномучнистая роса, гнили и плесени. *Вредители*: чечевичная зерновка, фасолевая зерновка, клубеньковые долгоносики, тли пятиточечные долгоносики, плодожорки, бобовая огневка.

Сорта-Дармон, Олтин дон.

Вопросы для повторения:

1. Центры происхождения чечевицы?
2. Где высевается чечевица?
3. Урожайность чечевицы в Узбекистане?
4. При каких условиях прорастают семена чечевицы ?
5. Агротехническое значение чечевицы?
6. Сумма эффективных температур для чечевицы?
7. Как опыляется чечевица?
8. Какие крупы производят из этих культур?

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЧЕЧЕВИЦЫ

Предшественник. Чечевица высевается после озимых зерновых, ячменя, картофеля, сахарной свеклы, гречихи, кукурузы. После зернобобовых не высевается и на одно место возвращаются через 5-6 лет.

Обработка почвы. Чечевица требовательна к чистоте поля. Это связано со строением корневой системы и образованием клубеньков на корнях. Для образования клубеньков требуются определенные условия. Осенью поле пашут на глубину 25-27 см. Если поле очень засорено сорняками, то поле сначала поливают, затем проводят не глубокую обработку, т. е. чизелевание на глубину 10-12 см или пускают дисковую борону. После прорастания сорняков проводят пахоту. Рано весной проводят боронование для уничтожения ранних сорняков, рыхления поверхности почвы и уменьшения испарения с поверхности почвы.

До посева проводят сплошную культивацию, затем проводят боронование и при необходимости проводят малование. Малование проводят на легких почвах. Чечевица и чина высеваются осенью как промежуточные культуры.

Удобрения. При возделывании этих культур минеральные удобрения обязательно применяются. Чечевица требовательна к наличию подвижных форм минеральных удобрений. Органические удобрения вносятся под предшественник. Если возникнет необходимость внесения органических удобрений, то они вносятся осенью под пахоту.

Чечевица хорошо усваивают фосфорно – калийные удобрения. При внесении 60 кг калия урожай чечевицы составил 10,1 ц/га, при внесении по 60 кг фосфора и калия урожай составил 14,4ц/га, при внесении 90 кг фосфора и а 60 кг калия урожай составил 18,1ц/га.

Чечевица подобно другим зернобобовым культурам, усваивает атмосферный азот. Для этого требуются: нейтральная реакция почвы, обеспеченность фосфором, калием и молибденом, достаточная влажность, наличие в почве бактерий ризобиум специальных рас. Если один из этих факторов не будет соответствовать норме, симбиоз будет не активным. Если в почве азота очень мало, необходимо внести азотные удобрения небольшой нормой (30-45 кг/га).

На одну тонну зерна и соответствующей соломы расходуется 45-60 кг д. в. азота, 16-20 кг фосфора, 30 кг калия, 25-30 кг кальция, 8-13 кг магния. Учитывая усвоение атмосферного азота рекомендуются следующие нормы удобрений: 20-30 кг азот, 60-80 кг фосфор и 30-40 кг калий. Фосфорные и калийные удобрения вносятся осенью до пахоты, азотные вносятся до посева и в период вегетации.

На урожайность чечевицы положительное влияние оказывают микроудобрения. Особенно молибден, внесенный вместе с нитрагином дал положительные результаты. На 100 кг семян расходуют 20-30 г молибден аммония. Растворенного в 1 л воды.

Посев. Сеют семена 1 класса (чистота 99%, всхожесть 95%). На растении формируются семена разной крупности. В нижней части стебля семена крупные и больше содержат белка. В урожае 3,8% очень крупных семян, крупных-21%; средних-58,4%; мелких 16,2% и отходов -0,1%. На посев используют крупные и средние семена. Мелкие семена вообще не используют. Семена до посева покрывают нитрагином (и молибденом). Под влиянием нитрагина в почве увеличивается количество клубеньковых бактерий в 10-15 раз.

Сеют чечевицу в самые ранние сроки рядовым способом на глубину 3.. 6 см. Расход семян чечевицы на гектар 2-4 млн всхожих семян, весовая норма 40-80кг. На засоренных полях применяют гезагард-50, 50 % с. п. (до посева 3.. 5 кг/ га), или баковую смесь гербицидов по всходам сорняков. После посева поле прикатывают кольчатыми катками. Норма посева зависит от обеспеченности водой, удобрениями и планового урожая.

Некоторые сорта чечевицы бывают вьющимися, стебли прямо не растут. Такие сорта желательно высевать с прямостоячими растениями. Это- овес, ячмень, горчица. В смешанных посевах доля бобовых должна быть 50-

60%. Соотношение культур в среднем должно быть 1:1, т. е. высевается по 50% семян от оптимальной нормы посева.

Уход за посевами. При широкорядных посевах междурядья культивируются, поливаются, сорняки уничтожаются, вносятся удобрения, ведется борьба с болезнями и вредителями. Сорняки уничтожаются механическим и химическими способами. Сорняки уменьшаются на 75 %.

Ржавчина. За вегетацию дает несколько поколений. Поврежденные листья быстро высыхают, зерно становится мелким, урожай снижается. Посевы опрыскиваются 1%-ной суспензией коллоидной серы. Обработка повторяется через 10 дней.

Корневая гниль. Возникает при монокультуре, в почве, на поверхности семян накапливаются грибы, вызывающие эту болезнь. До посева семена нужно обработать фунгицидами.

Пероноспороз. Появляется при избыточной влажности. В верхней части листьев появляются желтые пятна. Поврежденные растения опрыскиваются 1%-ным раствором бордосской жидкости (0,5 — 0,75%-суспензия).

Длинноносый клубенок. Повреждают листья, объедая края. Уничтожает клубеньки на корнях. Жуки зимуют на многолетних травах, весной перемещаются на посевы, откладывают яйца, наносят большой вред урожаю.

Созревает чечевица сравнительно равномерно, бобы ее почти не растрескиваются, что дает возможность начинать двухфазную уборку при созревании большинства бобов. После скашивания валки просушивают 2-3 дня, затем обмолачивают комбайном. Урожай чечевицы убирается при созревании 50% бобов. Большой вред урожаю голуби, которые поедают бобы по мере их созревания, поэтому урожай необходимо охранять. Сохраняются бобы при влажности 14-15%.

Вопросы для повторения:

1. Предшественники в условиях орошения для чечевицы?
2. Норма посева чечевицы?
3. Срок посева чечевицы и?
4. Что влияет на норму посева чечевицы?
5. Почему иногда чечевица высевается вместе с другими культурами?
6. Как определяется норма удобрений чечевицы?
7. В какую фазу развития проводится подкормка чечевицы?
8. В какую фазу развития много вода требуется для чечевицы?
9. Как убирается урожай чечевицы?
10. Какова норма полива?

3.6. ЧИНА

Использование. Как и другие зернобобовые растения, чина является одним из источников увеличения производства растительного белка для продовольственных и кормовых целей. Содержание белка в зерне чины составляет от 26 до 34%, жира — 0,9%, клетчатки — 5,4%, безазотистых экстрактивных веществ — 48,3%, золы — 2,8%. Переваримость протеина

достигает 83%, безазотистых экстрактивных веществ — 87,4%. Семена чины употребляются в пищу непосредственно и для изготовления консервов; кроме того, они используются для выработки растительного козеина, применяемого в текстильной, фанерной и пластмассовой промышленности. В цельном и дробленном виде зерно чины — хороший концентрированный корм (в умеренных дозах из-за содержания вредных алкалоидов) для свиней и крупного рогатого скота. Зеленая масса, сено и мякина также богаты белком и хорошо поедаются всеми видами животных. На зеленый корм и на сено чину часто сеют в смеси с овсом, ячменем, суданской травой и могоаром. Солома и мякина по кормовому достоинству может быть приравнена к овсяной и просяной соломе. В соломе чины содержится в процентах (на абсолютно сухое вещество): протеина 8,9, жира 2,9, клетчатки 29,8, безазотистых экстрактивных веществ 35,3, золы 8,1, воды 15.

Чина — ценный предшественник яровых зерновых и других культур. Сочетание высокой урожайности чины с повышенным содержанием в ее семенах белка обуславливает преимущества ее в сравнении с другими культурами по сбору белка с единицы площади. На корнях чины образуется много клубеньковых бактерий-азотфиксаторов, деятельных в течение всего периода ее вегетации, вплоть до созревания.

История культуры, распространение и продуктивность. Чина известна с доисторических времен. Родиной мелкосемянных форм чины считают Юго-Западную Азию, а крупносемянных — страны Средиземноморского побережья. Издавна чину возделывают в горных районах Азии и Африки, а также в Южной Европе.

Мировая площадь посевов чины составляет около 500 тыс. га. Культура ее распространена в Индии, странах Юго-Западной Азии, Алжире, Египте и ряде стран Западной Европы.

В Индии чину высевают в северных и горных частях штатов Гуджерат, Махараштра, Уттар-Прадеш, Пенджаб и Химачал-Прадеш. Возделываемая в Индии чина характеризуется как неприхотливая, скороспелая культура, хорошо произрастающая на тяжелых глинистых и затопляемых почвах, — там, где не растут другие бобовые. Цветки растений различаются по окраске от белого до красного и синего со всеми переходами. Семена, в основном, мелкие, с крапинками на поверхности, зеленой до желтовато-коричневой окраски. Бобы при созревании растрескиваются, поэтому уборку проводят раньше полного их вызревания. (17). Урожай семян колеблется в зависимости от условий возделывания и сорта от 4 до 12 ц с 1 га. Используются семена, в основном, на корм скоту. Урожаи чины в степной и лесостепной зонах достигают 30—40 ц с 1 га

На территории СНГ чина возделывается на Украине и Молдове, Центральночерноземных областях, Северный Кавказ, Закавказье, Западная Сибирь, Казахстан, Средняя Азия. В Киргизии при орошении получили зеленую массу смешанных посевов вики, гороха, чины по 270—290 ц с 1 га.

Систематика. В культуре встречается несколько видов чины, но наибольшее производственное значение имеет чина посевная — *Lathyrus sativus*

L. — однолетнее растение с полегающим четырехгранным стеблем, высотой до 1 м. Стебель от основания ветвится, образуя до 5—10 ветвей. Листья однопарно перистые линейно-ланцетными листочками, заканчивающиеся сложными усиками. Цветки по 1—2 в пазухах листьев, крупные, белой, синей и редко розовой окраски. Бобы прямые, сплюснутые, с двумя расходящимися ребрами по спинному шву. В каждом бобе по 2—5 семян. По окраске семена бывают белые, серые, коричневые, пестро-красчатые; форма их неправильная—трех-, четырехугольная, в виде клина с четырьмя гранями; вес 1000 семян от 50 до 600 г в зависимости от условий выращивания и сорта.

Чина — растение чаще перекрестноопыляющееся.

Различаются два подвида посевной чины: европейская — *ssp. europaeus* Zaek. — с белыми или слабоокрашенными цветками и желто-белыми семенами и азиатская — *ssp. asiaticum* Zaek. — с окрашенными цветками и темноокрашенными семенами с рисунком. (Рис. 17)

Биологические особенности. Для чины наиболее подходят черноземы и легкие суглинки; плохо растет она на тяжелых влажных и бедных песчаных почвах; не выносит заболоченных почв, солончаков; требует нейтральных- и слабощелочных почв. Чина требовательна к теплу, но в то же время отличается и высокой холодостойкостью. Семена ее начинают прорастать при 5—7°C, оптимум прорастания 18—20°C. Всходы выдерживают непродолжительные заморозки до —5°, по некоторым данным до —11° С и даже до —13°C (ВИР). Холодостойкость до начала цветения высокая, но во время цветения и созревания резко снижается, период цветения — плодообразования — чина нормально развивается при температуре не ниже 20°C.

Засуха в период от всходов до цветения не оказывает существенного влияния на урожай семян. Но в фазу цветения — налива семян — метеорологические условия оказываются решающими в формировании урожая чины. По засухоустойчивости чина среди бобовых (горох, чечевица, вика) занимает второе место, уступая в этом отношении лишь нуту. Все же в засушливых районах для получения высокого ее урожая требуется достаточное количество влаги в фазу цветения. В избыточно влажные годы чина дает много зеленой массы, но семена бывают мелкие; вместе с этим в такие годы чина поражается ржавчиной. Вегетационный период у чины на 8—12 дней длиннее, чем у гороха. Удлиненный период вегетации чины, в основном, определяется большей продолжительностью у нее периода цветения — налива семян; это служит одним из условий высокой и устойчивой урожайности чины. Чина, в отличие от гороха, помимо выносливости к засухе, мало поражается или почти не поражается долгоносиком.

Вопросы для повторения

1. Центры происхождения чины?
2. Где высевается чина?
3. Урожайность чины в Узбекистане?
4. При каких условиях прорастают семена чины?

5.Пищевое значение чины и?

6.Агротехническое значение чины?

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЧИНЫ

Предшественник. Лучшие предшественники чины — пропашные: картофель, подсолнечник, сахарная свекла, после которых почва выходит чистой от сорняков. Хорошими предшественниками для нее могут быть также озимые зерновые при условии, что освободившееся поле тщательно обработано с осени. Чина, как горох и другие бобовые растения, оставляет в почве много азота. Вместе с этим, развитая корневая система чины, извлекая кальций и фосфор из глубоких горизонтов почвы обогащает ими пахотный слой. Эта особенность чины усиливает ценность ее как предшественника для многих яровых зерновых культур. После чины не только заметно возрастает общий урожай последующей культуры, но и увеличивается содержание в ней белка.

Пашню под посевы чины рано весной обрабатывают боронами в 1—2 следа, а перед посевом культивируют на глубину заделки семян. При выращивании чины на зерно рекомендуется вносить под зяблевую вспашку фосфорные и калийные удобрения, обычно 2—2,5 ц суперфосфата. В засушливые годы при высокой температуре деятельность клубеньковых бактерий в почве, как показывают исследования, ослабляется. В этом случае целесообразно применять и азотные удобрения. Азотные удобрения вносят в первый период развития растений по 10—15 кг действующего вещества на 1 га.

Посев. Повышает урожай чины также обработка семян перед посевом нитрагином. Лучший срок сева чины — ранний, когда почва поспела для предпосевной подготовки. Чину можно сеять сплошным рядовым способом с междурядьями 25—30 см, широкорядным — 45 см и более, узкорядным и ленточным. Лучшие результаты дают сплошной рядовой и узкорядный способы, обеспечивающие меньшую засоренность посевов чины и меньшую ее полегаемость, более высокую урожайность. Норма высева зависит от крупности семян, способа сева и почвенно-климатических условий. В степных и лесостепных районах Украины, на Северном Кавказе, в центрально-черноземных областях на 1 га высевают по 150—180 кг семян чины при сплошном рядовом севе и 80—100 кг при широкорядном. В северных областях Казахстана высевают: при сплошном рядовом посеве 120—150 кг и при широкорядном 75—100 кг семян чины на га. На юге Казахстана и в Узбекистане в условиях богары высевают сплошным рядовым способом с нормой высева — 110 кг, а в условиях орошения — 150—160 кг на 1 га. Норму высева крупносемянных сортов увеличивают на 20—25%. Числовая норма высева чины - 0,8-1,4 млн штук/га. Чину высевают в смеси с овсом, ячменем и яровой пшеницей. В смешанных посевах снижается урожай семян чины, но уменьшается ее засоренность, облегчается механизированная уборка, сокращаются потери зерна. При возделывании чины на зерно в смеси со злаковыми норму высева чины уменьшают и

прибавляют семян зерновых культур. В степных районах высевают 130—140 кг чины и 25—30 кг злака, лесостепных — соответственно 150—160 и 30—50 кг, при орошении 180—200 и 60—70 кг/1 га.

Глубина заделки семян чины обычно 6—8 см, в засушливых районах и на легких почвах ее увеличивают до 10 см, а на тяжелых почвах, обеспеченных влагой, уменьшают до 4—5 см.

Уход за посевами. Для получения дружных всходов чины, особенно в засушливых районах, поле после посева прикатывают гладким или кольчатым катком. При образовании почвенной корки посевы боронуют легкой бороной. Чину в начале ее развития сильно угнетают сорняки, поэтому в широкорядных посевах проводят двух-, трехкратное рыхление с прополкой в рядах.

Препятствием к широкому внедрению чины в производство является полежание, которое затрудняет механизированную уборку урожая. От полегания спасают смешанные посевы. Лучшим компонентом чины является нут, имеющий прямостоячий крепкий стебель. Эти культуры сеют в отношении 4:1 (нут меньше сеют). У растений чины в смеси с нутом уменьшается высота, увеличивается число стеблей, бобов и семян, уменьшается вес тысячи семян. Для уборки используют жатки, косилки; Успешно применяют также для уборки комбайн, переоборудованный для уборки зернобобовых. Обмолачивают чину на зерновых молотилках при соответствующем их приспособлении (уменьшают число оборотов до 500—600 в минуту). После обмолота, очистки и просушки зерно хранят при влажности не выше 16%. (Минкевич).

Чина танжерская — *L. tangitanus* L. имеет большое хозяйственное значение как кормовая культура. Это — однолетнее растение, с выотой до 150—200 см с четырехгранным, полуполегающим стеблем, корневая система достигает глубины 60—100 см. Листья двусложноперистые, листочки ланцетные, зеленые, с сизым налетом, крупные, заканчивающиеся разветвляющимися усиками. Соцветия двух-, трех-цветковые; цветки большие, малиновой окраски. Бобы удлиненно-плоские, в зрелом состоянии черно-бурой окраски, длиной до 7 см, средне-раскрывающиеся, содержат по 6—8 семян. Семена эллипсовидной формы, светло-желтые, средней величины (длиной 6—7 мм, шириной 4,5—5,0 мм, вес 1000 зерен 80—110 г. Растение самоопыляющееся. Там, где танжерская чина произрастает и развивается естественно (Северо-Западная Африка, Испания), она является озимой культурой; во Франции, в южных штатах США и в Австралии возделывается как озимая культура. В Узбекистане не возделывается.

Вопросы для повторения:

1. Предшественники в условиях орошения для чины?
2. Норма посева чины?
3. Срок посева чины?
4. Что влияет на норму посева чины?
5. Почему иногда чина высевается вместе с другими культурами?
6. Как убирается урожай чины?

3.7. ФАСОЛЬ

Использование. В пищу используют семена и зеленые бобы как в свежем, так и в консервированном виде. Семена хорошо развариваются и усваиваются, имеют отличные вкусовые качества. Зеленые бобы фасоли содержат до 18 % белка на сухую массу, сахаров — до 2 % на сырую массу, витамина С до 22 мг/100 г. Фасоль многоцветковую используют как декоративное растение.

Центр происхождения крупносемянных видов фасоли — Американский континент. С давних времен фасоль возделывают в странах Южной и Центральной Америки. В конце XVI в. крупносемянная фасоль была завезена в Европу, а в XVII.. XVIII вв. ее начали возделывать в России. Мелкосемянная фасоль (фасоль золотистая — маш) 5.. 6 тыс. лет назад была введена в земледелие стран Южной Азии (Индия, Китай, Япония). Сейчас ее широко возделывают в азиатских странах СНГ.

В мировом земледелии по посевным площадям фасоль занимает второе после сои место среди зерновых бобовых культур (около 27 млн га). В России площади ее незначительны. Больше ее возделывают в Грузии, на Украине, в Молдове. Урожайность семян колеблется от 1,0 до 3,5 т/га.

Ботаническое описание. Фасоль относится к семейству бобовых - Phaseolus, который объединяет до 230 видов, из которых 17 являются культурными. Из культурных видов 8 видов произошли из Америки, а 9 видов из Азии. Использование этих видов находится на разной стадии. В культуре [наиболее распространены следующие виды фасоли. (Рис. 18)

Фасоль обыкновенная - Phaseolus vulgaris L. -наиболее распространенный вид. Этот вид по морфологии подразделяется на следующие формы: высокостелющиеся, кустовые, полустелющиеся и кустовые с закручивающейся верхушкой. Листья и цветки крупные. Листочки большие, яйцевидные. Цветоносы пазушные, имеют по 2-6 цветков. Венчик различной окраски, но чаще белый. Бобы длинные, круглые или сплюснутые, иногда четковидные, с клювом. Семена средней величины, разной окраски-от белой до черной, мозаичные, по форме шаровидные, сплюснутые. Бобы бывают лущильные и сахарные.. В бобе 3.. 5 семян. Масса 1000 семян 200.. 400 г. Окраска семян различная от белой до темно-фиолетовой. Обыкновенная фасоль имеет 26 агроэкологических разновидностей.

Фасоль многоцветковая — Phaseolus multiflorus Willd. Это - выющийся вид фасоли, имеет ограниченное распространение. При прорастании всходы не выносят семядолей на поверхность почвы. Листочки крупные, сердцевидные, слабоопушенные. Цветоносы многоцветковые, пазушные. Соцветие — кисть. Цветки крупные, ярко красные, розовые или белые. Бобы короткие, широкие, плоскоцилиндрические, с носиком. Семена крупные, сплюснутые, белые или пестрые. Масса 1000 семян 700.. 1200 г.

Встречается в диком виде в Мексике, Гватемале. В Перу, Чили используется на семена и как овощная культура. В Европе выращивается как декоративное растение.

Фасоль остролистная, или Тепари-Phaseolus acutifolius Gray встречается в диком состоянии в Мексике и США. Представлена в культуре одной разновидностью. Листья мелкие, черешковые с заостренной верхушкой. Соцветия на коротких цветоножках-кистевидные, малоцветковые; цветки белые с утолщением на парусе. Бобы короткие плоскоцилиндрические с клювом. Семена мелкие или средней величины, чаще белые, но встречаются и других окрасок. В США имеет большое хозяйственное значение на полупустынном юго-западе страны, в штатах Аризона, новая Мексика и Техас и в засушливых штатах- Калифорния, Небраска, Дакота и Оклахома. Масса 1000 семян 100.. 140 г. Засухоустойчива.

Фасоль лимская —Phaseolus lunatus L имеет однолетние, двулетние и многолетние формы, производственное значение имеют только однолетние формы. Листочки в основании ромбические, прилистники и прицветники мелкие, цветоносы многоцветковые, цветки мелкие. Бобы широкие, полулунные, плоские, 2 — 3 семенные, растрескиваются. Семена крупные, чаще плоские, почковидные, различной окраски, но чаще белые и мозаичные. Фасоль Лима происходит из Америки, где в очень отдаленные времена вошла в культуру. Дикорастущие формы встречаются в Средней и Южной Америке.

В странах, возделывающих лимскую фасоль, существуют её многочисленные сорта, хотя она и уступает по своему разнообразию обыкновенной фасоли. В СНГ этот вид фасоли имеет некоторое значение как овощная культура. В южных районах вообще же в связи с позднеспелостью и отчасти трудной развариваемостью лимская фасоль является малоперспективной культурой. 2.. 3-се- мянные, легко растрескиваются.

Фасоль золотистая, или маш- Ph. aureus Piper. -азиатский вид мелкосемянной фасоли, возделывается на зерно и редко на зеленое удобрение. Корни стержневые, хорошо развитые, обильно образуются клубеньки. Стебли ребристые, вьющиеся или полувьющиеся, опушенные. Прилистники широкояйцевидные. Непарный лист треугольный, опушенный. Цветы желтые или лилово-желтые. Бобы узкие, длинные, цилиндрические без клюва, многосемянные; расположены в пазухе листа по 10-15 штук, при созревании становятся черными. Длина бобов 6-10 см, число семян 6-15 штук. Семена мелкие, желтые, зеленые, округлые, цилиндрические, масса 1000 штук семян 40-80 г.

Маш происходит из Индии и Пакистана. Он проник в Китай, Японию, Афганистан, Среднюю Азию и некоторые страны Африки. Сейчас широко возделывается в Индии, Пакистане, Америке Африке, Японии и Корее. Широко возделывается в Узбекистане и Таджикистане, Азербайджане.

Фасоль угловатая, адзуки- Ph. Angularis W. Wight, происходит из Восточной Азии. Широко распространена в Китае, Японии, Корее. В основном возделывается там, где соя. Адзуки используется на зерно как овощная культура, в кондитерской промышленности, в парфюмерии как лекарственное растение в народной медицине. В Японии используют в форме

муки для приготовлений пирожков и каши. Из муки получают пудру. производят шампуни.

Особенности биологии. Фасоль обыкновенная — культура короткого дня. Теплолюбива, семена прорастают при температуре 10.. 12°C. Совершенно не выдерживает заморозков. Всходы погибают при температуре —0,5°C, однако есть сорта, которые переносят заморозки до —2°C.

Фасоль — сравнительно влаголюбивое растение. Высокие урожаи семян получают при влажности почвы в период налива семян не ниже ВРК.

Фасоль не растет на кислых почвах, оптимальный для нее $pH_{\text{сол}}$ 6,5.. 7,0. Она требует плодородных, хорошо обеспеченных элементами питания почв. К засолению почв менее чувствительны тепари, лимская и маш.

Сорта. В Госреестр внесены «Радость», Дурдона, Зилола, Кахрабо, Маржон, Навруз, Турон

Вопросы для повторения:

- 1.Опишите центры происхождения фасоли?
- 2.Фасоль где высеваются?
- 3.Средняя урожайность фасоли в Узбекистане?
- 4.Условия прорастания семян фасоли?
- 5.Продолжительность вегетационного периода фасоли?
- 6.Сумма эффективных температур за вегетационный период?
- 7.Как опыляются фасоль?
- 8.Отношение фасоли к свету?

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ФАСОЛИ

Предшественник. Место в севообороте, система удобрений и обработка почвы под фасоль те же, что и для других зерновых бобовых культур. Фасоль более требовательна к плодородию почвы, чем горох. На слабо гумусированных почвах под ее предшественник вносят органические удобрения. В районах Северного Кавказа и степных областей Украины скороспелые сорта фасоли являются ценным предшественником для озимой пшеницы.

В поливных условиях хлопковой зоны Узбекистана, Туркмении и Таджикистана фасоль (маш) обычно высевают повторной культурой после уборки озимых культур — пшеницы и ячменя.

Сеют фасоль, когда пройдет угроза возврата весенних заморозков при появлении всходов. Высевают фасоль ширококормно с междурядьями 60- 45 см, Норма высева колеблется от 0,25 до 0,4 млн всхожих семян на 1 га. Мелкосемянные формы фасоли высевают зерновыми сеялками, крупносемянные — кукурузными или хлопковыми. Фасоль выносит семядоли на поверхность, поэтому глубина посева ее небольшая — 3.. 5 см. На легких почвах при иссушении верхнего слоя допускается более глубокий посев (6.. 7 см). Обработка почвы под фасоль, в основном, такая же, как и под горох. Если предшествующая культура убрана рано, поле лущат дисковыми лущильниками на глубину 5—7 см, затем боронуют или выравнивают шлейфом. После появления массовых всходов сорняков поле пашут на зябь на глубину пахотного слоя, а если он неглубокий, применяют

почвоуглубители. Весной пашню обрабатывают безотвальными орудиями на глубину 12—14 см и боронуют, а если почва сильно заплывла, то перепахивают и боронуют в агрегате с плугом. В Узбекистане при пожнивном посеве маша сразу же после уборки ранней культуры поле поливают и с наступлением спелости почвы лушат, а затем пашут на глубину 18—20 см с последующим боронованием.

Фасоль очень отзывчива на органические удобрения. В условиях Молдавии, где органические удобрения обычно дают под предшествующую культуру, весной под посев фасоли под первую культивацию вносят минеральные удобрения в дозах: суперфосфата 2—5 ц, калийной соли 1,5 ц, аммиачной селитры или сульфата аммония 1—1,5 ц на 1 га. Помимо навоза, под фасоль целесообразно вносить фосфорно-калийные удобрения, а из местных — золу.

Для посева отбирают здоровые (без пятен бактериоза и антракноза), крупные семена. Рекомендуются также воздушно-тепловой обогрев семян перед посевом и обработка их нитрагином. Сеют фасоль при температуре 10—12°C.

В Грузии для отдельных, более или менее резко различающихся по времени наступления весеннего тепла зон, рекомендуются определенные сроки сева фасоли (как в чистых, так и подпокровных ее посевах). Например, в Алазанской долине Кахетии в некоторые годы фасоль удается высевать в междурядьях виноградников и на огородах для получения самой ранней продукции — зеленых бобов уже в конце февраля — начале марта; фасоль на семена здесь же высевают совместно с кукурузой с 10 по 25 апреля. В низинной части западной Грузии посев фасоли возможен в марте, если этому не препятствует обычное в этот период переувлажнение почвы, а фасоль на семена здесь высевают совместно с кукурузой несколько раньше, чем в Алазанской долине — с первой декады апреля до второй декады мая. В смешанных посевах средний урожай семян фасоли составил 3,5 ц и кукурузы — 23,6 ц с 1 га.

Поздний срок посева и мелкая заделка семян вызывают необходимость послепосевного прикатывания почвы. При появлении первой пары настоящих листьев и в дальнейшем уход состоит из рыхления междурядий, которое прекращают после смыкания рядков. Для борьбы с сорняками используют те же гербициды, что и на сое.

Смешанные посевы фасоли и кукурузы проводят также на Украине, в Воронежской и других областях центрально-черноземной полосы.

Маш высевают зерновыми сеялками, установленными на верхний высев; норма высева — 20—25 кг на 1 га, способ посева — широкорядный или ленточный двустрочный с расстоянием между лентами 60—70 см и между строчками 15 см; семена заделывают на глубину 3—4 см во влажную почву и на 5—6 см при небольшой влажности почвы. Семена фасоли обыкновенной заделывают при посеве на 5—6 см.

После посева поле прикатывают кольчатым или зубчатым катком.

Уход за широкорядными посевами фасоли заключается в рыхлении почвы (междурядные обработки) и прополке в рядках. В Грузии культивацию на посевах фасоли проводят в конце мая, второй декаде июня. и первой декаде июля; перед второй культивацией дают подкормку из расчета $N_{30}P_{30}$ на 1 га.

Время уборки фасоли на зерно определяется пожелтением большей части бобов и затвердением в них семян. При перестое бобы многих сортов растрескиваются, и семена высыпаются. Лопатку фасоли убирают через 8-10 дней после образования завязей; в это время бобы бывают сочные, а семена достигают размера пшеничного зерна. Для консервирования бобы убирают позднее, когда семена уже полностью сформируются и достигнут предельной величины, но когда они еще нежные, мягкие и при сжимании пальцами легко раздавливаются. Убирают лопатку несколько раз — через 3-5 дней рано утром, по росе; качество семян и лопатки в этом случае сохраняются лучше. Для уборки на зерно могут быть использованы жатки, а для больших площадей — комбайны с приспособлениями, понижающими срез. Обмолачивают фасоль комбайном на стационаре или в поле из валков комбайном, оборудованным подборщиком. В обоих случаях барабан комбайна устанавливают на наименьшее число оборотов.

Значительный интерес представляет опыт США по уборке фасоли. В штате Канзас уборка обычно состоит из следующих этапов: скашивание или выдергивание фасоли, формирование валка, просушивание фасоли в валке, подборка валков и обмолот. Подрезать растения фасоли с помощью культиваторной лапы должно быть острым и заглубляться настолько, чтобы не захватывать растений и не тащить их за ножом. Для просушивания и последующей подборки скошенная фасоль из 2, 4, 6 или 8 рядков объединяется в один валок. Заводы выпускают специальные виндруюэры для зернобобовых культур, ширина захвата которых соответствует захвату сеялки и культиватора. Подрезание фасоли и формирование валка может быть проведено за один проход агрегата. В этом случае машина для подрезания навешивается впереди трактора, а виндруюэр — сзади. Виндруюэр стряхивает значительную часть земли, оставшейся на растениях, и оставляет после себя пышный ровный валок, который быстро просыхает и легко подбирается комбайном. Растениям фасоли в валке угрожают дождь и ветер, которые могут серьезно повредить зерно, снизить урожай. Период подсыхания фасоли в валке продолжается от 4 до 10 дней — это зависит от погодных условий и степени зрелости растений в момент срезания. Обычно фасоль убирают, когда бобы и зерно начинают подсыхать, хотя стебли еще могут оставаться зелеными. Единственная защита от дождя — сократить время просушивания фасоли в валке. Это достигается формированием более высоких и пышных валков, которые лучше продуваются ветром. Ветер обычно не повреждает фасоль на корню и не вызывает ее осыпания, если уборка проводится не слишком поздно. Обычный зерновой комбайн, снабженный хорошим подборщиком, успешно ведет подбор валков и

обмолот. Лучшие результаты дают подборщики с убирающимися пальцами.

В районах, где выращивается мелкосемянная лимская фасоль, в период уборки бывает сухо и растения очень сухи и ломки. Зерновые комбайны используют для уборки лимской фасоли, но их необходимо очень тщательно регулировать, чтобы не повредить зерно.

В большинстве районов возделывания фасоли урожай убирают при пожелтении большинства бобов. Листья при этом опадают. Механизированная уборка некоторых сортов затруднена из-за низкого прикрепления бобов на стебле (ниже 10 см). Кустовые низкостебельные сорта фасоли теребят и укладывают в валки фасолеуборочной машиной ФА-4. Сорта с прикреплением бобов выше 10 см скашивают в валки жаткой ЖБА-3,5, подбирают и обмолачивают валки комбайном СК-4 со специальным приспособлением.

Вопросы для повторения:

1. Предшественник для фасоли?
2. Как определяется норма высева семян?
3. Норма высева фасоли ?
4. От чего зависит норма высева?
5. Норма удобрений фасоли?
6. Норма азотных удобрений от чего зависит?

3.8. ВИГНА

Использование. Интерес к вигне, как одной из зерновых бобовых культур, возрос в последний период в ряде стран мира в связи с общим расширением производства этих культур для пополнения баланса белков как в питании населения, так и в кормлении сельскохозяйственных животных.

В сухом зерне вигны в среднем содержится белка 27%, углеводов 62%, жира 1,3%. Сено вигны хорошо поедается скотом. Высоким кормовым достоинством обладает и зеленая масса вигны.

Белок вигны включает все важнейшие аминокислоты, а переваримость отдельных компонентов, входящих в состав зерна и зеленой массы вигны, составляет (соответственно): протеина 82 и 74%, жира 69 и 60%, клетчатки 63 и 58%, экстрактивных веществ 92 и 82%.

Вигну как кормовое растение (на сено, для пастбищного использования) высевают обычно там, где при малом количестве осадков и отсутствии орошения не удаются люцерны и другие ценные кормовые травы. Однако по содержанию переваримых веществ вигна не уступает люцерне, а по аминокислотному составу белков она превосходит арахисовый жмых, хотя биологическая ценность ее белка сравнительно невысокая, что является следствием малого содержания в нем метионина



Рис. 13. Нут



Рис. 14. Цветок сои



Рис. 15 Горох



Рис. 16. Чечевица



Рис. 17. Чина



Рис. 18а. Фасоль



Рис. 19. а. Вигна



Рис.19 б. Вигна

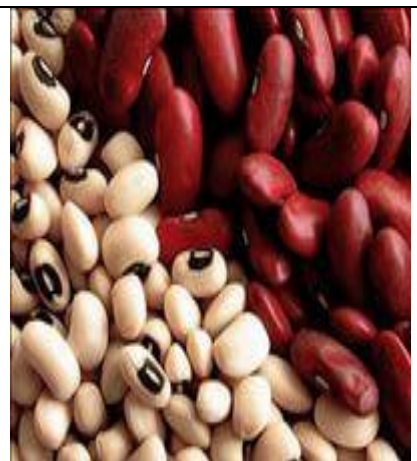


Рис. 18б. Фасоль

Во многих странах вигна известна как культура разностороннего использования. В большей части стран, где возделывается вигна, семена ее используют в пищу (во многих странах — и на корм скоту), а листовую массу скормливают сельскохозяйственным животным или применяют как сидерат — на зеленое удобрение. Сухие семена и зеленые нешелушенные бобы используют в кулинарии, в частности, например, в странах Центральной и Южной Америки. В Азии — в Индии, Вьетнаме, Китае, Индонезии зеленые бобы вигны широко используют для приготовления салатов. Как кормовая культура вигна весьма эффективна для пастбищ на них выпасают крупный рогатый скот и овец.

Систематика. Все виды вигны, наряду с видами фасоли (*Phaseolus*), входят в подтрибу *Phaseolinae* Taub.

По Жуковскому (1964), род вигны (*Vigna* Savi) объединяет 57 видов, из них 42 вида распространены в Африке. Именно отсюда — из восточно-африканского очага первичной интродукции вигны, охватывающего районы севернее гор Килиманджаро, юг Эфиопии, Уганду и Кению, и происходит это растение: вигна капская (*V. capensis* Walp.), вигна катянг (*V. satjang* Walp.), вигна голая, или неопушенная (*V. glabra* Savi), и т. д. (Шлыков Г. И, 1963). На базе этих и других видов в дальнейшем во вторичном (восточно-азиатском) очаге интродукции возникли формы вида *V. sinensis* Endl, имеющая теперь наибольшее хозяйственное значение: китайская зерновая вигна, более известная под названием коровий горох (ssp. *sinensis*), и спаржевая длинноплодная вигна (ssp. *sescupedalis*).

Самостоятельным, имеющим такое же хозяйственное значение, как и предыдущие две формы, является упомянутый выше вид *V. satjang* I Walp. Вигна китайская, или коровий горох, — *V. sinensis* Endl, ssp. *sinensis* — однолетнее травянистое растение. Стебли прямостоячие, реже — стелющиеся или приподнимающиеся, высотой чаще от 30 до 80—100 см (доходят до 150—200 см), толщиной до 1,2—1,5 см, окраски желтой, зеленой с антоцианом, коричневой. Листья (зеленые или темно-зеленые) тройчатые, длинночерешковые, с яйцевидными прилистниками. Цветоносы пазушные, длинные, направленные кверху, несут многоцветковые кисти — в каждой до 8—12 и более (от белых до фиолетовых) цветков. Бобы цилиндрические, саблевидные или мечевидные, длиной до 25—30 см, в зрелом состоянии желтой или коричневой (разных оттенков) окраски. Семена почковидные, от белых до черных по окраске, вес 100 экз штук 58—370 г; характерный их признак — наличие рубчика со своеобразной вокруг (кольцевой) окраской. Есть формы с бобами растрескивающимися и нерастрескивающимися.

Спаржевая вигна — *V. sinensis* Endl. ssp. *sescupedalis* морфологически сходна с коровым горохом. Основные отличия ее от последнего, следующие: стелющаяся форма куста с вьющимся слабооблиственным стеблем до 2—3 м длиной; большая длина боба; менее плотное (редкое) расположение в бобе семян и более крупный их размер. Спаржевая вигна особенно ценна как высокобелковая пищевая культура. Зеленые бобы ее

(лопатки), богатые питательными веществами и витаминами, идут на приготовление консервов, салатов и других блюд. Спаржевая вигна полностью сохраняет также свое значение и как I ценная кормовая культура. Катъянг, или африканская вигна,— *V. catjang* Walp. характеризуется I такими особенностями. Куст прямостоячий или стелющийся с вьющейся I верхушкой; бобы мелкие, длиной до 10 см, в зрелом состоянии коричне- I вые, с мелкими вытянутой формы семенами (по 10—Мвбобе), розовато-желтыми с черными продолговатыми вкрапинами; вес 1000 семян 50—60 г, редко — более (достигая 120—150 г). Катъянг в основном используется в разных формах для пищевых целей. По сообщению Берара высоко ценится жителями Мальгашской республики. (17).

Ареал культуры вигны охватывает области тропических и субтропических, а также южно-умеренных широт. Вигна китайская, или коровий горох (*ssp. sinensis*), широко возделывается в этих широтах во многих странах Старого и Нового Света.

Спаржевая вигна (*ssp. sesquipedalis*) довольно широко распространена в культуре в КНР, Южной Америке, на Антильских островах и в Египте. В Европе этот вид вигны встречается в Италии.

На Американском континенте главными зонами возделывания вигны (пищевых и кормовых сортов) являются: США — в южных широтах (площадь вигны здесь достигает 500 тыс. га) и на небольших площадях — в штате Иллинойс, Индиана, Огайо, Нью-Джерси и др. ; Мексика, где вигна наиболее распространена в жарком районе Чиapas, и в полосе, прилегающей к Гватемале: Панама, Куба, Колумбия (Атлантическое побережье).

В Африке, особенно в центральной ее части, вигна широко используется как продукт питания. В Индии — одной из главных стран культуры вигны на азиатском континенте — вигна распространена, главным образом, на юге страны и в штате Майсор, где она имеет не только продовольственное и кормовое значение, но и как покровная культура. Сеют ее здесь и для сидерации на чайных плантациях.

На территории СНГ вигну (лобию) возделывают в Закавказье — Грузии, Армении, Азербайджане, а также в Средней Азии — Узбекистане, Туркменистане; во всех этих районах вигна возделывается, главным образом, для питания[17]. Нередко ее здесь выращивают как пожнивную культуру после уборки ранних культур. Высевают вигну и совместно с кукурузой (чередуют рядки) (Рис. 19).

Биологические особенности. Как растение, в основном, тропиков и субтропиков вигна требует для своего развития и роста много тепла. Оптимальная температура прорастания ее семян находится в пределах 15—20° С. -Опытами установлено, что в типичных для вигны географических широтах (Куба) всходы ее появляются на 5-й день после посева, независимо от срока его проведения. Но в более северных районах (Ташкент) наблюдается иная картина: при раннем посеве, когда температура почвы достигает 14,2° С, всходы вигны появлялись через 22 дня; при посеве, когда температура почвы была 16° С,— через 15 дней, а при посеве в хорошо

прогретую почву ($28,4^{\circ}\text{C}$) всходы появились на 6-й день. При этом тормозящее действие пониженных температур сказывается и на прохождении последующих фаз развития вигны и на ее росте при поздних (в более теплое время) сроках сева вегетационный период вигны значительно сокращался. В той же связи находится зависимость вигны (как теплолюбивой культуры) от заморозков. Молодые всходы ее гибли от заморозков (утренников) даже в $0,1^{\circ}\text{C}$, а температура -2°C убивает и взрослые растения. Степень устойчивости вигны к низким температурам зависит от географического происхождения возделываемых сортов. На поливных землях Ашхабадского опорного пункта ВИР было установлено, что вигна не переносит заморозков, и продвижение ее на север сопряжено с выведением и освоением новых скороспелых сортов, а также с применением высокой агротехники и обеспечение питанием.

К засухе вигна, среди других зернобобовых культур, сравнительно устойчива. Однако как почвенная, так и воздушная засуха заметно снижает ее урожай. В отношении почв большинство авторов считает вигну нетребовательной культурой. Вигна хорошо растет на песчаных и глинистых почвах, бедных известью. На богатых органическим веществом почвах вигна формирует большую надземную массу, но дает мало плодов. Мирится вигна и с повышенной кислотностью почвы, но хорошо развивается на карбонатных почвах; в районах тропиков хорошо растет на красноземных, темно-бурых и желтоземных почвах и неплохо удается на рисовых полях, в связи с чем посевы ее часто размещают в рисовых севооборотах.

По длине вегетационного периода различают скороспелые формы вигны (60—70 дней), среднеспелые (70—100 дней) и позднеспелые (свыше 150 дней); последние в субтропиках не вызревают и часто не зацветают. Позднеспелые формы требуют короткого дня и высокой температуры.

Возделываемые формы вигны — самоопылители, но наблюдается большой процент перекрестного опыления (насекомыми). В обычных условиях опыление происходит в закрытых цветках. Цветение — характерное по своему типу для многих бобовых: снизу вверх на цветоносах и на растении в целом. Плоды образуются не во всех цветках — до 60% цветков и более, в зависимости от условий выращивания, опадают, не образуя завязи.

Корневая система вигны хорошо развитая. длина главного корня достигает 60—70 см глубины, корневая система вигны изобилует боковыми ответвлениями с большим количеством клубеньков. Вигна хорошо фиксирует с помощью клубеньковых бактерий атмосферный азот воздуха; на красноземных и темно-бурых почвах тропиков, на почвах умеренно кислых, плотных и с плохим дренажем клубеньки часто вообще не образуются.

Вопросы для повторения:

1. Опишите центры происхождения вигны
2. Вигна где высевается?
3. Средняя урожайность вигны в Узбекистане
4. Условия прорастания семян вигны?

5.Продолжительность вегетационного периода вигны?

6.Как опыляются вигна?

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ВИГНЫ

Предшественник. -кукуруза, сорго, технические культуры, бахчевые культуры и картофелб.

Во Вьетнаме вигну выращивают на зеленое удобрение как промежуточную культуру под затопляемый рис. Посев вигны проводят в начале периода дождей, а запашку — за три-четыре недели до посева риса.

В Австралии (штат Новый Южный Уэльс), в прибрежных районах, вигну высевают на корм в смесях с кукурузой и сахарным сорго при расстояниях между растениями в ряду 60—90 см. Посев проводят черезрядно, а некоторые фермеры высевают вигну вразброс, т. е. в междурядья кукурузы во время последней культивации. Вигна в этом случае защищает почву от эрозии, и после уборки кукурузы стравливается скоту или запахивается на зеленое удобрение.

В Северной Италии в смешанных посевах максимальный сбор смеси зеленой массы получен при соотношении семян при посеве: 140 кг на 1 га кукурузы и 100 кг на 1 га вигны.

В США (в ряде южных штатов) вигну выращивают в смеси с суданской травой, сорго и кукурузой. Наибольшие урожаи получают здесь при посеве вигны в смеси с суданской травой и сорго.

Рош и Вэлли (Минкевич) отмечают, что в условиях Мальгашской республики вигна китайская является хорошим спутником риса в севообороте. По их данным за 1955—1957 гг. урожай риса в звене вигна — рис составил в среднем 40,8 ц с 1 га, а при бессменном возделывании риса — только 35,7 ц с 1 га. Применение вигны в качестве зеленого удобрения под рис в других опытах тех же авторов позволило поднять урожай риса с 45,7 до 54,8 ц с 1 га. В этом случае по эффективности зеленое удобрение вигной не уступало полному минеральному удобрению, внесенному в довольно высоких нормах. В странах СНГ вигна возделывается на юге — в Средней Азии и Закавказье как пропашная культура.

Обработка почвы. Почву готовят также как под кукурузу. **Посев** вигны проводят в зависимости от сортовых особенностей (габитус растений) кукурузными, хлопковыми или зерновыми сеялками. Высевают вигну, когда почва достаточно прогреется — при среднесуточной температуре на глубине 6—8 см в 13—15° С, т. е. когда минует опасность заморозков.

Во Вьетнаме вигну выращивают на зеленое удобрение как промежуточную культуру под затопляемый рис. Посев вигны проводят в начале периода дождей, а запашку — за три-четыре недели до посева риса.

В Австралии (штат Новый Южный Уэльс), в прибрежных районах, вигну высевают на корм в смесях с кукурузой и сахарным сорго при расстояниях между растениями в ряду 60—90 см. Посев проводят черезрядно, а некоторые фермеры высевают вигну вразброс, т. е. в междурядья кукурузы во время последней культивации. Вигна в этом случае защищает почву от эрозии, и после уборки кукурузы стравливается скоту или

запахивается на зеленое удобрение. В Нигерии вигна также зарекомендовала себя лучшей и быстрорастущей бобовой почвозащитной культурой.

Сеют вигну широкорядным способом с междурядиями 60 или 70 см. Норма высева — 300—400 тыс. всхожих семян, что в весовых нормах составляет, в зависимости от крупности семян, от 30 до 50 кг на 1 га. Лучшие сборы зерна были получены при норме высева семян 40 кг на 1 га. Глубина заделки семян—4—6 см. При сильном иссушении верхнего слоя почвы можно применять вслед за посевом прикатывание. При возделывании на зерно вигну высевают здесь рядовым способом, при ширине междурядий 60—100 см норма высева семян — в пределах 68—136 кг на 1 га.

Удобрение. Высокая семенная продуктивность вигны отмечается на средних по плодородию участках. Известкование и внесение в почву суперфосфата, как правило, повышает урожай вигны. Отмечено также положительное влияние на эту культуру азота и молибдена.

Кальций, являясь питательным элементом для вигны, способствует также инокуляции ее семян клубеньковыми бактериями. Кроме того, кальций способствует усвоению растениями молибдена, который на кислых почвах иногда недоступен растениям. Рекомендуются вносить под вигну 1,8—3 л на 1 га молотой извести и 110—220 кг на 1 га суперфосфата. На почвах, характеризующихся недостатком молибдена, вносят молибденизированный суперфосфат в дозе 220 кг на 1 га, один раз в каждые пять лет.

В штате Флорида на сельскохозяйственной опытной станции изучали действие азотного удобрения и инокуляции семян вигны на ее урожай на трех сортах. Наибольший средний урожай семян (31 ц с 1 га) получен при дозе азота 40 кг на 1 га в варианте без инокуляции семян. Применение азота через 14 дней после прорастания семян вигны увеличивало фиксацию азота растениями в меньшей степени.

Глубина заделки семян — 4—6 см. При сильном иссушении верхнего слоя почвы можно применять вслед за посевом прикатывание.

В США — в штатах Виргиния и Северная Каролина — наибольшие урожаи получали при посеве вигны в конце июня — начале июля, в штате Канзас — при посеве в июне. При возделывании на зерно вигну высевают здесь рядовым способом, при ширине междурядий 60—100 см норма высева семян — в пределах 68—136 кг на 1 га.

Уход за посевами вигны состоит в междурядных обработках, а в орошаемых условиях, кроме того, в поливах — за вегетационный период (1—3 и более), в зависимости от особенностей почвы.

Убирают вигну, как правило, отдельным способом, когда не менее половины бобов достигнет спелости. Скашивают вигну жатками, а подбирают и обмолачивают комбайнами, переоборудованными для обмолота зерновых культур.

Вигну на сено практически целесообразно убирать, когда начинают желтеть первые бобы; в этот период на листья и бобы вигны приходится до 60% сырого протеина, содержащегося в растениях, и при сушке сена

теряется меньше листьев. Сено кустовых форм вигны сушат в валках, а выющихся сортов — на вешалах.

Урожайность вигны, в зависимости от географической области, сорта, способов культуры, агротехники и других условий сильно колеблется. Так, в Калифорнии на неорошаемых землях в среднем собирали по 8—9 ц семян вигны с 1 га, а в отдельных случаях — по 25—26 ц. В Южной Африке, где вигну выращивают, как правило, в чистом посеве, получали урожаи ее по 9—11 ц зерна и по 5 т сена с 1 га.

В Австралии — в Новом Южном Уэльсе — вигну стравливают 2—5 раз в год крупному рогатому скоту (с применением электроизгородей); на сено вигну здесь выращивают редко.

Наиболее скороспелый сорт вигны в условиях Узбекистана созревает за 85 дней; наиболее поздний — ВИР-278 — с продолжительностью вегетационного периода в 100 дней, и самый позднеспелый — ВИР-12 созревает за 128 дней — этот сорт очень продуктивен при возделывании на семена и на зеленую массу. Хорошие урожаи получены в условиях Узбекистана при посеве сорта селекции ВИР — Гибридная 7 и некоторых других, как Бразильская 661 и № 6.

Зерно после уборки комбайном высушивается до влажности 14-15%

Вопросы для повторения:

1. Предшественник для вигны?
2. Как определяется норма высева семян?
3. Норма высева вигны ?
4. От чего зависит норма высева?
5. Норма удобрений вигны?
6. Норма азотных удобрений от чего зависит?

Глава IV. КОРМОВЫЕ ТРАВЫ

Многолетние травы в земледелии имеют большое значение. Это связано с их ценными качествами:

1. Они способны давать корм для животных с ранней весны до глубокой осени. Все виды многолетних трав, выращиваемых в полевых севооборотах, начинают интенсивный рост при среднесуточной температуре воздуха 5°C, то есть примерно через 10-12 дней после таяния снега; заканчивают интенсивный рост поздней осенью. Длительный период произрастания многолетних трав позволяет использовать их для производства различных кормов (сенажа, силоса, сена, брикетов и гранул), а также в качестве пастбищных культур.

2. Зеленая масса и сено многолетних трав характеризуются высокими кормовыми достоинствами. Люцерновое сено содержит много переваримого протеина. Питательность 1 кг люцернового сена равняется 0,54 кормовой единице. Гранулы и брикеты, приготовленные из зеленой массы многолетних культур, по питательности приравниваются к зерну овса.

3. Многолетние травы — мощное средство предотвращения ветровой и водной эрозии.

4. Многолетние травы предотвращают вымывание питательных веществ за пределы корнеобитаемого слоя. По многолетним данным научных учреждений, вымывание питательных веществ (азот, калий) на травах было в несколько раз меньше, чем на посевах озимой пшеницы.

5. Многолетние травы способствуют значительному накоплению гумуса в почве, который улучшает ее свойства. Чем больше содержится в почве гумуса, тем ниже ее теплопроводность и выше теплоемкость. Это обстоятельство имеет особое значение в условиях континентального климата как средство, смягчающее губительное действие отрицательных температур на озимые культуры в зимний период. При высоком содержании гумуса в почве меньше физическое испарение из нее воды, продуктивнее использование влаги культурными растениями. Чем выше содержание гумуса в почве, тем меньше вымывается питательных веществ в более глубокие слои. Гумус являясь источником питательных веществ для растений, также способствует интенсивному развитию полезной почвенной микрофлоры.

Следует знать, что многолетние травы могут способствовать установлению положительного баланса гумуса в почве лишь при условии получения высоких урожаев сена или зеленой массы. При низкой урожайности многолетние травы не оправдывают своего назначения.

6. Многолетние травы семейства бобовых обогащают почву азотом. Хорошие посевы люцерны трехлетнего стояния оставляет в почве 200—450 кг/га азота. Поэтому урожай последующих культур по пласту или обороту пласта многолетних трав бывает выше, чем на старопахотных участках. Положительное влияние многолетних трав сказывается в течение трех лет. Это следует учитывать при сравнительной оценке культур в севообороте.

МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ ТРАВЫ

4.1. ЛЮЦЕРНА

Использование. Люцерна является издавна возделываемой многолетней бобовой травой. Из люцерны заготавливают различные корма: зеленая масса, сено, витаминная мука, сенаж. Зеленая масса и сено люцерны являются высокопитательным кормом для всех сельскохозяйственных животных. Сено люцерны содержит много белка, фосфора, кальция, незаменимых аминокислот и потому отличается высокими кормовыми достоинствами. В одном килограмме люцернового сена содержится 0,5—0,6 кормовой единицы. По содержанию белка в корме люцерны превосходит ряд культур. В одном килограмме зеленой массы люцерны содержится 36 г, красного клевера-27 г, у эспарцета-28 г. Зеленая масса люцерны богата витаминами А, В1, В2, Д, Е, К и другими, необходимыми для нормальной жизнедеятельности животных. Содержание влаги в люцерне в фазе массового цветения составляет 75%. При скармливании люцерной у

животных повышается производительность, выносливость, создается крепкий костяк.

Она формирует мощную корневую систему, что позволяет ей расти и давать хорошие урожаи сена в степных районах, характеризующихся засушливым климатом, обогащает почву азотом и органическим веществом. По данным УзНИИ хлопководства двухлетняя люцерна оставляет в почве корневой и пожнивной массы до 157ц/га, а трехлетняя-до 184ц/га. Нередко трехлетние растения накапливают азота в почве столько, сколько его содержится в 60—70 т навоза. Улучшаются физические и химические свойства почвы, усиливается жизнедеятельность микроорганизмов.

Пласт люцерны — великолепный предшественник для многих культур, обеспечивают оздоровление почвы от грибной инфекции — вилта хлопчатника. Люцерна способствует рассолению верхних слоев почвы. Люцерна по биологическим свойствам не солеустойчивая культура. Тем не менее при правильном возделывании она заметно снижает содержание вредных солей в почве. Это объясняется особенностями развития корневой и надземной массы. Корневая система хорошо развита и способствует усвоению влаги из нижележащих горизонтов, тем самым прекращается восходящий ток воды, а вместе с ним и солей. Часть солей выносятся с полей с урожаем, часть солей смывается благодаря поливам люцерны, и, наконец, благодаря затенению почвы вегетативной массой испарение с поверхности почвы уменьшается и следовательно, уменьшается капиллярный вынос солей в пахотный горизонт. При возделывании люцерны почти на 60-70% уменьшается количество вредных солей в пахотном горизонте.

Люцерна — важнейший компонент травосмесей орошаемых культурных пастбищ в степных, сухостепных районах страны, а также в Средней Азии и Закавказье.

История. Люцерна относится к числу древнейших и широко распространенных в мировом земледелии культур. Исследованиями ученых установлено, что 2,5-3 тыс. лет т. н. люцерну возделывали с Средней Азии, Закавказье, Китае, Индии. Из этих районов люцерна попала в Рим, Грецию, Африку, а в начале 19 века завезена в Европу.

Посевная площадь в мире 30млн га, в странах СНГ- около 4 млн га, в Узбекистане площадь сева люцерны не стабильна.

Урожайность. Люцерна обладает потенциалом высокой урожайности. При высоком уровне агротехники можно получить 150-350 ц/га сена. В Узбекистане в первый год жизни урожай сена составляет 25-50ц/га, во второй год жизни -60-100 и более ц/га. Потенциальная возможность семенной продукции -7-9 ц/га.

Систематика. Люцерна относится к семейству Fabaceae, к роду Medicago. В природе встречается 50 видов люцерны, из них 16 видов однолетних. В горах Средней Азии встречаются большинство видов люцерны. Самое широкое распространение получили следующие виды люцерны:

1. Посевная люцерна- *Medicago sativa* L.
2. Желтая люцерна- *Medicago falcate* L.
3. Гибридная люцерна -*Medicago coerulaceae* L
4. Голубая люцерна -*Medicago media* L
5. Хмелевидая люцерна- *Medicago lupulina* L

В Узбекистане высевается посевная (синяя) люцерна. Ниже приводится ее морфология.

Посевная люцерна. Корень стержневой с мощно развитыми боковыми корнями. В первый год жизни корни проникают на глубину 2—3 м, а в последующие годы — до 10 м и более. Поэтому люцерна накапливает в почве большое количество корневых остатков. В орошаемом земледелии Узбекистана люцерна — главный поставщик органической массы для образования гумуса, отличающегося хорошими свойствами.

В верхней части корня располагается корневая шейка, или коронка. Она образуется из подсемядольного колена и является разросшейся частью главного стебля. В ней закладываются почки, из которых образуются новые стебли. С возрастом коронка втягивается в почву, иногда на глубину 7—10 см, что обеспечивает лучшую сохранность растений, особенно в холодные и бесснежные зимы. Она сохраняется в течение всей жизни растения.

На корнях люцерны развиваются клубеньки, в которых находятся бактерии, фиксирующие азот из воздуха. В условиях орошения в условиях Узбекистана трехлетняя люцерна накапливает 300—400 кг/га и более азота. При посеве в поле севооборота первый раз обязательно применение нитрагина или ризоторфина, иначе клубеньки на корнях не образуются и растения погибают на 2—3-й год жизни.

Зона образования боковых корней у люцерны зависит больше травянистый, сильноветвящийся. Окраска его зеленая, в нижней части иногда с антоцианом. На каждом стебле 10 и даже 20 междоузлий. Люцерна образует мощный куст с высотой 70-150 см.

В первый год жизни люцерна образует 3 стебля, на второй год—15—17, на третий — более 20 стеблей на одно растение. Вообще из семени люцерны вырастает лишь первый побег (стебель). Следующие стебли вырастают из почек, расположенных на корневой шейке. Для своего роста они используют запас питательных веществ, накопленных в корнях предшествующим побегом. Каждый новый побег сначала расходует имеющийся запас органических веществ, затем накапливает органические вещества прозапас, которые используются очередными побегами. Этот цикл повторяется несколько раз. Каждый побег люцерны живет не более одного года. Высота растений в первый год достигает 30—50 см, на 2—3-й — 1 м и выше. Облиственность в первый год составляет 50% от массы надземной части, на 2—3-й — около 40%.

Лист состоит из прилистника, черешка и трех листочков. Они сидят на коротких ножках, в верхней половине зазубрены. Окраска листьев светло-зеленая и темно-зеленая. Соцветие — многоцветковая кисть. Цветки расположены на коротких цветоножках, у основания которых два

нитевидных прицветника. Цветок состоит из чашечки, венчика, тычинок и пестика. Чашечка зеленой окраски, пятизубчатая. Тычинок 10, из которых 9 сростаются и образуют тычиночную трубку. Венчик имеет ярко-фиолетовую или светло-фиолетовую окраску. Число цветков в соцветии 5-20 штук.

Плод — многосемянный боб, свернутый в 1,5—4 оборота. Семя почковидно-изогнутой формы. Окраска семян палевого цвета. Масса 1000 семян около 2 г. (Рис. 20).

Биологические особенности

Разные виды, гибриды и сорта люцерны имеют свои биологические особенности. Эти особенности в основном порождены условиями произрастания в диком виде, а также в культуре от различных климатических и почвенных условий.

Требования к температуре. Семена люцерны начинают прорастать при температуре 1 °С. При температуре 10-15°С всходы появляются быстрее. Оптимальная температура их прорастания 18—20°С. Всходы способны переносить заморозки до 6°С. В зимний период при хорошем снежном покрове растения переносят морозы в 40 °С. Самые устойчивые к низким температурам сорта происходят из горных районов и из районов с суровыми зимами. У зимостойких сортов люцерны розетка листьев распластанная, у наименее зимостойких прямостоячая, у средnezимостойких полуприподнятая.

Зимостойкость во многом определяется сроком последнего скашивания. Многочисленные наблюдения и опыты показали, что последний укос люцерны надо проводить за 30—45 дней до наступления устойчивых заморозков. За это время она успевает отрасти, сформировать розетку и накопить достаточное количество запасных питательных веществ. Весеннее отрастание начинается при температуре 7—9°С. По многочисленным опытным данным, в первой половине лета при среднесуточной температуре 22—23 °С период от отрастания до наступления цветения составляет 42 дня, а во второй половине лета (третий и четвертый укосы) — около 55 дней. От отрастания до начала цветения люцерне необходима сумма положительных температур около 800°С, до созревания 1200°С.

Требования к влаге. Люцерна — засухоустойчивое и вместе с тем влагоотзывчивое растение. Засухоустойчивость ее определяется необычайно мощной, уходящей на большую глубину корневой системой. Поэтому растения способны потреблять влагу не только из почвенного, но и подпочвенного слоев. Люцерна — типичный мезофит, поэтому для хорошего роста стеблей, листьев она нуждается в достаточном обеспечении влагой. При прорастании семя поглощает примерно столько воды, сколько составляет его масса. По этому показателю она превосходит хлопчатник, отличающийся повышенной потребностью к воде. Люцерна довольно требовательна к влажности почвы и весьма устойчива к атмосферной засухе. Транспирационный коэффициент составляет 700-900. При недостатке влаги люцерна приостанавливает рост и снижает урожай; по мере восстановления влаги в почве она продолжает нормальный рост. Опушение листьев уменьшает испарение при недостатке влаги. При длительном недостатке

влаги люцерна сбрасывает листья. Для получения высокого урожая сена необходимо поддерживать влажность почвы метрового слоя на уровне 80% НВ. Поэтому при фуражной культуре проводят обильные поливы после каждого укоса люцерны. При семенной культуре рекомендуется поддерживать умеренную влажность почвы. Критическим периодом по отношению к влаге является фаза бутонизации.

Требования к свету. Люцерна — растение длинного дня. Как показали исследования, выполненные в ВИР, урожай надземной массы и семян у различных сортов люцерны был выше при 20-часовом дне, чем при естественном или укороченном (10 ч). Люцерна более светолюбива, чем клевер луговой, поэтому при подсеве под покров мощно развитых хлебов изреживается значительно больше. Люцерна требовательна к свету в начале развития. Недостаток воды в этот период вызывает выпад растений. Это наблюдается в смешанных посевах. Некоторые сорта люцерны развиваются одинаково при длинном и коротком дне.

Требования к почве и питанию. Люцерна хорошо растет на плодородных, рыхлых и почвах. Она плохо удаётся при высоком уровне стояния грунтовых вод, а также на каменистых и хрящеватых почвах. Люцерна не переносит сильной кислотности почвы. При pH 5 клубеньки почти не развиваются, а в единичных клубеньках бактерии практически не фиксируют азот из воздуха. Хорошо растет при pH 6,5—7. Растения отличаются солеустойчивостью, которая зависит от их возраст.

Хлористый натрий оказывает более отрицательное действие, чем сернокислый натрий (при равных концентрациях), а сода (Na_2CO_3) более вредна, чем хлористый натрий. При посеве люцерны на сильно засоленных почвах (pH 8—8,2 и выше) необходима предварительная промывка их большим количеством воды.

Эта культура потребляет из почвы большое количество питательных веществ. Высокая потребность ее в питании определяется прежде всего способностью давать большие урожаи надземной массы с высоким содержанием белка. На образование 1 т сена люцерна потребляет примерно 6 кг P_2O_5 , 17—20 кг K_2O , много кальция, магния. В ряде случаев она хорошо отзывается на внесение серы.

Особенности роста и развития. Люцерна — растение ярового типа. В год посева она может дать урожай семян или 2—3 укоса сена.

Из семени вырастает лишь один стебель. В дальнейшем новые побеги (стебли) вырастают из почек, расположенных на корневой шейке. Каждый стебель живет не более одного года, а при многоукосном использовании — всего несколько недель. При отмирании старых побегов обычно отмирает и часть ветвящихся корней. Появившиеся новые побеги вызывают образование новых тонких боковых корней.

В первый год жизни наблюдаются следующие фазы: всходы, первый простой лист, бутонизация, цветение, созревание. При посеве семенами всходы появляются через 10-30 дней в зависимости от температуры. В начале вегетации усиленно развивается корневая система. Для этой фазы

развития необходимы влага, температура и свет. Через 12-15 дней после всходов появляется первый простой лист. Через 4-5 дней появляется первый тройчатый лист. Очередные листья образуются каждые 2-3 дня, затем 1-2 дня.

Фаза бутонизации начинается при образовании 15-20 настоящих листьев, т. е. через 45-60 дней от сева. В эту фазу растение бурно растет, суточный прирост составляет 2-4 см. Через 15-20 дней после бутонизации начинается цветение.

Вегетативное возобновление люцерны определяется устойчивостью и жизнедеятельностью корневой шейки и расположенных на ней почек. Поэтому при использовании ее на корм животным необходимо проявлять заботу о сохранении корневой шейки.

Люцерна развивает очень большую листовую поверхность. По некоторым опытным данным, 1 га среднеразвитых растений формирует до 50 тыс. м²/га листовой поверхности. Она во много раз превосходит листовую поверхность хлебов, способна испарять большое количество воды.

У люцерны второго и последующих лет жизни различают следующие фазы роста: отрастание, стебление, бутонизацию, цветение, образование и побурение бобов. Цветение растянуто, продолжается примерно 2—3 нед, что обуславливает недружное созревание семян.

Люцерна начинает хорошо отрастать при среднесуточной температуре 7°C. Поэтому период вегетации у нее продолжается с ранней весны до поздней осени. Период вегетации от отрастания до начала цветения часто не превышает 40 дней. При благоприятных условиях возделывания люцерны может расти на одном месте довольно продолжительное время. В Туркмении отмечены случаи произрастания ее на одном поле в течение 20—30 лет.

Вопросы для повторения:

1. Какое значение имеют многолетние травы?
2. Значение люцерны?
3. Какие виды люцерны имеются?
4. Как происходит кущение люцерны?
5. Мелиоративная роль люцерны?
6. Отношение люцерны к теплу?
7. Вегетационный период люцерны?

Технология возделывания люцерны

Место в севообороте. В полевых севооборотах степных районов люцерну чаще всего подсевают под покров яровых зерновых хлебов, реже — под просо, суданскую траву или в междурядьях кукурузы. В хлопкосеющих районах люцерну высевают без покрова. Выбор места в севообороте определяется в каждом конкретном случае исходя из выполнения плановых заданий. Необходимо во всех случаях иметь в виду, что люцерна дает высокие урожаи сена и семян на чистых от сорняков, плодородных и хорошо обеспеченных влагой полях.

В степных неорошаемых районах хорошие предшественники для нее зерновые, идущие по черному пару, кукуруза, лен масличный, бахчевые.

Сахарная свекла — плохой предшественник люцерны, так как сильно иссушает глубокие слои почвы. В орошаемом земледелии люцерну можно размещать практически по любому предшественнику.

В Нечерноземной зоне в специальных кормовых севооборотах ее можно выращивать в выводном поле со сроком пользования 3—4 года.

Обработка почвы. На полях, где люцерна размещается после зерновых, вначале проводят лущение стерни, а затем, через 2—4 нед, вспашку плугом с предплужником на глубину 25—30 см.

По данным Краснокутской опытно-селекционной станции НИИСХ Юго-Востока (Саратовская область), увеличение глубины вспашки с 18 до 25 см повышало урожайность сена люцерны на 2,6 ц/га. В опытах Безенчукской опытной станции (Куйбышевская область) увеличение глубины вспашки с 20 до 30 см обеспечило повышение урожайности сена люцерны с 34,7 до 42,2 ц/га в первый год пользования и с 27,6 до 30,4 ц/га — на второй.

Предпосевную обработку почвы при посеве люцерны рано весной под покровные зерновые культуры можно ограничить боронованием в два следа. Если покровными культурами служат суданская трава, просо, то до посева проводят 2—3 культивации с одновременным боронованием.

В степных районах важное значение принадлежит припосевному прикатыванию почвы. На бывшей Краснокутской государственной селекционной станции при посеве люцерны с прикатыванием почвы до посева и после получили по 102 растения на 1 м рядка, без прикатывания — по 78 растений.

В республиках Средней Азии в условиях орошаемого земледелия наряду с осенней глубокой вспашкой иногда применяют весеннюю перепашку слеживающихся за зиму глинистых бесструктурных почв или глубокое рыхление чизелем с одновременным боронованием. Обязательный прием подготовки почвы на орошаемых землях — планировка полей, которая обеспечивает равномерное распределение орошаемой воды на площади и значительное повышение урожая сена или семян люцерны.

На участках, засоренных многолетними сорняками, перед вспашкой вычесывают их корневища с удалением за пределы поля.

Удобрение. Как уже отмечалось, люцерна потребляет из почвы много фосфора, калия, кальция и магния. Она хорошо отзывается на внесение органических удобрений под покровную культуру.

В опытах бывшей Донской опытной станции внесение 20 т навоза на 1 га под покровный ячмень повышало урожай сена люцерны на 75%. По данным Казанского СХИ, при внесении 45 т/га навоза под покровную озимую рожь урожайность сена люцерно-житняковой смеси повышалась на 12,5 ц/га.

В севообороте навоз вносят в пару под озимые или под технические культуры с расчетом использования люцерной последействия навоза. Доза навоза 15—20 т/га в степных районах и 25—40 т/га — в увлажненных. На сильно засоленных почвах хорошие результаты получаются при внесении гипса и органических удобрений.

По данным Скадовского опытного поля (Херсонская область), внесение гипса (4—5 т/га) и навоза (20—30 т/га) повышало урожайность культур в севообороте от 20 до 60%, в том числе сена люцерны на 11,4 ц/га.

Люцерна особенно чувствительна к питанию фосфором в ранний период своего развития. Если она хорошо обеспечена этим элементом в первый месяц жизни, то это положительно сказывается на развитии растений в последующие годы. На черноземных почвах необходимо вносить 2—3 ц/га суперфосфата, в орошаемых районах — не менее 3 ц/га суперфосфата, 1 ц/га калийных удобрений. Кроме того, при посеве рекомендуется давать вместе с семенами 50 кг/га гранулированного суперфосфата.

Хорошие результаты дает предпосевная обработка семян молибденом. Для этого берут 100 г молибденово-кислого аммония, растворяют в 400 г воды и опрыскивают гектарную норму семян люцерны. Предпосевная обработка семян молибденом должна применяться в районах, где почвы содержат мало этого элемента.

Посев. Подготовка семян. Семена тщательно очищают от посторонних примесей. Для этого их пропускают через зерноочистительные машины. При наличии семян повилики применяют особую очистку с помощью специальных машин. Семена по посевным качествам должны отвечать требованиям ГОСТ.

Нормы, сроки, глубина посева. В юго-восточных засушливых районах высевают 8—10 кг/га люцерны, в увлажненных районах—12—16, в орошаемой зоне—14—16 кг/га. Посев проводят зернотравяными сеялками СУТ-47, СЗТН-47, СЗТ-3,6. Глубина посева семян 2—3 см. При посеве под покров яровых зерновых люцерну высевают рано — одновременно с посевом, например, ячменя. При совмещенных посевах сначала высевают кукурузу или сорго, а затем люцерну. Норма высева кукурузы 25—30 кг/га, сорго— 15—20 кг/га.

Уход за посевами. После уборки покровной культуры с поля немедленно свозят солому. При достаточном количестве влаги в почве желательно рано осенью подкормить люцерну фосфорными и калийными удобрениями в дозе 1—2 ц/га суперфосфата и 0,5—1,0 ц/га калийной соли. Такая подкормка повышает морозостойкость растений. В орошаемых районах на участках, подготовленных к посеву люцерны, часто применяют запасные поливы с нормой около 2 тыс. м³/га, а на засоленных почвах — промывные. Запасные поливы повышают урожайность сена люцерны на 10—15 ц/га.

В год посева люцерны нередко также применяют полив. Норма его 600—800 м³/га. Первый полив люцерны первого года жизни обычно дают в период появления 6—7-го настоящего листа. На следующий год обязательно боронование. С его помощью удаляется стерня и слегка разрыхляется верхний слой почвы. В орошаемых районах, как правило, от отрастания люцерны до первого укоса следует проводить поливы. Например, в Голодной степи при отсутствии полива до первого укоса урожай сена снижается до 40%.

Для получения высокого урожая сена люцерны необходимо поддерживать нижний порог влажности в метровом слое почвы на уровне 75—80% НВ. Нередко люцерну второго года жизни поливают через 1,5—2 нед от начала весеннего отрастания. За 5 дней до скашивания на сено также рекомендуется проводить полив. Это позволяет избежать иссушения почвы в период уборки и обеспечивает быстрое отрастание скошенных растений. После проведения укоса и уборки сена поле боронуют тяжелыми боронами в два следа. В орошаемых районах число поливов определяется глубиной стояния грунтовых вод, механическим составом почвы, рельефом участка, способами полива и запасами влаги в почве. Во всех случаях влажность почвы при культуре люцерны на сено не должна опускаться в метровом слое почвы ниже 70—75% НВ.

По данным Безенчукской опытной станции (Самарская область), при влажности почвы 55% наименьшей влагоемкости урожайность сена люцерны составляла 73,3 ц/га, а при 75%—88,9 ц/га.

Межполивные периоды обычно колеблются от 15 до 25 дней в период отрастания люцерны и от 8 до 15 дней в период интенсивного ее роста. Люцерна имеет много специфических болезней и вредителей. Из болезней наиболее распространены следующие.

Бурая пятнистость листьев. Поражает листья, стебли и бобы. Появляется в конце весны на нижних листьях, затем быстро распространяется по всему растению. Пораженные листья опадают. Меры борьбы: протравливание семян 80%-ным ТМТД, осеннее или весеннее боронование поперек рядков, ранний первый укос — до начала спороношения гриба.

Аскохитоз. Поражает листья, стебли, цветоносы, бобы и семена, иногда и верхнюю часть корня, вызывая его растрескивание. Меры борьбы: опыливание посевов серой, уничтожение (сжигание) растительных остатков, собранных с поля, перепашка старовозрастных люцерников, раннее скашивание на сено. Внесение фосфорно-калийных удобрений в 3,5—4 раза снижает зараженность травостоя.

Ржавчина люцерны. Поражает листья, стебли, цветоножки. Вызывает быстрое опадение листьев, а пораженные стебли легко переламываются. При среднем развитии болезни урожай снижается на 30%. Меры борьбы: уборка на сено в ранние сроки, уничтожение сорняков; на семенной люцерне — опыливание серой.

Бактериальное увядание (вилт). Поражает сосуды корня и стебля. Поэтому растения имеют угнетенный вид, становятся карликовыми, листья желтеют, а в жаркую погоду приобретают коричневый цвет. Заболевание чрезвычайно вредоносно. Меры борьбы: правильный севооборот, уничтожение послеуборочных остатков, высокий агротехнический фон. Среди вредителей наиболее распространены следующие виды.

Люцерновый клоп. Поврежденные листья, бутоны и цветки быстро опадают. При поражении в ранний период отмирает верхняя часть побега. Меры борьбы: размещение посевов на более значительном расстоянии от

старых люцерников, посев люцерны под покров злаковых культур, низкое скашивание стерни.

Фитономус, или листовой люцерновый слоник. Жуки рано весной питаются листьями люцерны, личинки наносят огромный ущерб верхушечным почкам, бутонам и цветкам. Меры борьбы: ранневесеннее дискование в 2—3 следа, скашивание люцерны на сено, запрещение использования люцерны на семена два года подряд. В борьбе с личинками фитономуса и других вредителей применяют биопрепараты — энтобактерин, боверин, дендробациллин (2—3 кг/га).

Долгоносики-тихиусы. Распространены во всех районах люцерносеяния. Перезимовавшие жуки весной питаются листьями, а затем почками, бутонами и цветками. При недостатке осадков ранней весной тихиусы наносят огромный ущерб посевам люцерны. Меры борьбы: чередование использования люцерны на сено и семена.

Люцерновый семяед. При завязывании плодов самки семяеда откладывают яйца внутрь зеленых семян. Появляющиеся из яиц личинки выедают содержимое семени. В течение лета люцерновый семяед дает 1—3 поколения. Поэтому поражение семян люцерны этим вредителем может быть как в первом, так и во втором укосах. Меры борьбы: очистка семян, дискование люцерников, применение разрешенных химических препаратов.

Клубеньковые долгоносики повреждают люцерну от появления всходов и в период отрастания, а личинки наносят вред корням и клубенькам. Меры борьбы: применение разрешенных химических препаратов рано весной, до откладки жуками яиц.

Уборка урожая. Люцерну на сено скашивают в период окончания бутонизации и начала цветения. При более поздней уборке ухудшается химический состав растений, понижается качество сена.

Уборку проводят обычными сеноуборочными машинами, а также машинами, которые осуществляют плющение стеблей, — КПФ-1,8 и К. ПВ-3,0. Сгребание сена и образование валков проводят боковыми граблями ГБУ-6,0 и колесно-пальцевыми граблями ГВК-6,0. Прессование сена из валков осуществляется пресс-подборщиками ПСБ-1,6 и ППВ-1,6. Тюки прессованного сена погружают на автомашины универсальным погрузчиком-стогометателем СНУ-0,5 и перевозят к месту постоянного хранения, где складывают в штабеля.

Особенности выращивания люцерны на семена. В семеноводческих хозяйствах семенные посевы люцерны размещают в специализированных севооборотах, а в неспециализированных по семеноводству трав хозяйствах на запольных участках, выводных клиньях, в почвозащитных или кормовых севооборотах. Семенную люцерну желательно размещать на южных склонах. В настоящее время повсеместно применяется широкорядный (60—70 см) или широкорядно-ленточный (60X15 или 70X15 см) беспокровный посев люцерны на семена. Люцерну высевают ранней весной или летом. В засушливой и крайне засушливой степи лучше люцерну сеять ранней весной одновременно с ранними зерновыми. Это позволяет получать семена в год

посева. В районах неустойчивого и достаточного увлажнения люцерну можно высевать как весной, так и летом. Норма высева 1,5—2 или 2—3 кг/га при 100%-ной посевной годности семян. При летнем беспокровном посеве ее следует увеличивать на 15—20%. Глубина посева семян 2—3 см. Уход за посевами люцерны включает разрушение почвенной корки, если она появилась до всходов люцерны, борьбу с сорняками агротехническими и химическими средствами, борьбу с болезнями и вредителями. Посевы люцерны подкармливают фосфорно-калийными удобрениями осенью и ранней весной. Для лучшего опыления семенной люцерны используют пчел-листорезов, а также медоносных пчел. При соблюдении технологии выращивания люцерны урожайность семян в течение двух лет составила от 3,2 до 10 ц/га. Если насекомые вскрывают 90% сформировавшихся цветков и больше, посевы люцерны обеспечены опылителями очень хорошо, 71—90%—хорошо, 50—70%—удовлетворительно, меньше 50 % — плохо. При очень хорошем и хорошем опылении поле семенной люцерны выглядит серым, не ощущается запах цветущих растений. Наоборот, если к концу дня мало раскрывшихся цветков, а растения издают специфический аромат, значит, не хватает опылителей, опыление цветков проходит плохо.

Более высокие урожаи семян в большинстве случаев получают с первого укоса. Прямое комбайнирование осуществляется, когда побуреет 90—95% бобов травостоя. В этом случае во избежание потерь каждый комбайн тщательно герметизируют и проводят другие мероприятия по дооборудованию согласно существующим рекомендациям. Уборку люцерны на семена прямым комбайнированием осуществляют также с предварительной десикацией травостоя хлоратом магния (18—20 кг/га) или реглоном (4—5 кг/га). Десикацию проводят при побурении 80—85% бобов, уборку через 6—7 дней после обработки посева.

Семеноводство люцерны в орошаемых районах. Семенные участки выделяют на травостоях второго или третьего года жизни с густотой стояния 50—70 растений на 1 м². На почвах с глубоким залеганием грунтовых вод и малым количеством осадков зимой применяют влаго-зарядковые поливы—1,5—2,0 тыс. м³/га. Осенью или ранней весной семенники подкармливают из расчета 4—5 ц/га суперфосфата и 1,0—1,5 ц/га калийной соли с одновременным боронованием тяжелой зубовой бороной.

С поля должны быть удалены сорные растения — повилика, горчак розовый, гумай и др. Против фитономуса рекомендуется, проводить одну или двукратную обработку семенников люцерны фозалоном (2,5 кг/га) или актелликом (1,5 кг/га). В районах с малым количеством зимне-весенних осадков и глубоким залеганием грунтовых вод семена следует получать с первого укоса люцерны. На лугово-болотных почвах с неглубоким залеганием грунтовых вод более высокие урожаи семян получают со второго укоса.

Вегетационные поливы семенной люцерны проводят в период отрастания растений и в фазе бутонизации при получении семян с первого

укоса и в фазе начала цветения при получении семян со второго укоса. Поливная норма 950—1000 м³/га.

К уборке семенной люцерны приступают, когда 70—80% бобов, расположенных на нормально развитых стеблях, побуреет. Уборку проводят раздельным способом. Сначала скашивают люцерну лафетными жатками или сенокосилками с приспособлениями для образования валков. После подсыхания массы, примерно через 5—6 дней после скашивания, пускают комбайн с подборщиком.

Для улучшения уборки семенников люцерны, клевера, а также злаковых трав (тимopheевки, овсяницы, ежи сборной) используется приспособление 54-108А к комбайну СК-5 «Нива». Терочное устройство вместе с молотильным барабаном обеспечивает вытирание семян бобовых трав из пыжины. Из комбайна выходит ворох, содержащий семена и полуразрушенные бобы. Ворох пропускают через специальные клеверотерки для выделения семян из бобов. Затем семена отделяют от посторонних примесей на зерноочистительных машинах и электромагнитной сортировке ЭМС-1. Перед закладкой семян на длительное хранение необходимо, чтобы их влажность не превышала 13%.

Поэтому рекомендуется семенной участок располагать за пределами севооборота. Под основную вспашку (зяблевая обработка) вносят в запас на 3—4 года 180—200 кг/га Р₂О₅ и 150—200 кг/га К₂О. Обработка почвы обычная. Люцерну высевают рядовым или широкорядным двухстрочным (70х15 см) способом. Норма высева 2—3 млн/га всхожих семян (4—6 кг/га семян при 100%-ной посевной годности). Режим орошения: первый полив проводят в фазе ветвления, второй — в фазе бутонизации, третий — в период налива семян. До начала цветения влажность в метровом слое почвы поддерживается на уровне 75 % наименьшей влагоемкости, а после цветения — 65%. В фазе бутонизации семенники подкармливают из расчета 60 кг азота на 1 га. При побурении 70—75% бобов люцерну скашивают в валки. Через 5—6 дней ее обмолачивают комбайном, семена очищают от посторонних примесей и закладывают на хранение.

Сорта. Аридная,,Бойгул,Виктория,Каракалпакская-15, Ташкентская -1, Ташкентская -1728 Ташкентская-2009, Ташкентская-3192 Хивинская местная, Хорезмская-2.

Вопросы для повторения:

- 1.Предшественники для люцерны?
- 2.Технология посева люцерны?
- 3.Смешанный посев люцерны?
- 4.Поливы люцерны-сроки, нормы?
- 5.Удобрения люцерны?
- 6.Как убирается зеленая масса
- 7.Как выращивают люцерну на семена?
- 8.Как убирают урожай семян?

4.2. КЛЕВЕР КРАСНЫЙ

Использование. Из клевера готовят сено, высокопитательный силос, сенаж, высокобелковую травяную муку, гранулы и брикеты. С помощью клубеньковых бактерий он фиксирует азот из воздуха, превращая его в доступный элемент питания растений. Академик Д. Н. Прянишников, отмечая особую значимость клевера, писал: «Можно считать, что 1 га хорошего клевера, удобренного калием и фосфором, может дать 150—160 кг азота в год (считаем как азот клеверного сена, так и азот корневых остатков). Значит, 200 тыс. га клевера могут при правильной культуре связать 30—32 тыс. тонн азота за год, то есть столько же, сколько азотный комбинат»*.

Клеверный пласт — великолепный предшественник для, свеклы, картофеля, риса и других культур. Введение клевера в севооборот повышает его продуктивность. При высоких урожаях сена он хорошо очищает поля от сорняков, заметно повышает плодородие почвы.

История культуры. На территории СНГ клеверосеянием начали заниматься с 1766 года. Первые опыты с клевером были проведены известным русским агрономом А. Т. Болотовым в начале второй половины XVIII в. В начале XIX в. систематически стали его высевать на полях крестьяне Ярославской, Пермской и других губерний.

Районы возделывания, урожайность. Клевер красный возделывается в разных зонах: на севере он выращивается на Кольском полуострове, в Архангельской области, распространяется до Байкала. Высевается в Европе. В Узбекистане возделывается в рисовых севооборотах, на луговых, лугово-болотных почвах. Можно получить 120-180ц/га сена.

Систематика. Клевер красный (луговой) (*Trifolium pratense* L.) относится к семейству Fabaceae, имеет хорошо развитую корневую систему. Она состоит из главного (стержневого) корня и боковых корней. В первый год жизни корни углубляются в почву довольно быстро. При беспокровном посеве нередко на 40-й день после посева глубина их проникновения достигает 20 см. При посеве клевера под покров любой культуры углубление корневой системы замедляется. Существует известная зависимость между интенсивностью освещенности клевера и ходом углубления корневой системы: чем ниже освещенность трав, тем медленнее они укореняются. Это имеет важное значение при разработке агротехнических мер борьбы с изреживанием всходов трав, находящихся под покровом. (Рис. 21)

Корневая система развивается и в последующие годы жизни клевера. Часто корни проникают на глубину 200—230 см и более. Масса их обычно составляет 70% надземной части. Клубеньки вначале развиваются на стержневом корне, а затем на боковых корнях. Образование первого клубенька совпадает с появлением первого настоящего тройчатого листа.

Корневая система клевера обладает способностью к сокращению главного корня. Через 2 месяца после посева корневая шейка центрального корня находится примерно на глубине 1 см от поверхности почвы, а у клевера третьего года жизни — на глубине 3,8—4,3 см. Погружение

корневой шейки в почву предохраняет образующиеся почки от поедания животными и вымерзания в зимний период.

Стебли клевера опушены прижатыми белесоватыми волосками, округлые, внутри полые. По числу междоузлий на хорошо сформированных стеблях различают два типа клевера лугового. Если число развитых междоузлий не превышает 5—7, клевер относится к южному (скороспелому) типу; при 7 междоузлиях и больше — к северному (позднеспелому) Южный тип клевера характеризуется более высокой облиственностью, меньшим ростом, пониженной зимостойкостью по сравнению с северным. Южный тип в год посева дает семена, а северный, как правило, образует лишь прикорневую розетку листьев.

Листья сложные, тройчатые; нижние имеют длинные черешки, верхние — более укороченные. Форма листочков яйцевидная, удлинен-пятьно, напоминающее треугольник. Масса листьев раннеспелого южного клевера равна примерно 42—44% массы надземной части, позднеспелого — около 40%. Цветок состоит из чашечки, венчика, завязи со столбиком и тычинок. Чашечка с пятью зубцами, десятью жилками, зеленоватого цвета. Венчик пурпурового цвета, трубчатый. Тычинок десять, из них девять сросшихся. Завязь верхняя, одногнездная. Соцветие — шаровидная головка. Число цветков в головке колеблется от 60 до 170 (в среднем в одной головке 100 цветков). Плод — односемянный, редко двусемянный боб. Семена яйцевидной формы с приподнятым плечиком, сплюснутые, желтоватой, бурой или фиолетовой окраски. Масса 1000 семян 1,6—1,8 г.

Биологические особенности. Требования к температуре. Прорастание семян начинается при температуре 1—2°C (оптимальная температура 15—20 °C). Высокая фотосинтетическая деятельность посевов клевера лугового наблюдается при 25 °C. Осенью и в начале зимы у растений первого года жизни регистрируется положительный фотосинтез при температуре -7—9°C.

В районах выращивания клевера красного нередко бывают зимы с очень сильными морозами. Это вызывает гибель растений, снижает урожай сена и ухудшает его качество. Необходимо подчеркнуть, что критическая температура в зоне расположения корневой шейки клевера красного-лугового, при которой наблюдается сильное изреживание, изменяется в зависимости от его возраста и условий выращивания. В начале зимы клевер первого года жизни в фазе прикорневой розетки хорошо переносит в зоне расположения корневой шейки температуру — 15°C. Морозостойкость его в зиму со второго на третий год жизни обычно ниже, чем в первый год жизни. Со второй половины зимы устойчивость растений к низким температурам заметно снижается. При температуре —11 —13 °C клевер второго года изреживается почти на 50%. Слабая морозостойкость его отмечается весной, когда при температуре — 8—8,5 °C изреживание достигает 40%. Органические и минеральные удобрения повышают морозостойкость этой культуры.

Длительный недостаток влаги в почве оказывает отрицательное влияние на морозостойкость и зимостойкость клевера. В практике клеверосеяния это следует учитывать и в зависимости от метеорологических условий в конце лета и осенние месяцы в известной мере предвидеть возможное выпадение клеверов от возврата ранних весенних холодов. Зная эту особенность, специалист сельского хозяйства сумеет принять нужные меры, чтобы ликвидировать или по крайней мере резко ослабить губительное действие ранних весенних заморозков. Например, прикатывание снега по «насту» задерживает его таяние на 5—7 дней. Хорошие результаты дают ранние весенние подкормки минеральными удобрениями.

В период вегетации сумма активных температур, необходимая для формирования урожая сена от отрастания до проведения первого укоса, составляет примерно 950 °С для позднеспелого и 800 °С для раннеспелого клевера; от послеукосного отрастания до второго укоса на сено — 600—800 °С.

Требования к влаге. Клевер красный — влаголюбивое растение. Суммарное водопотребление его составляет 500—600 единиц для позднеспелого клевера и 400 единиц для южного клевера. Это означает, что на формирование одной единицы (кг, ц) сухой массы суммарный расход воды достигает 400—600 соответствующих единиц.

Клевер луговой хорошо растет, когда влажность почвы поддерживается на уровне 70—80% НВ. Он не переносит избытка влаги в почве, а при застое воды на поле погибает. В течение вегетационного периода потребность его во влаге неодинакова.

Молодые неокрепшие растения очень чувствительны к недостатку воды. Специальные опыты кафедры растениеводства ТСХА показали, что засуха в течение 20 дней приводит к гибели 50—60% растений, сформировавших 1—2 настоящих листа. Если же ко времени наступления засухи клевер луговой сформировал четыре настоящих листа, то при 20-дневной засухе погибает примерно 20% растений. Это можно объяснить, во-первых, тем, что растения, у которых образовалось четыре настоящих листа и более, лучше развиты и, конечно, накапливают больше запасных питательных веществ, чем молодые неокрепшие растения. Во-вторых, в фазе четырех листьев и более закладываются боковые почки, из которых на следующий год образуются генеративные побеги. Из агрономической практики хорошо известно, что растения со сформировавшимися почками обычно всегда отличаются высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям внешней среды. Для повышения засухоустойчивости клевера лугового в первые фазы роста необходимо повышать плодородие почвы: чем выше уровень плодородия почвы, тем быстрее формируются листья.

Воздушно-тепловая обработка семян клевера лугового, ранний срок посева с одновременным внесением в рядки гранулированного суперфосфата ускоряют появление всходов, усиливают развитие корневой системы, что в конечном счете обеспечивает повышение засухоустойчивости молодых растений.

Во второй и последующие годы жизни клевера лугового наибольшая потребность во влаге приходится на период максимального накопления сухой массы, то есть с конца фазы стеблевания до начала цветения. После скашивания на сено потребность во влаге снова возрастает, но в меньшей мере, чем при формировании первого укоса. Для получения высокого урожая семян клевера желательно иметь влажность почвы 80% НВ до фазы цветения, 60% — во время цветения и 40% — во время созревания семян. При возделывании клевера лугового устойчивые и хорошие урожаи сена получают в тех районах, где выпадает в год не менее ; 400—450 мм осадков или при орошении.

Требования к свету. Клевер луговой — растение длинного дня. Северные клевера более чувствительны к изменению длины дня, чем южные. При сокращении длины дня междоузлия у позднеспелого клевера становятся короче, высота стеблей заметно уменьшается. При длинном дне у него уменьшается число междоузлий.

Клевер красный — относительно теневыносливое растение, поэтому его можно подсеивать под покров различных культур. В опытах кафедры растениеводства ТСХА при сравнительно низкой освещенности (5 тыс. люкс) интенсивность фотосинтеза у возрастно молодых листьев клевера красного сохраняется на достаточно высоком уровне. При выращивании его под покровом высокоурожайных и сравнительно высокорослых сортов ржи, пшеницы, овса, ячменя нередко наблюдается прикорневое полегание хлебов. В этом случае создаются особенно неблагоприятные условия освещения трав. При сплошном прикорневом полегании, например овса, освещенность их не превышает 200—300 люкс. При такой освещенности не только у клевера красного, но и у других видов трав фотосинтез не происходит, дыхание превосходит фотосинтез. Это ведет к расходованию запасных питательных веществ, а часто и к гибели молодых растений. Полегание хлебов — довольно частое явление в зоне клеверосеяния. Поэтому важно знать, как изменяется теневыносливость клевера лугового, подсеянного под покров той или иной культуры.

Требования к почве и питанию. Клевер луговой хорошо растет на дерново-подзолистых, серых лесных, черноземных почвах, а при орошении — и на сероземах Средней Азии. Он не переносит кислых и сильно засоленных почв. При рН почвенного раствора ниже 4,5 он, как правило, выпадает. Неустойчивы посевы клевера лугового на супесчаных почвах с песчаной подпочвой. Клевер красный потребляет большое количество калия, фосфора, кальция и других элементов из почвенного раствора. Поскольку ранней весной содержание доступного для растений фосфора в почве незначительно, необходимо повсеместно применять рядковое внесение гранулированного суперфосфата. Клевер луговой, хорошо обеспеченный фосфором, лучше укореняется и у него быстрее формируются листья при одновременном значительном увеличении числа клубеньков на корнях. При помощи небольшого количества удобрений (50—100 кг/га гранулированного суперфосфата), внесенных вместе с семенами, можно за

сравнительно короткий срок (около 40 дней) добиться хорошего укоренения и развития растений.

На второй год жизни клевера лугового в период от отрастания до фазы стеблевания содержание в надземной части азота, фосфора, калия, кальция и магния увеличивается в 5—10 раз и более. К фазе бутонизации в некоторые годы содержание основных элементов питания достигает максимальной величины, в другие — 50—85% от наивысшего содержания в урожае. На формирование 1 т сена клевер луговой потребляет из почвы (кг): фосфора — 5—6, калия—16—17, кальция — 15—17, магния — 5—5,5, серы — примерно 1,5. Клевер луговой калиелюбивое растение. Высокоэффективны калийные удобрения под клевер при внесении извести. Он хорошо отзывается на микроэлементы — молибден, бор, медь. Молибден улучшает образование клубеньков на корнях клевера, способствует лучшей фиксации азота из воздуха, повышает облиственность растений, размер и качество урожая сена или семян. Бор улучшает семяобразование, ускоряет созревание семян, а также способствует лучшему формированию клубеньков на корнях. Медь ускоряет образование хлорофилла в листьях, особенно на осушенных торфяниках, где содержание ее незначительно.

Фазы роста и период вегетации. У клевера лугового второго и последующих годов жизни различают следующие фазы роста: прикорневой розетки, отрастания, стеблевания, бутонизации, начала цветения, полного цветения, побурения головок и полного созревания семян. В период от отрастания до начала стеблевания надземная часть клевера состоит только из фотосинтезирующих органов. В это время приход пластических веществ превосходит их расход на формирование органов. С фазы стеблевания до фазы бутонизации включительно происходит интенсивный рост стеблей, резко увеличивается масса надземной части. Корень и розетка истощаются, лишаясь накопленных запасных питательных веществ.

В период от бутонизации до начала цветения несколько замедляется рост стеблей. Листовая поверхность достигает максимального развития, приход питательных веществ превосходит их расход на функционирование живого организма. С начала цветения до созревания семян расход питательных веществ на оплодотворение, формирование семян, дыхание превосходит приход их за счет фотосинтетической деятельности. В это время нередко клубеньки опустошаются. Содержащийся в них азот направляется на формирование семян.

Зная эти особенности биологии клевера лугового, нетрудно заранее определить, что при скашивании его в конце фазы стеблевания, то есть в период, когда расход питательных веществ превосходит их приход, отрастание растений будет происходить очень медленно, в результате чего хозяйство потеряет много корма. Скашивание клевера на сено в фазе полного цветения также приводит к значительному недобору урожая со второго укоса, так как отрастание таких клеверов происходит очень медленно. Клевер луговой следует косить в фазе бутонизации — начала цветения. Фаза цветения продолжается 30 дней и более.

Поскольку в фазе цветения и в последующий период растение использует азот из клубеньков, то становится очевидным положительное влияние азотных подкормок семенников клевера.

Следовательно, зная конкретные условия поля, можно правильно определить срок и высоту скашивания. На полях со слабым травостоем она должна быть выше, что способствует более быстрому отрастанию истощенного растения. Наоборот, на высокоурожайных участках с ранним полеганием стеблей следует проводить частые скашивания на низком срезе.

Продолжительность периода вегетации клевера лугового определяется местными климатическими условиями. В центральных районах Нечерноземной зоны период от отрастания до первого укоса обычно равен 75 дням, от первого до второго укоса на сено — 45—65, а от весеннего отрастания до созревания семян—125 дням.

В Киевской области у раннеспелого клевера от весеннего отрастания до первого укоса проходит 55—80 дней, от первого до второго укоса на сено — 34—50, а при уборке таких посевов на семена — 68—85 дней. В Пермской области период от весеннего отрастания до первого укоса продолжается в среднем 80 дней, а от весеннего отрастания до созревания семян— 120—130 дней.

Технология возделывания

Красный клевер высевается на луговых и лугово-болотных почвах в рисовых севооборотах. Красный клевер может высеваться с покровными культурами. На одном месте клевер красный может возделываться 2-3 года. Обработка почвы начинается с зяблевой пахоты. Рано весной проводится боронование, затем дискование или культивация с последующим боронованием.

Сорта. УзРОС-73, Узбекистанский-3.

До пахоты осенью вносят удобрение: 10-20 т/га навоза и 100 кг фосфора, 50 кг калия на один гектар. До посева семена обрабатывают молибденом. На 1 л воды растворяют 100-200 г аммиачного молибдена. Этим раствором обрабатываются семена, затем высевают. Клевер красный высевается весной сплошным рядовым способом зерновой или зернотравяной сеялкой. В чистом посеве норма высева клевера 12-16 кг/га. Для получения семян высевают широкоявно с нормой высева 6-8 кг/га. В смешанных посевах с другими культурами норма высева клевера 6-10кг/га. Глубина сева 2-3 см. Поливы проводят также как у люцерны. Для получения питательного корма скашивают красный клевер в фазу цветения. Для получения семян красный клевер высевается широкоявно и с первого укоса получают семена. Или на семена оставляют красный клевер второго года стояния. При побурении 80% бобиков урожай убирается,

Вопросы для повторения:

1. Сколько лет плодоносит красный клевер?
2. Сколько укосов можно получить за один год?
3. В Узбекистане в каких севооборотах размещают клевер?
4. Норма высева клевера?
5. Как убирают урожай?

4.3. ЭСПАРЦЕТ

Использование. Сено эспарцета по содержанию переваримого протеина и кормовым достоинствам приближается к люцерновому. При скармливании скоту зеленой массы он не вызывает тимпанита у скота при пастьбе по росе или в дождливую погоду. Во многих степных и лесостепных районах эспарцет дает высокие урожаи сена. В маловодных орошаемых районах он превосходит люцерну по урожаю сена на 20—25%.

Например, в Алтайском НИИСХ средняя урожайность сена эспарцета за 11 лет составила 53,3 ц/га. На Кустанайском сортоучастке урожайность сена травосмеси с участием эспарцета достигала 55,8 ц/га. В Белгородской области урожайность сена эспарцета была 54—57 ц/га. По данным Харьковского СХИ, озимая пшеница по пару, занятому эспарцетом, в среднем за 9 лет дала 27 ц/га зерна — только на 1,8 ц меньше, чем по черному пару. С каждого гектара получено дополнительно 27 ц сена хорошего качества. По данным Донского НИИСХ, в почвозащитном севообороте травосмесь эспарцета закавказского и костреца безостого за три года пользования дает по 600 ц/га зеленой массы. Эспарцет в смеси с кострцом безостым дает высокие урожаи в кормовых севооборотах степной зоны [21].

В Узбекистане в условиях орошения урожай сена составляет 150 ц/га, а на богаре 25–30 ц/га. Скашивается за вегетацию 2–3 раза.

Эспарцет дает хорошие и довольно высокие урожаи семян. Урожай семян составляет 6–18 ц/га. Как бобовое растение он обогащает почву азотом. Это хороший медонос, с гектара можно получить 120–170 кг меда. Культура его имеет важное значение в земледелии нашей страны. В Закавказье эспарцет начали выращивать в X в.

Морфология. Корневая система стержневая, глубоко уходящая в почву. Она способна использовать труднорастворимые известковые и фосфорные соединения. Поэтому эспарцет практически не повышает урожая сена или семян при внесении фосфорных удобрений. (Рис. 22)

Лист непарноперистый, с 6—18-парными и одним верхушечным листочком. Стебель, как правило, не ветвится. Из каждого его узла развивается лист с двумя прилистниками. Высота растений 80—100 см.

Соцветие — кисть длиной 3—20 см. Цветки крупные, розового (реже белого) цвета. Плод — боб округлой формы, створки боба крепко соединены. Поэтому эспарцет высевают бобами, которые принято называть семенами. В культуре наибольшее распространение получили два вида эспарцета: виколистный и песчаный.

Эспарцет виколистный — *Onobrychis viciifolia* Scop (рис.). Высота растений достигает 90 см. Число междоузлий 5—7. Лист эллиптической, реже ланцетной формы. Окраска листа темно-зеленая. Кисть яйцевидной формы. Цветок розового цвета с красным оттенком. Бобы крупные. Масса

1000 штук 17—22 г. Получил наибольшее распространение в степных и лесостепных районах.

Эспарцет песчаный — *Onobrychis arenaria* D. C. (рис. 52). Высота растений 80—100 см, реже—125 см. Число междоузлий 6—8. Стебель грубый. Лист ланцетной формы. Окраска листа зеленая, у верхних листьев желто-зеленая. Кисть мышехвостая, узкая, остроконечная. Бобы мелкие. Масса 1000 штук 11—15 г. Этот вид эспарцета характеризуется высокой морозостойкостью. Распространен в Западной Сибири, Северном Казахстане и Центрально-Черноземной зоне.

Биологические особенности. Требования к температуре. Семена начинают прорасти при температуре 1—2°C. Оптимальная температура прорастания 18—25°C. Эспарцет отличается довольно высокой зимостойкостью, особенно песчаный. Отмечены случаи, когда он выдерживал морозы в малоснежные зимы 42—48 °C. Листья песчаного эспарцета отличаются повышенной холодостойкостью. При весенних возвратах заморозков в отличие от люцерны они не погибают даже при температуре — 12°C. Зимостойкость виколистного эспарцета значительно ниже.

Требования к влаге. Эспарцет — типичный ксерофит. Мощная корневая система позволяет ему использовать воду из горизонтов, расположенных глубже 1 м от поверхности почвы. А. В. Советов говорил, что ни холод, ни засуха не остановят его роста, если эспарцет укоренился. Суммарное водопотребление его равняется 300—400 единицам, то есть он расходует воду на формирование урожая более экономно, чем клевер или люцерна. Поэтому в маловодных орошаемых районах эспарцет превосходит люцерну по урожаю сена на 20—25%.

Максимальное потребление влаги из почвы приходится на период бутонизации — начала цветения. Для получения хорошей урожайности сена эспарцета (50 ц/га и более) необходимо иметь в метровом слое почвы не менее 2 тыс. т доступной для растений воды.

Требования к свету. Эспарцет довольно требователен к свету. Урожай сена зависит не только от уровня затенения, но и от его продолжительности. Это обстоятельство нужно учитывать при выборе вида покровной культуры. На Сумской сельскохозяйственной опытной станции при подсеве эспарцета под различные покровные культуры.

Требования к почве и питанию. Эспарцет хорошо растет на рыхлых карбонатных почвах. Он относится к растениям, характеризующимся пониженной солевыносливостью. Как показывают опытные данные, хлоридно-сульфатное засоление (0,05—0,10%) снижает энергию прорастания семян в 2—3 раза, уменьшает полевую всхожесть и урожай. На почвах с сильной засоленностью эту культуру сеять не следует. Эспарцет не удается также на кислых почвах с избыточным увлажнением.

На 1 т сена эспарцет потребляет из почвы 6—7 кг фосфора, 18—20 калия, 11 —12 кальция, 1,5—1,7 кг магния. Как уже отмечалось, корневая система его способна усваивать фосфор из труднорастворимых соединений. Поэтому эффект от удобрений может быть, лишь когда их вносят перед

началом формирования корневой системы. С другой стороны, эспарцет резко повышает использование фосфорных удобрений последующей культурой.

Особенности роста. Вслед за семядолями появляется первый однодольный настоящий лист, затем второй и третий с тремя листочками. Число пар листочков на каждом последующем листе возрастает. В пазухах нижних листьев закладываются боковые почки. Все они располагаются выше места прикрепления семядолей. Поэтому зона кущения эспарцета представляет собой своеобразную головку или коронку. Через 1,5—2 нед после появления всходов начинается втягивание ее в почву. Наиболее интенсивно этот процесс происходит у эспарцета песчаного. Например, через 3 мес после появления всходов у эспарцета виколистного головка находилась на глубине 1,9 см, а у эспарцета песчаного — 2,2 см. Процесс погружения в почву головки корня продолжается на 2—3-й год жизни, но с меньшей скоростью.

В первый месяц вегетации особенно сильно идет формирование корневой системы и проникновение ее в глубину. По опытным данным, на 20-й день после всходов длина корневой системы превосходит высоту растений в 3—4 раза. У озимых форм формируется развалистая розетка листьев, у яровых — более сжатая, приподнятая. Число листьев у растений загущенного посева 15—20, при разреженном стоянии — 36—50. Число листочков на самых верхних листьях может достигать 19.

Отрастание всех видов эспарцета начинается раньше, чем люцерны. Период от отрастания до начала цветения длится 60—65 дней, а до созревания семян — 110—120 дней. Осенью эспарцет прекращает активный рост при среднесуточной температуре ниже 5°C.

Технология возделывания

Место в севообороте. Эспарцет выращивают в полевых, кормовых и почвозащитных севооборотах. Поэтому предшественниками его могут быть различные культуры. В полевых севооборотах Украины хорошими предшественниками являются озимая пшеница и кукуруза на елений корм. В кормовых севооборотах эспарцет размещают после зерновых, кормовых корнеплодов и других культур. При залужении склонов его высевают без покрова в смеси со злаковыми (мятликовыми) и бобовыми травами.

Удобрение. При посеве эспарцета следует применять прежде всего рядковое внесение гранулированного суперфосфата.

Перед посевом семена эспарцета необходимо обработать нитрагином. Это повышает урожайность сена примерно на 5—6 ц/га. Еще лучшие результаты дает нитрагинизация семян и обработка их молибденом (200 г молибденово-кислого аммония на гектарную норму посева). В опытах ВНИИ кормов внесение молибдена и нитрагина с семенами повысило урожайность сена на 8,8 ц/га.

Обработка почвы. После уборки предшественника проводят лущение на глубину 5—7 см тракторными лущильниками. В случае засорения корнеотпрысковыми сорняками (осот, вьюнок полевой и др.) его лучше осуществлять лемешными лущильниками на глубину 10—12 см. При

значительном распространении корнеотпрысковых сорняков проводят повторное лущение (через 2—3 нед после первого), а затем — глубокую вспашку на 20—25 см. В засушливых и полужасушливых районах применяют выровненную зябь, то есть поле после осенней вспашки культивируют и боронуют. Это позволяет на следующий год ограничить предпосевную обработку почвы боронованием и сразу проводить посев.

Посев. Семена эспарцета должны быть очищены от посторонних примесей. В день посева семена обрабатывают нитрагином, а еще лучше — нитрагином и молибденово-кислым аммонием. Эспарцет чаще всего подсевают под покров яровых зерновых. Его следует высевать рано, в первые 2—3 дня от начала полевых работ. Норма высева в чистом виде в условиях орошения 90—100 кг/га в лесостепных и предгорных районах и 70—80 кг в степи. Глубина посева семян 3—4 см.

Уход за посевами. После уборки покровной культуры немедленно связят солому. Высота стерни должна быть 15—20 см. Высокая стерня предохраняет молодые всходы эспарцета от ожогов солнечными лучами, а зимой — способствует накоплению снега. Весной следующего года проводят боронование в два следа, что позволяет удалить стерню и разрыхлить верхний слой почвы. После укоса на сено поле обязательно боронуют тяжелыми боронами. В засушливых районах и на склоновых землях рекомендуется на посевах эспарцета второго или третьего года жизни проводить щелевание осенью. Оно обеспечивает дополнительное накопление влаги в почве и повышает урожай.

В период цветения на поле выносят пчелиные ульи, что улучшает опыление цветков. Семена убираются при созревании 70% бобиков. Для уборки и очистки применяется зерновая техника.

Сорт Милютинский-2

Вопросы для повторения:

1. По морфологии чем эспарцет отличается от люцерны?
2. Образ жизни эспарцета?
3. Биологические особенности эспарцета?
4. Норма высева на зеленый корм?
5. Способ сева эспарцета?
6. Как убирается урожай?
7. Величина урожая зеленой массы, семян?
8. В Узбекистане где высевают эспарцет?

4.4. ДОННИК

Использование. Донник вкраивается для получения питательных кормов в виде зеленой массы, сена, сенажа, силоса. В 1 кг зеленой массы содержится 17-25 г белка и 0,16-0,20 к. е. В земледелии донник имеет большое значение, т. к. устойчива к засухе, засолению и заморозкам. Обогащает почву азотом, снижает засоление почвы и дает мед. Донник многолетнее растение, имеет 16 видов, из них распространены два вида: белый и желтый донник.

Белый донник-Melilotus albus Meedir-двухлетнее растение, корневая система стержневая, хорошо развита, Стебель травянистый, прямостоячий, хорошо ветвится, высота стеблей 75-200см.. Листья сложные, тройчатые, опушенные и без опушения, форма листочков округлая и овальная. Цветы расположены в пазухах листьев, соцветие — кисть. Бобы мелкие, односемянные, поверхность сетчатая, семена мелкие, желто-зеленые, масса 1000 штук 1,5 г. В Узбекистане распространен вдоль рек, арыков.

Желтый донник- Melilotus officinalis Pall-одно-двухлетнее растение с о стержневым корнем, стебли прямостоячие, сильноветвистые, с антоциановым пятнами, листья сложные, тройчатые. Кисть длинная, цветы желтые, бобы мелкие, односемянные, семена мелкие, желтые или желто-зеленые, масса 1000 штук-1. 3-1,5 г. Желтый донник используется для пищи и в фармакологии. Донник по биологии близок к люцерне, но по засухоустойчивости, солеустойчивости и морозоустойчивости выше люцерны. (Рис. 23)

Биологические особенности. Требования к температуре. Донник-зимостойкое растение. По этому показателю он равноценен люцерне или превосходит ее. Зимостойкость донника зависит от расположения корневой шейки в почве. В случае нахождения ее близко к поверхности почвы зимостойкость растений снижается. Существует такая коррелятивная связь: чем выше зимостойкость того или иного сорта донника, тем выше и его засухоустойчивость. Поэтому сорта белого или желтого донника степного происхождения более зимостойки, чем сорта или формы, например, из Прибалтийских республик.

Требования к влаге, свету, почве. Донник — засухоустойчивое растение. Критический период по отношению к засухе совпадает с фазой цветения. При недостатке влаги в это время он быстро сбрасывает листья, отчего ухудшается кормовое достоинство сена. Донник желтый по засухоустойчивости превосходит донник белый.

В опытах Сибирского НИИ кормов в хозяйстве «Омское» при орошении урожай зеленой массы донника составил 396—427 ц/га. Хорошо растет на почвах, богатых известью, имеющих нейтральную или слабощелочную реакцию. В Нечерноземной зоне дает высокие урожаи на производственных полях, где pH почвенного раствора не ниже 5,6. Донник — светолюбивое растение.

Период вегетации. Длина периода вегетации у белого донника колеблется от 80 до 135 дней. По этому показателю различные экотипы делятся на четыре группы: ранние формы с вегетационным периодом 80—95 дней, среднепоздние формы — 95—110 дней, поздние формы — 110—120 дней и очень поздние формы — 120—135 дней. Ранние формы донника распространены в северных районах (Архангельск, Вологда, Ленинград), среднепоздние формы — в степных районах, а очень поздние — в странах Средиземноморья. У донника желтого наиболее раннеспелые формы встречаются в горах Кавказа (вегетационный период 85—90 дней), а самые

позднеспелые — в долинах Азербайджана (вегетационный период 130—140 дней).

Чем продолжительнее период вегетации, тем выше высота растений. Например, у очень поздних форм она достигает 3,5 м, а у раннеспелых — 1,5, реже 2 м. Максимальный прирост зеленой и сухой, массы приходится на период от начала весеннего отрастания до начала цветения. Во время бутонизации среднесуточный прирост стеблей колеблется от 3 до 5 см. Донник белый и желтый быстро трогаются в рост ранней весной. Весеннее отрастание происходит из почек возобновления, расположенных на корневой шейке. Отрастание после укоса происходит из пазушных почек, расположенных на стеблях. Эту особенность необходимо учитывать при проведении укоса. Чем больше пазушных почек остается в нескошенной части стебля, тем интенсивнее идет отрастание, донника после скашивания. Продолжительность цветения отдельной кисти — 8—14 дней. Пер-, выми зацветают цветки, расположенные в нижней части кисти. У форм донника северного происхождения цветение продолжается 14—28 дней, а у форм южного происхождения — 30—45 дней. После начала цветения стебли донника сильно грубеют. При созревании бобы легко осыпаются. Это необходимо учитывать при определении сроков уборки.

Все виды донника содержат органическое ароматическое. вещество, кумарин во всех частях растений — корнях, стеблях, листьях, цветках и семенах. Содержание его изменяется в зависимости от условий выращивания, фазы развития, времени скашивания. В сухих степных, районах содержание кумарина в доннике больше, чем в зонах с повышенным количеством осадков. Наибольшее содержание его в целом растении отмечается в фазе полного цветения — начала созревания. В утренние и вечерние часы содержание кумарина уменьшается, в полуденные часы — возрастает. Поэтому донник на пастбище лучше использовать в ранние утренние часы или перед заходом солнца. В это же время следует скашивать его на сено, сенаж или силос. В Узбекистане высевается сорт белого донника-**Кибрай**.

Место в севообороте. Лучшие предшественники донника — пропашные культуры (картофель, свекла, кукуруза). Но это неприхотливое растение, поэтому его можно возделывать после разнообразных культур.

Удобрение. Донник потребляет из почвы больше, чем злаковые культуры, кальция — в 3—5 раз, калия — в 2—3, фосфора — в 1,5— 2,5 раза. На формирование 1 т сена он берет из почвы 3—3,5 кг P_2O_5 , 20-24 K_2O , 15—16 кг CaO . Донник имеет способность поглощать корневой системой питательные вещества из труднорастворимых соединений. Под донник рекомендуется вносить 3—4 ц/га суперфосфата и 1,5—2 ц/га калийной соли. Удобрения дают или под покровную культуру, или после ее уборки, в конце лета.

Обработка почвы. В большинстве случаев донник подсевают под покров какой-либо культуры. Поэтому обработка почвы проводится по технологии, принятой для нес.

Посев. Донник имеет большое количество твердых семян, которые способны сохранять всхожесть в течение многих лет, не давая всходов в год посева. Это обусловлено очень плотной семенной оболочкой, которая не пропускает воду к зародышу. Для ее нарушения применяют специальный прием подготовки семян — скарификацию (нацарапывание). Ее осуществляют специальными машинами — скарификаторами или пропускают их 1—2 раза через клеверотерку. Перед посевом семена должны быть хорошо очищены и удовлетворять требованиям ГОСТ. В день посева их обрабатывают нитрагином по общепринятой методике. Нормы высева 20—25 кг/га. Глубина посева семян до 3 см. Донник высевают одновременно с посевом яровых зерновых, реже — после того, как у покровного растения сформируется 2—4 листа.

Уход за посевами. Как только созреет покровная культура, ее немедленно убирают, а солому свозят с поля. Чем раньше это будет сделано, тем больше образуется почек возобновления на корневой шейке донника, тем лучше с осени разовьются растения, тем выше будет урожай сена или семян на второй год жизни. После уборки покровной культуры при необходимости вносят минеральные удобрения.

Уборка урожая. Донник убирают на сено в фазе бутонизации — начала цветения. Высота скашивания 15—18 см. При таком скашивании удастся лучше и быстрее высушить зеленую массу, уменьшить потери при уборке и обеспечить хорошее отрастание донника. Семена донника можно получать с обычных травостоев с первого или со второго укоса. Семенники начинают скашивать при пожелтении $\frac{1}{3}$ бобов и заканчивают не позднее побурения 30 % бобов. Бобы хорошо дозревают в валках. После подсыхания массы пускают комбайн (желательно с терочным приспособлением) и обмолачивают донник. Семена очищают, подсушивают до влажности не более 15% и засыпают на длительное хранение. С одного укоса можно получить 10-12 ц/га семян.

Выращивание донника на зеленое удобрение. Донник как сидеральное растение можно выращивать в северных районах, где люпин и сераделла не дают зрелых семян. Хорошо растет эта культура в степных районах на засоленных землях. В северных районах донник используется на зеленое удобрение при возделывании в занятом пару. Агротехника обычная. Сроки заделки определяются районами возделывания. В северных районах его запахивают в июне — июле, а в районах с продолжительным летом запахивают зеленую массу второго укоса (первый укос используют для приготовления сена или сенажа). При заделке зеленой массы ее предварительно прикатывают. Глубина заделки 13—15 см на тяжелых по механическому составу почвах и 16—18 см на средних и легких почвах.

На засоленных землях применяют безотвальную обработку, фрезерование или вспашку трехъярусным плугом. Засоленные почвы обычно слабозасорены, и поэтому здесь проводят ранневесенний беспокровный посев донника. Нормы высева при сплошном способе 20—25 кг/га, при чизрядном—10—12.

ОДНОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ ТРАВЫ

4.5. ШАБДАР

Однолетний клевер шабдар относится к семейству бобовых, к роду *Trifolium*, виду *repurpureum*. При орошении на территории Средней Азии он может давать сена 50 — 100 ц/га. По кормовым достоинствам шабдар занимает одно из первых мест среди бобовых трав. Он имеет мягкие, нежные стебли, не грубеющие даже при полном созревании семян. Сено шабдара обладает исключительной ароматичностью и питательностью (**Рис. 24**).

Он служит хорошим предшественником для других культур. По данным Ак-Кавакской станции хлопчатник по шабдару дал хлопка-сырца на 24% больше. Травосмесь люцерны с шабдаром высевает в Таджикистане и Азербайджане. Шабдар — хороший медонос.

Морфологические особенности

Корневая система шабдара стержневого типа, но сильно разветвлена в пахотном горизонте и обильно покрыта клубеньками. Стебли мягкие, внутри полые, неопушенные, сильно ветвистые, длиной 50 — 100 см. Листья сложные — тройчатые, с различной формой долек. Соцветие — головка различной формы, чаще шаровидная, диаметром 1 — 1,5 см, с 30—40 цветками. Цветки мелкие, розовато-сиреневой окраски или почти белые.

Плод чаще односемянный боб, яйцевидной формы. Семена шаровидные, различной окраски. Вес 1000 семян 1,0 — 1,5 г.

Биологические особенности. Шабдар однолетнее, чаще озимое растение, но имеются типично яровые формы. Семена начинают прорастать при температуре 5 — 6°. Молодые всходы выдерживают минус 5 — 6°, а взрослые растения зимой выдерживают 15 — 18° мороза. Шабдар влаголюбивое растение и требует частых поливов. От всходов до бутонизации он растет медленно, затем быстро. После укоса отрастает быстро. В течение лета может дать три-четыре укоса. Шабдар — перекрестно-опыляющееся растение.

Особенности возделывания. Шабдар можно высевать в чистом виде, в смеси с люцерной, с однолетним райграсом. Чистые посевы шабдара пригодны в кормовых и овощных севооборотах, на сено, зеленый корм и на зеленое удобрение. Шабдар можно подсеять к ячменю и овсу. Шабдар хорошая пожнивная культура в кормовых севооборотах. Он очень хорошо реагирует на органические и фосфорные удобрения.

Шабдар с люцерной высевает в растущий хлопчатник с конца августа до октября. Норма посева шабдара 8 — 10 и люцерны 10 — 12 кг/га. С райграсом его высевает в марте (шабдара 8 — 10, райграса 6 кг. В течение вегетаций поливают 8 — 10 раз по 600 — 800 м³/ (два полива на укос).

Скашивают во время массового цветения. Уборка в начале плодоношения приводит к плохому отрастанию. На семена следует оставлять первый укос. Убирают при полном созревании головок. Шабдар при созревании не осыпается. Обмолот производят обычными зерновыми молотилками с последующей обработкой на клеверотерках.

4.6. БЕРСИМ

Берсим — однолетнее бобовое растение относится к роду *Trifolium*, виду *alexandrinum*. Эта культура новая, малораспространена но весьма перспективная. Берсим широко распространен в Египт Пакистане, Индии, в орошаемых районах юго-западных штатов США. Во многих странах его возделывают на засоленных почвах Берсим часто выращивают пожнивно, на зеленое удобрение Сено берсима мягче люцерновое и охотнее поедается скотом.

В Узбекистане берсим начали внедрять рисосеющие хозяйства. При орошении он может давать урожай сена 70 80 ц/га за три-четыре укоса. Урожай семян достигает 5 8 ц/га.

Морфологические особенности. Корень стержневой, проникает; на глубину 1 — 1,5 м. Стебли прямостоячие длиной 80- 100 см, ветвистые, тонкие, покрыты короткими нежными волосками. Листья сложные — тройчатые. Соцветия—головка овальной конической формы, на удлинённых ножках. Цветы белой, розовой или желтоватой окраски. **(Рис 25)**

Плод — односемянный боб, обратнояйцевидной формы. Семена желтые, крупнее, чем у люцерны, вес 1000 семян равен 3 — 3,5 г.

Биологические особенности. Семена берсима начинают прорастать при температуре 6 — 8°. При посеве под зиму выдерживает температуру до минус 10°. Берсим растет на разных почвах, но в поливах нуждается больше, чем люцерна.

Особенности агротехники. В рисосеющих районах берсим высевают совместно с красным клевером и многоукосным райграсом. Нормы высева рекомендуют следующие: клевера красного — 6 — 8, берсима 8 — 10 и райграса 6 — 8 кг/га. Уход за посевом и сроки укосов не отличаются от агротехники красного клевера, высеваемого в чистом виде. Более высокие урожаи семян берсима получают во второй половине лета, когда короткий день и прохладная температура способствуют лучшему плодоношению.

4.7. МНОГОЛЕТНИЕ РЫХЛОКУСТОВЫЕ ЗЛАКИ

В Узбекистане мятликовые травы распространены по всюду. Злаковые травы дают хорошее сено, зеленый корм, они защищают почву от водной и ветровой эрозии, образуют сильный пласт. В городах злаковые травы используют для создания газонов, парковых зон. При хорошем уходе мятликовые травы на одном месте могут давать хорошие урожай 5-10 лет.

43. Питательность зеленой массы мятликовых трав в фазу цветения

Культуры	Содержание белка, %		Усвоение белка, %	
	Сырой	чистый	сырой	Чистый
Тимофеевка	14	10	52	49
Костер	13	9	64	62
Житняк	11	8	54	59
Суданка	13	11	66	67

Из злаковых трав в Узбекистане имеют значение райграсы многоукосный и высокий, ежа сборная, житняк, суданская трава.

Многоукосный райграс дает ценный корм. В 1 ц сена содержится 4,9 кг белка, в зеленой массе -1,2 кг белка и 20 к. е. Многоукосный райграс относится к роду *лолиум*, виду *мультифлорум* (*Lolium multiflorum* L.) (рис..). Он имеет мочковатую, хорошо развитую корневую систему. При совместном посеве с люцерной или красным клевером значительно улучшает структуру почвы. **(Рис. 26).** С т е б е л ь высокий (60 —80 см), прямостоячий, гладкий, хорошо облиственный. Колос прямой, длиной 10— 16 см. Колоски 10 — 15-цветковые, 1 — 2 см длиной. На наружной цветочной чешуе имеется ость. С е м е н а узкие, длиной 5 —6 мм, пленчатые, остистые, с абсолютным весом около 2 г.

Биологические особенности. Семена- райграса прорастают при температуре 1 — 4°. Всходы выдерживают до минус 4 — 5°. Он очень быстро растет и может давать в Узбекистане при орошении 5 — 6 укосов с урожаем сена до 200 ц/га. Райграс быстро зацветает и созревает и в Узбекистане дает два-три урожая семян за лето (20 ц/га). На одном месте дает урожай 3-4 года. В первый год урожай семян райгра са многоукосного колеблется около 8 — 12 ц/га. Отрицательной особенностью райграса многоукосного является быстрый выпад растений. На второй год после первого укоса количество растений райграса в травосмеси настолько уменьшается, что он практически не участвует в урожае сена. Причины выпадения растений райграса пока не изучены.

Особенности агротехники. Подготовка почвы для посева райграса такая же, как и под другие кормовые травы. Райграс, прежде всего, нуждается в азотистых удобрениях. Перед посевом поле необходимо удобрить азотом 60 — 90 кг/га действующего вещества. На юге Узбекистана его высевают в конце февраля и в северных областях — в марте, летом — в конце августа и осенью—до половины октября. Летне-осенний сев можно производить в растущие хлопчатник, кукурузу или сорго. При севе райграса с бобовыми травами расходуют семян 6 — 8 кг/га, в чистом виде — 10 — 12 кг/га. Травосмесь с участием райграса поливают чаще, чем посевы люцерны. Поливная норма 700 — 900 м³/га. Травосмесь скашивают на сено во время цветения бобовой культуры.

Для получения семян райграс высевают широкоягодно с междурядьями в 60 см. Широкоягодные посевы поливают по бороздам, что улучшает кущение растений. Убирают райграс, когда созреет 75% колосков. Скашивают утром или вечером, так как в дневные часы колоски осыпаются и семена теряются.

Райграс высокий относится к роду *аренатэрум*, виду *элатиус*-*Arrhenatherum elatius* L. Корневая система мочковатая, хорошо развитая, проникает в почву на глубину до 2-3 м. что обуславливает его засухоустойчивость. Стебель коленчато-приподнимающийся высотой 120— 170 см, хорошо кустится и отрастает после укосов, что обеспечивает 2-3 укоса за вегетацию. Листья простые линейные.

Соцветие метелка, которая сходна с метелкой овса. Колоски двухцветковые, из которых верхний (обоеполюй) плодущий, нижний (мужской) бесплодный. На спинке цветочной чешуи имеется ость. Семена (ложные плоды) желто-зеленого цвета, длинные (7 — 8 мм), узкие (1,5 — 2 мм). Вес 1000 семян 2,5 — 3 г. При созревании они легко осыпаются. (Рис. 27)

Райграсс высокий меньше нуждается во влаге, медленнее развивается в укосах и по годам, но более долговечен в травосмесях. Отрицательной особенностью райграсса высокого является горьковатый вкус сена, к которому скот привыкает не сразу. Агротехника в травосмесях такая же, как и у райграсса многоукосного, но норма высева несколько выше (10 — 13 кг/га).

Сорт. Тринова

Ежа сборная дает питательный корм. 1 кг зеленой массы содержит 0,02 к. е, 4,2 г белка, 1-4 мг каротина. Урожай зеленой массы достигает 500 ц/га. сена-150ц/га.

Ежа сборная относится к роду и виду - *Dactylis glomerata* L. Это многолетнее растение с хорошо развитой мочковатой корневой системой, проникающей в почву до 100 см, с многочисленными облиственными стеблями. Стебли прямостоячие, высотой 80—120 см. Листья длинные, с широкими пластинками, сизо-зеленого цвета сосредоточены в нижней части стеблей. Соцветие метельчатое раскидистое, колоски 3 — 5-цветковые собраны в пучки. Длина метелки 20 — 30 см. Семена (ложные плоды) продолговатые (4 — 6 мм), сплюснутой и немного изогнутой формы. Вес 1000 семян 1 — 1,5 г. Урожай семян (со второго года) 2 — 12 ц/га (Рис. 28)

Особенностью этой культуры является озимость. В первый год она развивает одиночные стебли с соцветиями. На второй год ежа образует большое количество плодущих стеблей. Колоски 3 — 5-цветковые собраны в пучки. Длина метелки 20 — 30 см. Семена (ложные плоды) продолговатые (4 — 6 мм), сплюснутой и немного изогнутой формы. Вес 1000 семян 1 — 1,5 г. Урожай семян (со второго года) 2 — 12 ц/га.

Ежа сборная развивается и растет по укосам и годам значительно медленнее, чем райграссы, но она мало изреживается и дольше живет в травосмесях.

Ежа сборная требовательна к питанию: на 1 ц сена требуется 2,3-2,5 кг азота. 0,4-0,5 кг фосфора и 3,6-3,8 кг калия.

Корневая система ее хорошо улучшает структуру почвы, поэтому ежу сборную чаще высевают в травосмесях с люцерной. При посеве совместно с райграссом и люцерной норма высева 8 — 10 кг/га. В чистых посевах высевают 14-15 кг/га семян. При полном созревании семян убирают комбайном.

Житняк дает ценный питательный корм. В 100 кг зеленой массы содержится 22,2. в сене-48,7 кормовых единиц и 4,1 и 6,9 кг переваримого белка. До бутонизации является хорошим пастбищным кормом. Является компонентом культурных пастбищ.

Житняк относится к роду агропирум-Agropirum (Рис. 29.). Многолетний рыхлокустовой злак. В диком виде различные виды житняка распространены на Северном Кавказе, Поволжье, Казахстане, Средней Азии, Сибири. Два вида житняка— житняк гребневидный (*Agropirum pectinoforme* Rom et Schult.) и житняк сибирский (*Agropirum sibiricum* P. B.) в конце прошлого века введены в культуру. Корневая система мочковатая, проникает в почву на глубину до 2-2,5 м.

Ж и т н я к г р е б н е в и д н ы й (ширококолосый)- *Agropirum pectinoforme* Rom et Schult имеет прямостоячие стебли высотой 30 — 80 см. Листья узколинейные (2— 4 мм ширины), равномерно расположены по стеблю. Соцветие — колос. Колос до 2,5 см ширины.

Ж и т н я к с и б и р с к и й (узкоколосый)- *Agropirum sibiricum* P. B. отличается сжатым и плотным колосом. Ширина колоса до 1,2 см. Семена — пленчатые продолговатые зерновки. Корневая система хорошо развита.

44. Важнейшие морфологические признаки видов житняка

Признаки	Житняк ширококолосый		Житняк узкоколосый	
	гребенчатый	гребневидный	сибирский	Пустынный
Колосья:				
Форма	Яйцевидная или продолговато-яйцевидная	Яйцевидная или продолговато-яйцевидная	линейная	Коротко-линейная, цилиндрическая
Длина, см	1,5-5	1,5-6	5-15	2,7-7
Ширина, см	1-2,3	1-2,5	0,5-1,2	0,5-0,9
Положение колосков	Гребневидное, без промежутков между колосками	Гребневидное, с явными промежутками и между колосками	гребневидное	Прижатое, негребневидное
Число колосков на 1 см-плотность	4-7	4-5	3-4	3-4
Нижняя цветковая чешуя:				
опушение	Густоволосистая	голая	голая	Голая
Длина, мм	5-7	5-7	6-8	5-6
Длина остей, мм	3-4	3-4	До 1	2-3

Главнейшие биологические особенности следующие. Оба озимые, и при весеннем посеве в первый год не дают плодоносящих стеблей, а лишь розетку прикорневых листьев. Отличаются засухоустойчивостью и зимостойкостью. Рост более медленный, чем у других злаковых трав. Благодаря тугорослости житняк невыгодно сеять в условиях орошения. Его начали возделывать на богаре. Милютинская селекционная станция вывела несколько сортов узкоколосого житняка (Ж-15, Ж-Ю и др.). В настоящее время новые сорта проходят сортоиспытание.

На создание 1 ц сена расходуется 2,2 кг азота, 0,54 фосфора и 2,1 кг калия. На одном месте может давать урожай до 20 лет. Первые 1-3 года развивается и растет слабо. Наибольшие урожаи получают на 4-5 год.

Житняк на богаре возделывают совместно с люцерной, просом, пшеницей. В этом случае высевают по 8 кг/га каждой культуры. В чистых посевах норма высева 10-12 кг/га. Посев проводят в конце февраля — начале марта. На гектар вносят 30-50 кг азота, 45-60 кг фосфора и 30-45 кг калия.

На семена житняк высевают широкорядным способом. Такой сев дает высокий урожай семян. На зеленую массу скашивают в фазу колошения-цветения, а на семена — убирают в восковую спелость комбайнами.

Вопросы для повторения

1. Какие многолетние мятливые травы Вы узнали?
2. Основные преимущества мятливых трав?
3. Их биологические отличия от бобовых трав?
4. Чем богата зеленая масса мятликовых трав?
5. Норма высева мятликовых трав?
6. Срок и способ сева мятликовых трав?

4.8. ОДНОЛЕТНИЕ МЯТЛИКОВЫЕ ТРАВЫ СУДАНСКАЯ ТРАВА

Суданская трава ценная кормовая культура. В сене суданской травы содержится 9-10 % сырого белка. В 1 кг зеленой массы содержится 65- 80 мг каротина. Коэффициент переваримости белка 60 %, жира 45, БЭВ 73, клетчатки 70%. Следовательно, сено суданской травы-хороший корм.

Родина суданской травы — Судан. В Россию она была завезена в начале XX в. Первые опыты с этой культурой поставлены в 1914 на бывшей Екатеринославской опытной станции.

Ботаническое описание. Суданская трава (*Sorghum sudanense* Pers.) имеет мощно развитую мочковатую корневую систему, уходящую на глубину до 2,5 м. В горизонтальном направлении корни распространяются в радиусе 75 см при большой площади питания. Иногда у суданской травы от стеблевых узлов образуются воздушные, или придаточные, корни длиной 6-8 см. (**Рис. 30**). Стебель цилиндрический, неопушенный, внутри заполнен губчатой паренхимой белого цвета. Высота стебля 3 м. Число междоузлий на стебле зависит от длины вегетационного периода сорта. Раннеспелые сорта образуют на главном стебле 3-5, позднеспелые — 8-12 междоузлий. Нижний

стеблевой узел — это узел кущения. По степени кустистости суданскую траву делят на три группы: слабокустистые с числом побегов в кусте не более 12, среднекустистая — 12- 25 и сильнокустистая — более 25 побегов.

По форме куста сорта суданской травы делят на прямостоячие, слабораскидистые, раскидистые, полулежачие и лежачие. Наибольшее распространение получили сорта с прямостоячими и слабораскидистыми кустами. Как правило, сорта суданской травы с плотным кустом урожайнее сортов, имеющих рыхлый куст.

Пластинка листа широколинейная длиной до 60 см, голая, гладкая, по краю слегка шероховатая. Наиболее звиты листья среднего яруса, которые очень ценны в кормовом отношении. По уровню облиственности сорта суданской травы делят на три группы: со слабой облиственностью (на главном стебле до 6 листьев, масса листьев в общем урожае не превышает 35 %); со средней облиственностью (соответственно 6 -9 листьев и 35-50 %); с хорошей облиственностью (более 9 листьев и более 50 %).

Соцветие — многоколосая метелка длиной примерно 40 см. Различают сильнораскидистые, раскидистые, полусжатые, компактные, пониклые и сорговидные типы метелок. Колоски расположены на концах метелок. Плод — зерновка, плотно заключенная в колосковых чешуях. В отличие от сорго верхушка зерновки суданской травы не выступает наружу. С каждой метелки получают по 4.. 5 г семян. Масса 1000 зерновок 10-15 г и более.

Особенности биологии. Суданская трава — растение короткого дня. При длинном дне развитие ее несколько замедляется. В фазе всходы — кущение она хорошо переносит затенение, поэтому ее можно использовать в качестве подсевной культуры.

Эта культура теплолюбива. Минимальная температура прорастания семян 8- 10°C, оптимальная — 20 -30°C. Сумма активных температур, необходимая для полного развития, в зависимости от скороспелости сорта колеблется от 2200 до 3000°C. Заморозки —3.. —4°C убивают всходы. Интенсивный рост стеблей происходит в то время, когда среднесуточная температура воздуха превышает 10°C.

Суданская трава характеризуется высокой засухоустойчивостью. Это свойство обуславливается мощно развитой корневой системой, довольно длинным вегетационным периодом, что позволяет растениям хорошо использовать осадки второй половины лета. Несмотря на сравнительную засухоустойчивость, при орошении она резко повышает урожай зеленой массы или семян. Избыточного увлажнения не переносит.

Суданская трава лучше всего растет на черноземных и темно-каштановых, сероземных почвах, хуже — на светло-каштановых и песчаных. Она переносит небольшую кислотность и не растет на засоленных почвах. На образование 1 т сена потребляет из почвы, кг: N — 20 -22, P₂O₅ — 8 -10, K₂O — 17-20.

После сева при благоприятных условиях всходы появляются на 4-5 день протяжении 5.. 6 нед после посева суданская трава растет очень

медленно и образует 4.. 5 листьев. Кущение начинается в момент образования пятого листа. В эту фазу высота стеблей составляет 18-25см. В конце фазы кущения и в последующий период наблюдается интенсивный суточный прирост в высоту составляет 8- 10 см. Рост стебля заканчивается ко времени цветения. После скашивания или стравливания отрастание происходит за счет побегов, которые развиваются из узлов кущения, а также из стеблевых узлов и из побегов, у которых сохранилась точка роста. Таким образом, после укоса или стравливания отрастают побеги трех типов, что обеспечивает высокую отавность суданской травы и возможность получения нескольких укосов в год. Выбрасывание метелки на главных стеблях обычно происходит через 6.. 7 нед после появления всходов и продолжается в течение 2.. 3 нед. Цветение начинается с верхней части метелки и заканчивается на последних цветках, расположенных на нижних веточках. Цветки раскрываются ранним утром. Опыление анемофильное. Длительность периода вегетации 100.. 120 дней.

Место в севообороте. Суданская трава хорошо растет после озимых зерновых, зернобобовых, кукурузы, многолетних трав. При размещении этой культуры в полях севооборота необходимо учитывать ее особенности как предшественника. После суданской травы почва бывает иссушена на большую глубину, а легкодоступный азот используется на формирование урожая. Поэтому в сухостепных районах после нее размещают бахчевые культуры, у которых корневая система проникает на глубину 10 м.

Удобрение. Рекомендуется вносить до 20-25 т органики. 50-100 кг азота, 50-100 кг фосфора и 20-40 кг калия.

К посеву приступают при температуре почвы на глубине 10 см 10.. 12°C. Способ посева сплошной при выращивании на корм и широкорядный при выращивании на семена. Глубина заделки семян 3.. 4 см. Норма высева колеблется от 10—14 кг/га в зоне сухих степей и полупустыни до 25—30 кг/га. Глубина заделки семян 3—4 см, а на легких почвах — до 6—8 см. После посева поле прикатывают.

К уборке на сено приступают в конце фазы выхода в трубку — начале выметывания. Второй и третий укосы следует проводить с интервалом примерно 30 дней. При таком режиме использования суданская трава дает наиболее высокие урожаи зеленой массы. Высота скашивания 7.. 8 см. При более низком скашивании замедляется отрастание молодых побегов и снижается урожай зеленой массы.

Норму высева при пожнивном посеве повышают на 20 %. Семенные посевы лучше размещать в пропашном поле полевого севооборота. В засушливых районах суданскую траву на семена высевают широкорядным способом с шириной междурядий 45-50 см. Норма высева 1,0.. 1,5 млн всхожих семян на 1 га.

Для борьбы с сорняками применяют гербициды, а на широкорядных посевах проводят 2- 3 междурядные обработки.

К уборке на сено приступают в конце фазы выхода в трубку — начале выбрасывания метелок. Второй и третий укосы следует проводить с

интервалом примерно 30 дней. Высота скашивания 7—8 см. При более низком скашивании замедляется отрастание молодых побегов и снижается урожай зеленой массы. К уборке семенников приступают в то время, когда созревают метелки главного стебля. При высоком стеблестое в начале на высоком срезе убирают метелки с частью стеблей, а затем сенокосилками скашивают остальную массу. Для этого используют также машину для уборки сорго и суданки СМ-2,6. Эта машина агрегируется с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, Т-40М и др.

Смешанные, поукосные и пожнивные посевы. Хорошие результаты получаются при совместном выращивании суданской травы и сои: Такие посевы хорошо удаются на юге страны, где выпадает достаточное количество осадков или применяется орошение. На орошаемых землях Ташкентской области применяли смешанный посев суданской травы с сортом сои Узбекская-2. Способ сева сплошной рядовой, но между растениями 30 см. При совмещении суданки с люцерной норма высева суданки 12 кг, а люцерны-16 кг/га. Урожай зеленой массы превышает 800 ц/га. **Сорта.** Чимбайская-8, Чимбайская юбилейная

МОГАР

Значение. Засухоустойчивость, меньшая требовательность к теплу и почве, чем у суданской травы, относительная скороспелость, хорошая урожайность позволяют выращивать могар во многих восточных и юго-восточных районах страны, а также в Средней Азии и Закавказье.

Сено могоара содержит 7,8% белка, 26,8 — клетчатки, 51,3 — безазотистых экстрактивных веществ, 6,7%—зольных элементов, зерно — 14,3% протеина.

Ботаническое описание. Могар (*Setaria italica mocharium* Abf.) имеет мочковатую корневую систему, проникающую в почву на глубину 100—150 см (рис. 68). Основная часть корней располагается в пахотном слое почвы. Стебель цилиндрический, опушенный, с количеством междоузлий от 4—5 до 12—16 в зависимости от скороспелости сорта. Позднеспелые сорта имеют стебли с большим числом междоузлий. Число стеблей в кусте от 2 до 7. Листья достигают длины 45—50 см. При уборке в начале выколашивания масса листьев составляет 45—55% общего урожая. Соцветие — колосовидная метелка. Колоски одноцветковые. Плод — зерновка, плотно заключенная в цветковые(Рис. 31)

Биологические особенности. Семена начинают прорастать при температуре 10 °С. Оптимальная температура для прорастания семян 20°С. Всходы сильно страдают от солнцепека. Утренние заморозки могут погубить всходы.

Засухоустойчивость довольно высокая. Недостаток влаги в почве иногда приводит к остановке роста, растения имеют лишь зародышевые корни. В таком состоянии могар может находиться длительное время и затем после выпадения дождя сформировать вполне удовлетворительный урожай.



Рис. 20. Люцерна



Рис. 21



Рис. 22. Эспарцет



Рис. 23. Донник



Рис. 24. Шабдар



Рис. 25. Берсим

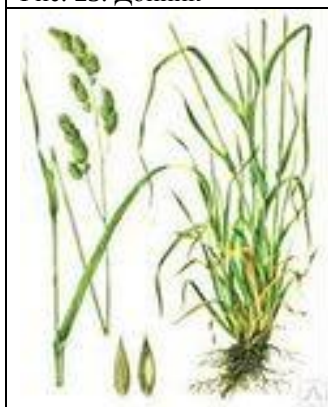


Рис. 28. Ежа сборная



Рис. 29. Житняк



Рис. 30. Суданская трава

Суммарная транспирация около 300. Оптимальная влажность почвы 60—70% наименьшей влагоемкости.

К почвам могоар менее требователен, чем суданская трава. Он хорошо удается на песчаных, супесчаных почвах, а также на тяжелых суглинках. Эта культура, как и другие просовидные, предъявляет повышенные требования к чистоте полей от сорняков. Могоар особенно отзывчив на внесение азотных удобрений и несколько меньше — фосфорных. на 1 т сена он потребляет из почвы 17—20 кг N, 4—5 P₂O₅ и 15—17 кг K₂O.

Особенности агротехники. Могоар размещают на полях, отведенных под однолетние культуры. При высокой агротехнике и применении удобрений его можно высевать в различных полях севооборота. На участках с невысоким уровнем плодородия почвы и при недостатке удобрений могоар обычно размещают в последнем поле, севооборота. Внесение азотных удобрений (N₄₅) повышает урожайность сена примерно на 5 ц/га.

Норма высева в сухостепных районах 8—12 кг/га, в лесостепной зоне — 15, во влажных районах с черноземными почвами до 20 кг/га. Способ посева сплошной и широкорядный при выращивании на сено и широкорядный при выращивании на семена. Глубина заделки семян 2—4 см. Могоар следует высевать в сроки посева проса, кукурузы, суданской травы. После появления всходов междурядья широкорядных посевов обрабатываются рыхлящими орудиями. Последнюю междурядную обработку проводят перед смыканием рядков.

Уборка урожая. Уборка на сено должна проводиться в фазе начала выметывания султана. Высота скашивания 7—8 см, при скашивании на высоте 4—5 см могоар не отрастает. К уборке на семена приступают в то время, когда колоски побуреют, а семена в них затвердеют. Убирают могоар комбайном. Семена очищают от посторонних примесей и доводят влажность до 12—14%.

РАЙГРАС ОДНОЛЕТНИЙ

Значение. Райграсс однолетний — пенная кормовая культура. Сено или зеленую массу хорошо поедают все виды скота. К началу цветения содержание протеина составляет 16,7%. В год посева формирует обильную кормовую массу.

По мере интенсификации полевого кормопроизводства значение райграсса однолетнего в создании прочной кормовой базы будет возрастать.

Ботаническое описание, биологические особенности. Райграсс однолетний (*Lolium multiflorum* Lam. var. *westervolicum*) имеет мочковатую корневую систему, располагающуюся главным образом в пахотном слое почвы. Отдельные корни достигают глубины до 100 см. Стебель тонкий, высотой 50—60 см, реже 90. Листья линейные, с нижней стороны блестящие, с верхней шероховатые, светло-зеленые, шириной 5–8 мм. Соцветие колос, рыхлый, длиной 10–25 см, число кролосков 12–25. Колоски ланцетовидные, 6–12 цветочные, длиной 2,5 см. Колосковые чешуи одиночные, безостые. Цветок состоит из завязи с двумя перистыми

рыльцами, трех тычинок и двух цветочных пленок. Наружная цветочная чешуя остистая. Ости мелкозубчаты длиной 6-8 мм. Нижние цветки в колоске обычно безостые. Колоски располагаются узкой стороной к колосовому стержню. Семена сероватого цвета. Масса 1000 семян 2,5—3,0 г.

Семена начинают прорастать при температуре 1—4°C. Оптимальная температура прорастания 20—25°C. Всходы хорошо переносят заморозки 2—3°C.

Это влаголюбивое растение. Засуху переносит плохо. При недостатке влаги резко уменьшаются кустистость, высота растений и урожай. Райграсс однолетний хорошо удается на различных почвах: глинистых, суглинистых, осушенных торфяниках, на супесчаных, хорошо увлажненных землях. Неплохо растет на карбонатных черноземах и на кислых подзолистых почвах. Особенно отзывчив на внесение азотных удобрений.

Райграсс однолетний прорастает одним зародышевым корешком. Кушение начинается в фазе 3—4-го листа. При сплошном посеве энергия кушения равняется 3—6, при разреженном стоянии число побегов в кусте достигает 200 и более. Побегообразование продолжается в течение всего периода вегетации. Этим обуславливается возможность получения нескольких укосов в течение вегетационного периода.

Райграсс однолетний быстро формирует надземную массу. Это скороспелый злак. Цветение наступает через 35—60 дней, полный период вегетации колеблется от 60 до 90 дней. Поэтому его можно возделывать на Кольском полуострове. На севере он дает 1—2 укоса, а на широте Москвы и южнее — три укоса в год. Величина второго укоса составляет примерно 70% и третьего — 30% урожая основного укоса. Время между первым и вторым укосами обычно 30—35 дней, между вторым и третьим — 45—50 дней.

Особенности агротехники. Райграсс однолетний можно выращивать в кормовом и полевом севооборотах. Его высевают в поле, отведенном под однолетние травы. Внесение азотных удобрений повышает урожай зеленой массы в 1,5—2 раза по сравнению с посевами, не получавшими удобрений. На основе опытных данных под посевы райграсса однолетнего рекомендуется вносить [в ц/га]: азотных удобрений—1,0—1,5, фосфорных — 2—3 и калийных — 1. Фосфорно-калийные удобрения лучше вносить с осени под зяблевую вспашку, а азотные — весной перед культивацией. После проведения первого укоса следует внести в подкормку еще по 1—1,5 ц/га азотных удобрений.

Обработка почвы проводится так же, как и для других культур раннего срока посева. Нормы посева 25—30 кг/га. Глубина заделки семян не более 2 см. Срок посева самый ранний.

Райграсс однолетний хорошо удается при посеве в смеси с однолетними бобовыми травами. Райграссо-бобовые смеси обеспечивали повышение урожайности сена на 15—20 ц/га и увеличение сбора протеина на 1 ц/га по сравнению с чистыми посевами. В смеси с райграссом однолетним высевают по 100—120 кг/га вики яровой или 120—150 кг чины посевной. Иногда его подсевают под покров вико-овсяной смеси или используют в качестве

покровной культуры при посеве многолетних трав. В последнем случае норма высева снижается до 15—18 кг/га.

Уборка урожая. Уборку райграсса однолетнего на сено проводят в период колошения — начала цветения. Он дает устойчивые по годам урожаи семян — 5—6 ц/га. При семенной культуре его высевают в чистом виде. Уборку проводят в то время, когда на центральном стебле семена достигнут фазы полной спелости.

Педагогическая технология. Для усвоения данного материала и проверки способности анализировать и делать выводы рекомендуется сравнить мятликовые и бобовые травы и заполнить таблицу

Мятликовые травы		Бобовые травы	
преимущества	недостатки	преимущества	недостатки

Глава V. КЛУБНЕПЛОДЫ

В эту группу входят растения различных ботанических семейств, образующих клубнеплоды в подземной части растения. В составе клубнеплодов имеется 65-84% воды, 25-36% сухих веществ. В сухом веществе содержится крахмал, сахар, инулин. В мировом земледелии из клубнеплодов возделываются следующие культуры:

- Картофель- *Solanum tuberosum* L. - оиласи-Solanaceae
- Батат - *Ipomoea batatas* Lam- оиласи-Convolvunaceae
- Топинамбур-*Helianthus tuberosus* L,- оиласи-Asteraceae
- Маниок -*Manihot esculenta* Gr. -оиласи-Euphorbiaceae
- Ямс -*Diosoria alata* L. -оиласи-Dioscoreaceae
- Таро -*Colocasia antiquorum*- оиласи-Araceae

45. Химический состав клубнеплодов, %

Вещества	Культуры				
	картофель	батат	маниок	таро	топинамбур
Углеводы	23,7	26,1	17,32	30,35	17,9
Белок	2,0	1,8	0,923	2-3	2,3
Жир	0,18	0,7	0,1 -0,7	0,2-0,5	0,20

Клубнеплоды используются для питания, как корм и как сырьё для переработки. Клубнеплоды на подземных стеблях или корнях располагаются на глубине 5-20см. Клубнеплодные культуры являются пропашными культурами и имеют агротехническое значение.

Несмотря на различное ботаническое происхождение, у них есть общие свойства- у всех в клубнеплодах много воды и низкая лежкость. Наиболее распространенной культурой является картофель. В тропических и

субтропических странах возделываются маниок, таро, батат, ямс. В Узбекистане из клубнеплодов в основном возделывается картофель и частично топинамбур и батат.

5.1. КАРТОФЕЛЬ

Использование. картофель принадлежит к числу важнейших сельскохозяйственных культур, его справедливо называют вторым хлебом. В мировом производстве продукции растениеводства он занимает одно из первых мест наряду с рисом, пшеницей и кукурузой.

Клубни картофеля содержат около 25 % сухих веществ, в том числе 14-22 % крахмала, 1,4-3 % белков, около 1 % клетчатки, 0,2-0,3 % жира и 0,8-1,1 % зольных веществ. Картофель — источник витаминов С, В₆, В₂, В₉, РР и К. Особенно богаты витаминами молодые клубни.

Содержание крахмала в клубнях картофеля колеблется от 12 - 25 % в отдельных случаях — до 29 %. в клубнях столовых сортов обычно содержится 13-16 % крахмала, в заводских — не менее 18, а часто более 20 %. Больше всего крахмала содержится позднеспелых сортов.

Картофель — культура разностороннего использования. Благодаря содержанию в клубнях крахмала, белка высокого качества и витаминов он является исключительно важным продуктом питания человека. Европейской кухне известно более 200 блюд из картофеля. Картофель — хороший корм для скота. По переваримости органического вещества (83-97 %) среди растительных кормов он делит первое место с кормовыми корнеплодами. На корм используют клубни в сыром и запаренном виде, засилосованную ботву. Продукты переработки картофеля (мезга и барда) — также прекрасный корм для животных. Питательная ценность, кормовых единиц на 100 кг корма: сырых клубней 29,5, силоса из зеленой ботвы 8,5, барды свежей 4, барды сушеной 52, мезги свежей 13,2, мезги сушеной 95,5. При урожае 15 т клубней и 8 т ботвы с 1 га общая кормовая ценность картофеля составляет примерно 5500 кормовых единиц.

В кожуре и позеленевших клубнях картофеля содержится ядовитое вещество соланин (0,005-0,01%), частично распадающееся при варке. Позеленевшие и проросшие при дневном или искусственном освещении клубни непригодны в пищу и для скармливания животным без тщательного проваривания или обезвреживания другими способами.

Клубни картофеля служат сырьем для спиртового, крахмалопаточного, декстринового, глюкозного, каучукового и других производств. Крахмал, получаемый из картофеля, — незаменимый продукт в пищевом, текстильном и бумажном производстве. Из 1 т клубней картофеля с крахмалистостью 17,6 % можно получить 112 л спирта, 55 кг углекислоты, 0,39 л сивушного масла и 1500 л барды или 170 кг крахмала и 1000 кг мезги.

Картофель имеет также большое агротехническое значение. Почва после его выращивания остается рыхлой и чистой от сорняков, поэтому он хороший предшественник для многих сельскохозяйственных культур (для всех зерновых, в том числе для яровой пшеницы, кукурузы, зерновых

бобовых). Во многих районах страны ранний картофель возделывают как парозанимающую культуру и он является предшественником озимых хлебов.

История. Благодаря свойству приспосабливаться к различным условиям произрастания картофель распространен довольно широко. Его посевы за последние годы продвинулись далеко на север (до 71° с. ш.) и на юг (до 4° ю. ш.). Его с успехом возделывают также в горных районах. Картофель выращивают на всех континентах в большинстве стран мира. Общая площадь его в мировом земледелии превышает 19,5 млн га, средний урожай корнеплодов 189,1 ц/га, а валовой сбор — 368,1 млн т (ФАО, 2013).

В странах Европы площади, занятые картофелем, составляют более 35 % всех его посадок. По данным ФАО, среди европейских стран наибольшие площади под картофелем имеет Польша — 1,7 млн га; Германия — 0,3 млн; Франция — 0,2 млн га. В США площадь, занятая картофелем, составляет около 0,6 млн га.

Можно смело утверждать, что испанцы, найдя картофель, совершили великое ботаническое открытие.

Считается, что в 1565 г. картофель привезли в Испанию якобы по личному распоряжению короля Филиппа II. Из Испании картофель попал в Италию, где быстро распространился. В России картофель появился в 17 в.

Следует сказать и о большом вкладе России в развитие картофелеводства. После открытия Колумба был известен всего один вид культурного картофеля. Учение академика Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений заставило предположить, что в Латинской Америке должен существовать огромный природный селекционный генофонд. Ряд латиноамериканских стран объездил Н. И. Вавилов. В результате была совершена революция в генетике картофеля: открыто 60 диких и 20 культурных видов, десятки веков кормивших индейские племена.

Ботаническое описание. Картофель — многолетнее травянистое клубненоносное растение (**Рис. 33**). В культуре его возделывают как однолетнее, потому что весь его жизненный цикл, начиная с прорастания клубня и кончая образованием и формированием зрелых клубней, проходит в течение одного вегетационного периода.

Обычно картофель размножают вегетативным путем — клубнями. Его с успехом можно размножать и частями клубней, а также ростками и черенками. В селекционной практике часто используют семенное размножение. Картофель относится к семейству Пасленовые (*Solanaceae*), роду *Solanum*, объединяющему десятки диких и культурных видов и среди них *Solanum tuberosum* L. — вид, получивший самое широкое распространение в культуре. Другие виды картофеля, отличающиеся многими ценными биологическими и хозяйственно полезными признаками, часто используют в селекции при выведении новых сортов. Среди них можно назвать:

S. andigenum Juz. et Buk. — культурный тетраплоидный вид Аргентины ($2n = 48$); многие исследователи считают его родственным виду *S. Tuberosum*,
S. leptostigma Juz. — тетраплоидный культурный вид с острова Чилоэ; обладает повышенной крахмалистостью, ракоустойчивостью;

S. phureja Juz. et Buk. ; *S. rybinii* Juz. et Buk. — культурные диплоидные виды ($2n = 24$), распространенные на территории Южной Америки; отличаются повышенным содержанием белка, устойчивы к парше;

S. demissum Lindl. — дикий самофертильный гексаплоидный вид ($2n = 72$) из Мексики;

S. stoloniferum — самофертильный дикий аллотетраплоидный вид из высокогорных районов Анд; распространен на территории Перу, Боливии и Аргентины; отличается морозоустойчивостью [10].

Стебли картофеля большей частью прямостоячие, реже — отклоняющиеся в сторону. Окраска стеблей зеленая, однако у некоторых сортов она маскируется антоцианом, который придает стеблям красновато-бурый оттенок. Интенсивность пигментации стебля зависит от сортовых особенностей, условий возделывания, освещения, водообеспеченности и других факторов. По характеру ветвления стебля сорта картофеля делят на две группы: ветвление происходит главным образом в нижнем ярусе (позднеспелые сорта); стебель снизу не ветвится (скороспелые сорта). По форме стебли картофеля ребристые, трех- или четырехгранные, в различной степени опушенные. В местах соединения граней на ребрах стеблей образуются выросты зеленой ткани, так называемые крылья, которые являются важным сортоотличительным признаком. Высота стеблей сильно изменяется (от 30 до 150 см) в зависимости от условий выращивания и сорта. Позднеспелые сорта характеризуются более высокими стеблями и большим числом междоузлий, чем раннеспелые.

Куст растения картофеля большей частью состоит из 4-8 облиственных стеблей. Число стеблей в кусте значительно варьирует и зависит от сорта, размера посадочных клубней и числа проросших на них почек. Растения, выросшие из крупных клубней, имеют, как правило, больше стеблей, чем растения, полученные из мелких клубней.

В подземной части стебля из пазушных почек развиваются побеги столоны, на концах которых образуются клубни, или утолщения. Толщина столонов всегда меньше, чем стеблей, столоны могут быть разной длины.

Листья картофеля, появляющиеся при прорастании клубней (или семян), простые, цельнокрайние. По мере роста у растения образуются прерывисто- непарноперисторассеченные листья. Каждый такой лист состоит из нескольких пар боковых долей, размещенных одна против другой, промежуточных долек между ними и конечной доли. Боковые доли и дольки сидят на стерженьках, прикрепленных к стержню, который переходит в черешок. Дольки в зависимости от их положения делятся на: конечную, первую, вторую, третью, четвертую, причем к первой группе относятся все дольки, сидящие на стерженьке между долями первой и второй групп и т. д.

Для сортового различия наибольшее значение имеют дольки первой и второй групп. Конечная, непарная доля листа на конце стержня отличается по форме от боковых долей и обычно бывает крупнее их. От нее ведется счет долей. У некоторых сортов наблюдается неполное разделение конечной и боковой долей. Строение и степень рассеченности листьев — важнейшие сортовые

признаки. В зависимости от числа и расположения долек в группах различают сильную рассеченность листа и слабую рассеченность. При наличии широких промежутков между долями и дольками лист называется редкодольным; при узких промежутках — плотным, или густодольным. С нижней стороны листа выступают сеть жилок, окраска которых нередко коррелирует с окраской клубней. Жилкование уменьшается от повышенных доз калия и увеличивается от повышенных доз азотных удобрений. Листья на стебле располагаются по спирали.

Цветки у картофеля собраны в соцветия, представляющие собой расходящиеся завитки, расположенные на общем цветоносе различной длины. Цветоножка сочлененная. Цветки пятерного типа. Чашечка цветка спайнопятилепестная, чашелистики сросшиеся у основания. Венчик колесовидный, состоит из пяти сросшихся лепестков. Окраска венчика разнообразная: белая, синяя, темно-сине-фиолетовая, красно-фиолетовая с различными оттенками. В середине цветка находится 5 тычинок. Они состоят из пыльников, сидящих на коротких нитях, сросшихся между собой и с основанием лепестков. Пыльники бывают оранжевого, желтого, зеленовато-желтого или зеленоватого цвета. Пестик состоит из рыльца, столбика и завязи. Рыльце головчатое, булавовидное и раздельнолопастное. Столбик прямой или изогнутый. Завязь верхняя и состоит из двух плодолистиков с многочисленными семяпочками. Картофель — самоопыляющееся растение, но большинство сортов стерильно, и только немногие фертильны.

Плод растения картофеля — двугнездная многосемянная сочная зеленая ягода шаровидной или овальной формы. При созревании ягоды белеют и приобретают приятный запах, напоминающий запах земляники. Для употребления в пищу они непригодны из-за содержания большого количества соланина. Семена мелкие, плоские, с согнутым зародышем, светло-желтого цвета. Масса 1000 семян около 0,5 г. (Рис. 34)

Корневая система картофеля, выращенного из клубня, мочковатая. Она представляет собой совокупность корневых систем отдельных стеблей. Корневая система имеет первичные корни, выросшие из почек, и пристолонные, появляющиеся в течение всего периода вегетации. И столонные корни, находящиеся на столонах.

Корни проникают в почву сравнительно неглубоко. Около половины корней расположено в пахотном слое, 22-38 % проникают глубже, отдельные корни уходят на глубину до 150 см. Глубина проникновения корней в почву у разных сортов неодинаковая, у ранних сортов она небольшая, у средне- и позднеспелых — довольно значительная. Способность корней картофеля преодолевать механическое сопротивление почвы невелика. Мощность корневой системы в значительной степени зависит от условий выращивания — влажности, аэрации и содержания питательных веществ в почве. Корневая система картофеля отличается довольно активной поглотительной способностью, особенно по отношению к фосфору.

Клубень картофеля представляет собой утолщенный и укороченный стебель. На клубне в раннем возрасте имеются мелкие чешуйчатые листочки,

не содержащие хлорофилла. В пазухах чешуйчатых листочков закладываются покоящиеся почки, образующие так называемые *глазки*. Чешуйчатые листочки атрофируются, оставляя листовой след, образующий бровь глазка. В каждом глазке клубня обычно имеется по 3 почки. При прорастании трогаются в рост одна, наиболее развитая средняя почка, другие остаются как запасные и прорастают при повреждении (обламывании) ростков. Почка клубня состоит из конуса нарастания с зачатками листьев, пазушных почек и корешков.

Глазки на клубне расположены спирально. Так как клубень растет вершиной, в верхней части глазки расположены более сближенно, чем в средней и у основания. Глазки верхушечной части клубня более жизнеспособны и прорастают раньше нижних. В зависимости от сорта ростки, пророщенные на свету, имеют разную окраску: зеленую, красно-фиолетовую или синефиолетовую.

Зрелые клубни покрыты тонкой *кожурой* из пробковой ткани, предохраняющей их от высыхания и заболеваний. Под пробковым слоем находятся паренхиматические клетки коры, наполненные крахмальными зернами, затем слой образовательной ткани (камбия) и кольцо сосудисто-волокнистых пучков, которые соединяются с глазками. Во внутренней части клубня (сердцевине) тоже содержится крахмал, но там его меньше, чем в кожуре.

Дыхание клубней и испарение влаги происходят по межклетникам рыхло расположенных клеток через так называемые *чечевички*, образующие возвышения на кожуре клубня. Число и размер чечевичек во многом зависят от условий выращивания картофеля.

Форма клубней очень разнообразна, но характерна для каждого сорта. Она определяется отношением его длины к ширине и ширины к толщине. В зависимости от этих соотношений различают клубни круглые, округло-овальные, удлинённо-овальные, длинные, плоские, овальные. Различают следующие основные типы окраски клубней: белые с различным проявлением желтизны; красные с оттенками от светло-розового до интенсивно-красного и сине-фиолетового. Мякоть клубня чаще всего белая и в различной степени желтоватая, и только у отдельных сортов она красная и сине-фиолетовая.

Наружная окраска клубня зависит от наличия пробкового вещества коры клубня и от пигмента, заключенного в соке клеток коры. При тонком пробковом слое коры просвечивает окраска мякоти. По мере утолщения пробкового слоя окраска клубней меняется от кремовой до коричневой.

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ. Картофель — культура нейтрального фотопериодизма. Однако она не выдерживает отрицательных температур. Достаточно требовательна к влагообеспеченности, особенно в период налива клубней. Весь период роста картофеля условно разделяют на 3 части. Первый период — от всходов до начала цветения. На этом этапе главным образом увеличивается масса ботвы. Прирост клубней незначителен. Второй период охватывает цветение и продолжается до прекращения прироста

ботвы, практически до начала ее увядания. В это время происходит наиболее интенсивный прирост клубней. Третий период — от прекращения прироста ботвы до естественного ее увядания. Прирост клубней еще продолжается, но менее интенсивно, чем во второй период. В этот период увеличивается содержание крахмала в клубнях.

Длительность периодов для сортов разной скороспелости различна. У скороспелых сортов от всходов до начала цветения проходит в зависимости от погоды 27-36 дней, у среднеспелых — 38-42, у позднеспелых — 46-48 дней. Значительны различия по длительности второго периода. Так, у скороспелых сортов интенсивное накопление урожая продолжается в течение 26-28 дней, у среднеранних — 34-36, а у средне- и позднеспелых — в течение 43-45 дней. Примерно такая же закономерность сохраняется и в длительности третьего периода.

Картофель замедляет ростовые процессы при температуре почвы ниже 7-8 °С и в то же время сильно угнетается уже при температурах почвы выше 25°С. При высокой относительной влажности и температуре —1,0.. —1,5°С чернеет и погибает ботва картофеля. Особенно неустойчивы к пониженным температурам молодые растения. Однако при медленном снижении температуры в растениях картофеля накапливаются сахара, что повышает их устойчивость к небольшим заморозкам (до —2.. —3°С). Клубни картофеля обычно не выносят температуры — 1.. —2°С, что связано прежде всего с высоким (75 % и более) содержанием в них воды. Однако в отдельные годы благодаря постепенному охлаждению клубней в осеннее время и накоплению в них значительного количества сахара (иногда до 8 %) они могут даже перезимовать в почве. Перезимовавшие клубни обычно рано пробуждаются, трогаются в рост и часто становятся местом временного обитания насекомых-вредителей (жуков, тлей), а в дальнейшем — засорителями посева последующей культуры.

Клубни, подвергшиеся при хранении воздействию низких положительных температур, приобретают сладкий вкус вследствие образования сахаров. При выдерживании клубней после этого в условиях комнатной температуры сахара превращаются в крахмал и нормальный вкус восстанавливается.

Клубни, прошедшие период покоя и высаженные в почву, начинают прорастать при температуре 3 -5°С, но при этом происходят очень слабый рост и развитие почек без образования корневой системы. При температуре ниже 3 и выше 31°С рост и развитие почек на клубнях задерживаются, а пребывание картофеля в течение нескольких дней при —1,0.. —1,5 и +35°С обычно ведет к повреждению почек.

Корни у картофеля образуются обычно при температуре почвы не ниже 7°С. При более низких температурах высаженные клубни долгое время лежат в почве, на их поверхности за счет имеющихся питательных веществ могут образоваться новые клубни без появления надземных органов. Такое явление можно часто наблюдать при посадке картофеля в холодную, переувлажненную почву или, наоборот, в слишком сухую почву при температуре выше 25°С. Нормальное прорастание клубней картофеля

отмечается при температуре почвы 7.. 8°C, но оптимальная для прорастания температура 18.. 20°C. Всходы в этом случае появляются на 10.. 12-й день после посадки, в то время как при температуре почвы 7°C всходы нередко появляются через 30.. 35 и даже через 50 дней. Лучшее клубнеобразование происходит при температуре воздуха 21.. 25°C.

При снижении температуры рост клубней задерживается, а при 2°C прекращается. Повышенная температура почвы способствует большему образованию и ветвлению столонов, т. е. ведет к усиленным ростовым явлениям в ущерб накоплению урожая клубней.

При продолжительной температуре воздуха выше 30°C почти прекращается ассимиляционная деятельность листьев картофеля, что ведет к остановке роста клубней и огрубению их кожуры. В такие периоды может усиливаться интенсивность дыхания, расход углеводов будет превышать их накопление, что задержит клубнеобразование.

Сумма активных температур (10°C и выше) за вегетационный период, необходимая для полного развития растений, для ранних и среднеранних сортов в среднем равна 1200 -1400°C, для позднеспелых — 1400 -1600°C.

Картофель — растение, требовательное к влажности почвы. Потребность во влаге меняется по фазам роста. Критическим периодом является фаза начала цветения. Недостаток влаги в почве в этот период приводит к сильному снижению урожая клубней. Даже кратковременные засухи в фазе бутонизации снижают урожай клубней на 17-23 %. Наиболее благоприятные условия для роста картофеля и образования высокого урожая клубней создаются при влажности почвы в диапазоне от ВРК (около 60 % ППВ) до 100 % ППВ. Снижение влажности почвы до 40 % ППВ уменьшает урожай на 40 % и более. При влажности почвы 40 % ППВ цветение запаздывает на 4-6 дней, соответственно задерживается начало клубнеобразования и отмирания ботвы. Картофель лучше других полевых культур способен потреблять воду из воздуха при помощи листьев. Эти особенности картофельного растения дают ему возможность сравнительно легко переносить кратковременные периоды засухи. Большое количество кислорода из почвенного воздуха в процессе дыхания поглощает корневая система. Суточная потребность в этом элементе корней картофеля составляет около 1 мг на 1 г сухого вещества. Наиболее высокая потребность в кислороде испытывает корневая система в период клубнеобразования.

По современной фотопериодической классификации культурные сорта картофеля относят к короткодневным растениям, но в условиях средних широт он вполне мирится с длинным днем. Сокращение продолжительности дня ускоряет развитие растений. Картофель справедливо считают светолюбивым растением. Даже при небольшом уменьшении освещения у него отмечают пожелтение ботвы, вытягивание стеблей, ослабление или полное отсутствие цветения и снижение урожая клубней. Учитывая это, в сельскохозяйственной практике необ-

ходимо создавать наилучшие условия освещенности. Излишне загущенные посадки, равно как и изреженные, не могут обеспечить получения высоких урожаев картофеля.

Клубни картофеля, побывшие несколько дней после выкопки из земли на свету, зеленеют — в них образуются хлорофилл и соланин. Под воздействием прямого или рассеянного света содержание соланина увеличивается до 30-40 мг на 100 г клубней вместо 2-10 мг на 100 г в обычном картофеле. Затем соланин превращается в гликозид соланина, являющийся антисептическим веществом. Для семенного картофеля такое озеленение полезно, так как благодаря ему клубни надежно защищены от заболеваний и грызунов во время осенне- зимнего хранения.

Продовольственный картофель следует оберегать от озеленения, так как при этом он приобретает неприятный горько-терпкий привкус и становится ядовитым.

Отношение к питательным элементам. С 1 т клубней и соответствующим количеством ботвы (0,4 т) и корневых остатков выносит, кг: N-5.. 6, P₂O₅-1,5.. 2 и K₂O -8 -10. Таким образом, из основных элементов питания картофель потребляет больше всего калия, затем азота и меньше фосфора, что необходимо учитывать при расчете доз и внесении удобрений. Потребление картофелем питательных веществ резко увеличивается с ростом урожаев, но не прямо пропорционально. Как показали опыты, при низком уровне агротехники и небольших урожаях клубней картофель потребляет питательных веществ на единицу урожая относительно больше.

В первый период жизни растение картофеля требует немного питательных веществ. Это объясняется тем, что в отличие от других сельскохозяйственных растений картофель в начальный период развития в значительной степени удовлетворяет потребность в питании за счет питательных веществ материнского клубня.

Наибольшее количество питательных веществ картофель потребляет в период интенсивного нарастания массы ботвы и в период клубнеобразования. К концу вегетации поступление питательных веществ уменьшается и прекращается в начале засыхания листьев.

При недостатке в почве азота надземные органы картофеля развиваются слабо, уменьшается облиственность растений, снижаются продуктивность работы листового аппарата, урожай и крахмалистость клубней. При избыточном азотном питании наблюдается чрезмерный рост ботвы, задерживается образование клубней и удлиняется период вегетации; снижается устойчивость растений к различным заболеваниям. При нормальном азотном питании картофельное растение лучше усваивает калий и фосфор.

Хорошая обеспеченность картофеля фосфором ускоряет развитие растений, начиная с появления всходов. Быстрее наступают и другие фазы развития, повышаются темпы формирования корневой системы, раньше наступает период клубнеобразования, увеличиваются урожай и крахмалистость клубней, улучшаются их лежкость и семенные качества

сорта. При недостатке фосфора нарушается нормальное развитие растения: понижается ветвистость, задерживаются бутонизация, цветение и клубнеобразование. На клубнях появляются коричневые пятна, крахмалистость их уменьшается, а вкусовые качества ухудшаются.

Калий, играя большую роль в процессах фотосинтеза, белковом и углеводном обменах, существенно влияет на урожайность и качество (особенно крахмалистость) картофеля, повышает устойчивость к болезням. Калий имеет исключительное значение и в водном режиме растений: он повышает тургор клеток, благодаря чему поддерживается внутреннее давление в тканях растения. При калийном голодании нарушаются рост и развитие картофеля и его анатомическое строение; механические ткани и корневая система развиваются слабее. Клубни при недостатке калия приобретают несколько удлинённую форму, бывают мелкими и плохо хранятся в зимний период. Калийное удобрение, содержащее много хлора, снижает крахмалистость клубней. Для нормального роста и развития картофеля и получения высоких урожаев клубней необходимы кальций, магний, железо, сера, а также бор, марганец.

Картофель — культура рыхлых почв, интенсивность дыхания его корней составляет 7-12 мл кислорода за 1 ч на 1 г сухого вещества корней. Благодаря хорошей усвояющей способности корневой системы картофель может произрастать и на сравнительно бедных почвах, однако рассчитывать на высокие урожаи клубней при этом не приходится.

При определении норм минеральных и органических удобрений следует учитывать особенности почвы (содержание в ней подвижных элементов питания), химический состав удобрений и сорт картофеля.

Сорта. Раннеспелые сорта-Зарафшан, Кувонч-1656И, Латона, Фреско, Ред Скарлет; среднеранние сорта-Бахро-30, Хамкор 1150, Кондор, Марфона, Романо, Курода, Туйимли, Умид, Виктория, Пикассо, Санте, Ред Стар, Симфония; среднепоздние-Акроб, Мондиал, Диамант, Кардинал.

Технология возделывания. Предшественник. Картофель в республике выращивается в предгорных и горных условиях, на гидроморфных рыхлых почвах, обеспеченных водой; размещается после овощных, кормовых трав, озимых зерновых и зернобобовых культур. На одном поле картофель 2-3 года выращивать не рекомендуется, так как это приведет к увяданию. Для картофеля хорошими предшественниками считаются капуста, огурцы, корнеплоды, бахчевые, зерновые, зерновые культуры.

По данным НИИ овощеводства УзР. При возделывании картофеля в первый год-урожай составил 149,3; 2-й год-103,9 и 3-й год-90,2 ц/га. По годам увядание составило: 3,7; 12,2; и 21,7%.

Подготовка почвы. Глубокая вспашка важна потому, что она дает возможность увеличить мощность слоя почвы, в котором развиваются клубни. Такая вспашка обеспечивает затем хорошее окучивание. При мелкой вспашке окучивание чрезвычайно затруднено, а плохо выполненное, оно приводит к массовому образованию мелких клубней, расположенных у

самой поверхности почвы, что сильно снижает урожай. Зяблевая вспашка проводится на глубину 27-29 см. Весной эти поля боронуются и готовятся для посадки раннего картофеля. Для повторных посевов поле сначала поливают, затем пахут, боронуют и приступают к посадке.

Удобрение. Издавна при выращивании картофеля на сероземных почвах для раннего картофеля вносят: азот-120-150; фосфор-50-100; калий-60 для позднего картофеля: азот 200-220; фосфор-150-160; калий-90-100. На луговых почвах для раннего картофеля вносят: азот-100-120; фосфор-100-120; калий-50-60; для позднего картофеля: азот-150-180; фосфор-150-180; калий-70-80 кг. Если вносят 20-340т органического удобрения, то нормы азота и фосфора на 20-30%, калия на 50-70% уменьшают. Вся норма органических и калийных удобрений и фосфорных-70-80% вносится до пахоты. Остальная часть -20-30% фосфорных вносится при посадке картофеля. При посадке рекомендуется внести 20% азотных удобрений. Остальная часть вносится при бутонизации. Хорошие результаты дают внесение микроэлементов. Из микроэлементов молибден, бор, марганец вносятся в виде растворов 0,01-0,05% концентрации. Этим раствором обрабатывается посадочный материал или опрыскивается во время вегетации.

Подготовка к посадке. В общем комплексе мероприятий для получения высокого урожая картофеля большое значение имеют качество посадочного материала и его подготовка к посадке. Для посадки следует использовать здоровые, неповрежденные, хорошо сформированные и типичные для того или иного сорта клубни.

Для семенных целей нужно отбирать клубни с наиболее урожайных участков. Подготовка их к посадке включает следующие операции: разделение клубней на фракции по размеру и массе, удаление больных и поврежденных клубней, проращивание или провяливание. Сортируют клубни по фракциям осенью перед закладкой их на хранение. Клубни разделяют на три фракции: мелкую (до 50 г), среднюю семенную (50.. 80 г) и крупную (более 80 г). Клубни массой 80.. 100 г — также хороший семенной материал, при их посадке получают самые высокие урожаи. Однако значительно больший расход семенного материала не всегда экономически оправдан.

Для механизированной посадки обычно используют выравненные клубни (50.. 80 г). Использование на семена смеси клубней разного размера недопустимо, так как ведет к изреженности.

При недостатке посадочного материала в практике картофелеводства часто приходится прибегать к резке клубней. Разрезают клубни обычно в день посадки или накануне. Резать клубни надо так, чтобы все части их были более или менее равноценными по числу глазков и размеру. Разрезанные клубни обрабатывают ТМТД из расчета 3-3,5 кг на 1 т семян. При летних посадках клубни не разрезают.

В Узбекистане картофель сажают весной, летом и в конце лета. Весной картофель высаживают, когда температура почвы на глубине. 10.см

достигнет 7-8°C. Более ранняя посадка нецелесообразна. Летом сажают картофель после озимых зерновых культур. В конце лета сажают, чтобы получить ранний весенний урожай. Для получения раннего высокого урожая картофеля клубни проращивают в светлых помещениях при температуре 12-13°C. Раннеспелые сорта через 20-25, а среднеспелые сорта через 30-35 дней прорастают. При достижении 10 см длины проростков они обламываются, последнее удаление проростков проводят за 1,5-2 недели до посадки. При весенней и летней посадке клубни обрабатывают раствором гиббереллина 0,5 мг/л концентрации.

Глубина и способы посадки клубней зависят от типа почвы и климатических условий. Весной сажают клубни на глубину 6-8 см, летом - 10-12 см. Картофель сажают широко-рядным способом с междурядьями 60, 70, 90 см. Расстояние между растениями 15-40 см, густота растений составляет 41,4-47,6 тыс/га. В последнее время схема посадки картофеля составляет 70х20-25 см или 90х15-20 см, что обеспечивает густоту в 55-74 тыс/га. Картофель сажают при помощи специальной техники: двухрядной сажалки КС-2 или 4-рядной КС-4 сажалки. Эти сажалки высаживают с междурядием 70 и 90 см и нарезают борозды для полива. Сажалка высаживает клубни на глубину 10-18 см. Для посадки картофеля используются имеющиеся российские сажалки СН-4Б-2 и СКС-4.

Уход за посадками картофеля направлен на накопление высокого урожая, борьбу с болезнями, вредителями и сорняками. После посадки всходы появляются через 25-30 дней. За этот период прорастают сорняки. Первую довсходовую обработку проводят не позднее чем через 5-7 дней после посадки. Для этого используют КХО-4, КОН-2,8 ПМ технику. Ранний картофель культивируется до смыкания рядков 3-4 раза, летний картофель начинают обрабатывать после появления всходов и число обработок составляет 4-5 раз. Культивации проводятся одновременно с удобрениями КРН-2,8 А, КХО-4. Проводят мотыжение на ранних посевах 1-2 раза, на летних посевах - 2 раза.

Для борьбы с сорняками рекомендуется использовать гербициды: до появления всходов - гезагард 50 (прометрин) 50% с. в. - 3-4 кг/га; стом 33% к. э. - 3-6 л/га; после появления всходов - зелек-супер 104 г/л к. э. - 1 л/га; тарта супер - 5% к. э. - 2-4 л/га. До пахоты в почву вносят 80% р. п. далапон 20 кг/га. После посадки за 4-5 дней до появления всходов - 30% толуин - 1-5 кг/га, топогард с. п. - 2-3 кг/га, линурон 50% с. п. - 3-5 кг/га; зенкор 70% с. п. - 0,5-0,75 кг/га; после появления всходов - зенкор 70% с. п. - 0,3 кг/га.

Применяют мульчирование, которое уменьшает появление сорняков, предупреждает появление корки, испарение с поверхности почвы, повышает урожай клубней. Мульчирование экономически оправдано. В качестве мульчи используются перепревший навоз, черная бумага, старые пленки, солома и другие материалы. Мульча снижает температуру почвы в слое залегания клубней на 5-6°C.

Используются ростовые вещества: гибберелин - 0,0002% (2 мг/л), ТУР - 0,1% (1 г/л), розалин - 0,04-0,06% (40-60 мг/л), расход на гектар 600-800 л

рабочего раствора в период полного цветения. Они используются для повышения урожайности, они обеспечивают нормальный рост растений.

Поливы. Способ полива бороздовой. Другие способы посева на картофеле пока не эффективны. Они изучаются. Поливные борозды нарезаются во время посадки. Распределительные каналы (оросители) могут быть сделаны из прочных материалов, например синтетические, переносные трубы или коллекторы. Они экономят воду, уменьшают расходы на рытье ок-арыков. Длина труб, шлангов 100м, они пропускают 100л воды за 1 секунду. При выращивании картофеля промывают соли, дают подпитывающий полив, проводят поливы до пахоты, до посева, после посадки и вегетационные поливы. До формирования клубней влажность почвы поддерживается на уровне 70-75% путем частых поливов, а вовремя клубнеобразования влажность почвы должна быть 80-85%. При созревании клубней влажность почвы уменьшается. Ранний картофель на луговых и лугово-болотных почвах с близким залеганием грунтовых вод поливают 5-7раз; при глубоком залегании грунтовых вод-8-9 раз поливают. При формировании урожая поливают каждые 7-8 дней, при усиленном развитии клубней-каждые 4-6 дней.

Поздний картофель поливается сразу после посадки. При близком расположении грунтовых вод поливают 7-10 раз, при глубоком расположении грунтовых вод-12-15 раз. В фазу роста растений поливают каждые 8-10 дней. При формировании клубней при частом поливе норма полива 300-400 м³/га. В середине вегетации, когда влажный слой почвы повышается поливают по 600-700 м³/га. В целом, оросительная норма в зависимости от увлажняемого слоя почвы, числа поливов сильно колеблется и составляет от 2000 до 7000м³/га. Техника полива- глубина поливных бороз 10-15 и 14-18см. Уклон поля должен быть небольшой-0,0002-0,020, для борозд при хорошем микрорельефе 200-300м, при среднем микрорельефе-100-200м и при плохом-60-80м.

Картофель относится к числу культур, в сильной степени поражаемых болезнями и вредителями, которые нередко являются основной причиной резкого снижения его урожая.

Картофелю наносят вред такие вредители как: колорадский жук, тли, проволочники, озимая совка, белокрылка, паутинный клещ, нематоды. Система мер борьбы с этими вредителями складывается из профилактических и истребительных приемов. Для уничтожения жуков и личинок колорадского жука и 28-точечной картофельной коровки используют высокоэффективные химические препараты: каратэ, децис, шерпа, цимбуш и др.

Болезни поражают картофель как во время вегетации, так и в период хранения. Нередко они распространены в такой степени, что сводят на нет применение самых совершенных приемов возделывания этой культуры. Возбудителями болезней картофеля являются грибы, бактерии, вирусы и микоплазменные организмы.

Среди грибных болезней одна из самых вредоносных и широко распространенных — *фитофтороз*. Особенно большой ущерб причиняет болезнь в условиях обильной влажности. Наиболее успешные меры борьбы с фитофторозом — профилактические: выращивание устойчивых сортов, протравливание посадочного материала, заблаговременное скашивание ботвы, уборка только созревшего картофеля, просушка и товая закладка клубней перед зимним хранением. Для предупреждения появления фитофтороза рекомендуется принять в первую половину вегетации темные препараты (арцерид, акро- МЦ) — 1-2 обработки с интервалом 10-14 дней, и контактные фунгициды после окончания цветения — 2 -3 обработки с интервалом 7 -10 дней. Из контактных препаратов применяют бордоскую смесь.

Рак картофеля — одна из опасных заболеваний, появлению которой способствует высокая влажность почвы. Болезнь поражает ростки после прорастания клубней, затем стебли, столоны, клубни, реже корни. На клубнях образуется черная парша. Летом проявляется другая форма болезни — сухая гниль подземной части стебля. Поражение бывает поверхностным или глубоким. Появляются уродливые мелкие клубни, в пазухах листьев — клубнепобеги. Верхушечные листья скручиваются лодочкой вокруг центральной жилки. Растения желтеют, затем окрашиваются в красноватый или фиолетовый цвет, кусты увядают. При высокой влажности на стеблях у поверхности почвы появляется грязно-белый налет (белая ножка).

Обыкновенная парша — широко распространенное грибное заболевание клубней. Наибольшее распространение болезни отмечается при возделывании картофеля на легких почвах. Развитию болезни также способствуют сухая и жаркая погода, умеренные осадки в период клубнеобразования, сильноглыбистая почва в бороздах. Клубни заражаются в почве при их образовании. Сильное поражение может снизить урожай клубней до 40 %, а содержание крахмала до 30 %. Различают 4 формы поражения клубней: плоскую, выпуклую, глубокую и сетчатую. Посадка больными клубнями вызывает интенсивное поражение растений фитофторозом. Инфекция сохраняется в почве (до трех лет) и на семенных клубнях. Поражение усиливается при внесении свежего навоза.

Среди бактериальных болезней картофеля наиболее распространены кольцевая гниль, черная ножка и мокрая гниль. Кольцевая гниль вызывает преждевременное увядание, отмирание ботвы, гниение клубней в поле и во время хранения. В отдельных случаях потери клубней от кольцевой гнили уже во время уборки достигают 45 %. В фазе цветения листья и стебли постепенно желтеют, медленно увядают и опадают на почву. Клубни заболевают со столонного конца, вначале желтеют, а затем темнеют. При надавливании на пораженные ткани из них выделяется гнилостная масса. Больные растения не способны образовывать клубни либо образуют их очень мало. Меры борьбы: соблюдение севооборота; протравливание посадочного материала растворами фунгицидов; прочистки посадок в фазе всходов, цветения и начала пожелтения нижних листьев; десикация ботвы; просушка

и осенняя светозакалка клубней; лечебный обогрев при температуре 18.. 20°С в течение 2.. 3 нед; обязательная дезинфекция тары, инвентаря, хранилищ 2.. 3%-ным раствором формалина или медного купороса.

Мокрая, или бактериальная, гниль распространена во всех странах, выращивающих картофель. В некоторые годы потери урожая от нее бывают значительны — до 15 %. В первую очередь бактерии проникают в клубни, поврежденные насекомыми, пораженные фитофторой, паршой, находившиеся в переувлажненной почве. Клубни с неповрежденной кожурой бактериальной гнилью поражаются редко. При неправильном режиме хранения (высокая влажность, повышенная температура) болезнь развивается очень быстро. Загнившие клубни полностью разлагаются за 1.. 2 нед. При хранении картофеля при пониженных температурах и хорошей вентиляции мокрая гниль развивается значительно медленнее и редко переходит на здоровые клубни.

Для оздоровления почвы от возбудителей заболевания рекомендуется размещать картофель после таких предшественников, как озимая рожь, кукуруза, оборот пласта многолетних трав. Меры борьбы: обязательная просушка и переборка семенного материала перед закладкой на хранение, контроль за температурой в закромах хранилища, отбор проб во время хранения для своевременной диагностики заболевания, посадка только здоровыми клубнями, соблюдение севооборота и технологии возделывания картофеля.

Вирусные болезни широко распространены во всех зонах возделывания картофеля и являются одной из причин его вырождения. Вирусная инфекция может вызывать гибель клеток, тканей и всего растения. В больных клубнях уменьшается содержание сухого вещества на 1,5 %, крахмала на 3 %, витамина С на 0,7 мг/кг и увеличивается содержание сахаров и амидов, вследствие чего ухудшаются вкусовые качества картофеля. Вирусы передаются при контакте больного растения со здоровым и переносчиками: насекомыми.

Впервые в сельскохозяйственной литературе о вырождении картофеля упоминает англичанин Мак- 1757 г. В России первые сведения об этой болезни появились в 1801 г. Вырождение проявляется в преждевременном пробуждении почек глазков клубней, образовании вытянутых ростков, развитии мелких, часто больных клубней, резком понижении продуктивности растений и поражении их разными болезнями, особенно вирусными. Есть несколько теорий, объясняющих причины вырождения: экологическая, вирусная, физиологического старения, теория токсинов и микоризная. Все большее признание получают экологическая и вирусная теории. Сторонники экологической теории рождения считают, что оно обуславливается высокой температурой, достаток влаги в почве в период клубнеобразования. Сторонники вирусной теории утверждают, что первопричиной вырождения являются вирусы, а не условия среды. Экологические условия, по их мнению, могут лишь усилить или ослабить проявление вирусных болезней. Картофельное растение может быть

поражено одним или чаще несколькими вирусами. При совместном заражении степень угнетения растений и потери урожая увеличиваются.

Некоторые формы — нитевидность ростков, израстание клубней — относятся к неинфекционным типам вырождения. Общим свойством этих форм является то, что их симптомы не передаются здоровым растениям путем заражения. Явление вырождения картофеля — результат комплексного воздействия неблагоприятных условий и вирусной инфекции на вегетативно размножаемые растения картофеля. Очевидно, что при определенных условиях может доминировать та или иная форма.

Меры борьбы с вирусными и микоплазменными болезнями: пространственная изоляция посадок картофеля, подбор и возделывание устойчивых сортов. Необходимо также выполнять и традиционные мероприятия: соблюдение севооборота, борьба с сорняками, фитопрочистки, борьба с насекомыми — переносчиками болезней, своевременное удаление ботвы, десикация. Хорошие результаты для борьбы с переносчиками вирусов дает посев по периметру картофельного поля белой горчицы.

В Узбекистане летние посадки предотвращают вырождение клубней и способствуют повышению урожайности. При посадке картофеля в конце июня — начале июля клубнеобразование проходит в более прохладное время (сентябрь), когда обычно выпадают дожди, ночи становятся прохладными, длина светового дня уменьшается. Все это благоприятно влияет на процесс клубнеобразования. При весенних посадках в этой зоне оно протекает в самое жаркое время лета, в результате семенные качества клубней ухудшаются.

Оздоровление посадочного материала и повышение урожайных качеств клубней происходят при выращивании картофеля и в горных условиях. Радикальные меры оздоровления посадочного материала: выведение новых, устойчивых к вырождению сортов, организация надежного элитного и внутрихозяйственного семеноводства картофеля, полученного на безвирусной основе, строгий контроль за размножением перспективных в этом отношении клонов.

На уборку приходится до 60 % всех затрат при производстве картофеля. Оптимальный срок начала уборки-время наступления физиологической спелости не менее чем у 90 % растений.

Для ускорения созревания картофеля, предупреждения поражения клубней фитофторозом, повышения их качества необходимо проводить предуборочное удаление ботвы. Скашивают ботву на раннем картофеле за 1-2 дня до начала уборки. На позднем картофеле для уничтожения ботвы применяют механический и химический способы. На физиологически зрелых посадках при отсутствии на них фитофтороза и бактериальных болезней применяют механический способ уничтожения ботвы за 2-7 дней до уборки клубней. Ботву, пораженную болезнями, а также вегетирующую, уничтожают химическим способом, а затем скашивают. Десикацию проводят за 8.. 10 дней до уборки со скашиванием после засыхания ботвы. Высота среза ботвы при комбайновой уборке 18.. 20 см, при применении копателей

до 10 см. Десикацию на семенных участках проводят препаратом реглон супер, 15 % в. р. (2 л/га), используя опрыскиватели ОП-2000-2-01, ПОМ-630, ОПШ-15 с нормой расхода рабочего раствора 350.. 400 л/га. Для скашивания и механического измельчения ботвы используют машины КИР-КИР-1,5Б, БД-1. Для скашивания, измельчения и рассыпания по полю ботвы используются машины СИ-1,8 и СИ- 3,6. После уборки ботвы рыхлят междурядия машинами КОН-2,8; ПМ; КРХ-28 м на глубину 15 см.

Клубни убираются комбайнами: двухрядным полунавесным КСТ-1,4; двухрядным навесным КТН-2; ККУ-2А. В Узбекистане урожай часто убирают картофелекопателем КН-2 и зарубежными комбайнами DR-1500, КН-2. Для перевозки урожая используется 2-ПТС-4-793А.

Вопросы для повторения:

- 1.Происхождение и распространение картофеля в мире и в Узбекистане?
- 2.Урожайность картофеля?
- 3.Периоды развития корнеплода?
4. Отношение к теплу и воде?
- 5.Требование питательных элементов?
- 6.Сроки посадки клубней в Узбекистане?
- 7.Способ и норма посадки клубней?
- 8.Почему картофель часто поливают?
- 9.Что такое «вырождение» картофеля?
- 10.Как убирают картофель?

5.2. ТОПИНАМБУР (ЗЕМЛЯНАЯ ГРУША)

Использование. Топинамбур известен как продовольственная культура. Во Франции его клубни используют в пищу так же, как и картофель. Отечественная и зарубежная практика уже имеет богатый опыт эффективного применения продуктов переработки топинамбура. Так, получаемые из клубней сироп, фруктоза, спирт, вино и винный уксус, кормовые дрожжи, пиво а также сами свежие клубни широко используют при лечении диабета, подагры, желудочно-кишечных расстройств, мочекаменной болезни, для профилактики рака, инфаркта, инсульта. Из клубней топинамбура готовят чипсы, соки, кондитерские изделия.

Топинамбур выращивают в технических целях, что обусловлено высоким содержанием в клубнях инулина (до 40 % сухого вещества), из которого при гидролизе получают фруктозу. Для животных хорошим кормом являются клубни и зеленая масса. В стеблях и листьях топинамбура много витаминов, содержание сухих веществ составляет 25- 30 %. Среди них особенно много веществ углеводного комплекса и мало клетчатки. Топинамбур богаче других клубнеплодных культур белками (до 21 %), каротином, инулином. Количество рибофлавина в зеленой массе составляет 1,75 мг/кг, в клубнях — 1,9, никотиновой кислоты — соответственно 8,3 и 18,8 мг/кг.

Зеленую массу его можно скармливать скоту в свежем виде. Питательность 100 кг зеленого корма составляет в среднем 18- 25 корм. ед, 1,5кг белка. Однако наибольшее применение топинамбур находит при силосовании. Хорошая обеспеченность зеленой массы сахарами (в стеблях с листьями их содержится 20 %) способствует легкой ее силосуемости. Силос прекрасно хранится, его охотно поедают крупный рогатый скот, овцы, козы и другие животные. Клубни богаты также витаминами группы В и минеральными веществами, поэтому очень полезны для молодняка. Питательность их почти такая же, как и картофеля, — 23.. 30 корм. ед. и более на 100 кг корма. Клубни хорошо поедают животные всех видов и птица.

Топинамбур дает самый ранний корм для свиней. Выпас их на плантациях ранней весной позволяет почти полностью исключить из рациона корма других видов. Кормление поросят клубнями увеличивает приросты массы на 20- 30 %, а при откорме животных улучшается качество сала.

Топинамбур ценен в экологическом плане. Не нуждается в обработке пестицидами, поскольку устойчив. Не нуждается в обработке пестицидами, поскольку устойчив ко многим болезням и вредителям, в том числе и к колорадскому жуку.

История. В диком виде топинамбур произрастает в Северной Америке. Оттуда он был завезен в Европу, где распространился очень быстро. Особенно большие площади под ним заняты во Франции и Англии, где возделывают с 16 века, в России с 19 века, в Центральной Азии-с 20века. Возделывают его также в Польше, Венгрии, странах Скандинавского полуострова, Англии, в странах Америки и Азии. В мировом земледелии топинамбур занимает около 0,5 млн га. Во многих районах на территории России топинамбур дает по 50.. 60 т кормовой массы с выходом 10.. 15 тыс. корм. ед. с 1 га и более.

Ботаническое описание. Топинамбур — клубненосное многолетнее растение семейства Астровые (Asteraceae), рода *Helianthus* L. В составе рода *Helianthus* более 100 видов, из которых только

38. вида — *Helianthus annuus* L. (подсолнечник) и *Helianthus tuberosus* L. (топи намбур, земляная груша) — имеют производственное значение.

По строению надземных органов топинамбур напоминает подсолнечник. Он имеет прямостоячие, ветвящиеся, хорошо облиственные, зеленые или с фиолетовым оттенком стебли высотой до 2.. 4 м. Кустистость от 1 до 5 стеблей на 1 растение. Листья яйцевидные, удлиненойцевидные и широкояйцевидные, заостренные, крупные, по краям зазубренные. В фазе всходов они имеют вид розетки; в фазе бутонизации в нижней части побега они супротивные или мутовчатые, в средней и верхней — очередные.

Соцветие — корзинка, как и у подсолнечника, но значительно мельче, диаметром 2.. 5 см. Соцветие размещается на верхушках основных и боковых побегов. Число соцветий определяется интенсивностью ветвления

побега и варьирует от 1.. 5 до 50 на одном растении. Опыление цветков перекрестное с помощью ветра и насекомых. Плод — семянка размером мельче подсолнечника (масса 1000 семян. 9 г). Семянки позднеспелых сортов вызревают в южных районах — Средней Азии, Крыму, на Северном Кавказе, в Закавказье; скороспелых — в районах Центрально-Черноземной зоны и даже под Москвой. Семенное размножение целесообразно только в районах с жарким климатом; у нас оно практикуется только в селекции.

Корневая система мочковатая, при семенном размножении — стержневая, хорошо разветвленная. Глубина проникновения корней до 2 м; рабочая поверхность их в 6.. 8 раз больше, чем у картофеля. В подземной части побега образуются столонны — подземные боковые побеги. Верхние междоузлия столона (4.. 6) утолщаются и превращаются в клубень. У селекционных сортов длина столонов варьирует от 5 до 40 см.

Клубни грушевидные, продолговато-овальные или веретеновидные с гладкой, или бугристой поверхностью. (Окраска от белой до красно-фиолетовой. Глазки выпуклые в отличие от глазков клубней картофеля. На одном растении селекционных сортов может быть до 20..- 30 клубней, у полудиких форм — до 70. Масса одного клубня 10..- 100 г и более в зависимости от сорта и района возделывания. В отличие от клубней картофеля клубни топинамбура не имеют пробкового слоя, вследствие чего они плохо хранятся, их чаще всего убирают весной (**Рис. 35**).

Особенности биологии. Клубни топинамбура зимуют в почве, что дало основание считать его многолетним растением. Ежегодно в конце вегетации все надземные органы отмирают, а клубни, содержащие полисахарид инулин и другие сахаристые вещества, повсеместно переносят зимы. Весной они прорастают, давая 1 - 3 побега от каждого клубня, и образуют куст. Органо генез растений определяется образованием на концах осевого побега двух видов запасующих органов: вегетативных (клубней) в подземной части стебля и генеративных — на верхушке. В первый период вегетации — до утолщения столонов — побеги растут замедленно, перед клубнеобразованием суточные приросты стебля усиливаются, а в период утолщения столонов замедляются. Максимальный рост стеблей наблюдается во второй половине лета (июль—август). В этот период создается до 50 % урожая зеленой массы, а суточные приросты растений в высоту достигают 4...5 см. Затем ростовые процессы затухают, растения образуют бутоны и цветки, усиливается отток пластических веществ из листьев в побеги и клубни. Сроки начала утолщения столонов определяются наследственными особенностями сортов, а также изменением длины дня и колебаниями температуры в дневные и ночные часы. Сроки начала утолщения столонов определяются наследственными особенностями сортов, а также изменением длины дня и колебаниями температуры в дневные и ночные часы.

По данным УзНИИ растениеводства продолжительность вегетационного периода составляет 180-200 дней. Оптимальная температура для топинамбура 18-30°C. Через 25-30 дней вегетации из 5-8-й пазухи листьев появляются ветви. На 45-50 день вегетации развиваются

столоны. Первые клубни появляются на 55- 60 день вегетации. Из одного клубня появляются 1-8 стеблей, из них только 3-4 стебля хорошо развиваются. У топинамбура в конце августа (через 110-115 дней вегетации) начинается бутонизация. Фаза продолжается 10-15 дней на одном растении. На 120-130 день вегетации начинается цветение, при этом резко снижается темп роста. При полном цветении рост растений полностью прекращается(1, 25).

Топинамбур отличается значительной экологической пластичностью. Культура характеризуется устойчивостью как к высоким, так и к низким температурам. Требования растений скороспелых сортов к теплу примерно такие же, как у средне- и позднеспелых сортов картофеля, сумма активных температур за вегетацию около 2000°C; у средне- и позднеспелых сортов значительно выше, чем у картофеля (2500 – 2800°C). В то же время надземные органы выдерживают кратковременные понижения температуры до — 8°C, клубни — до —12 на воздухе и до —35°C под снегом в почве. Благодаря этому топинамбур можно возделывать всюду, где развито земледелие, вплоть до 65° с. Ш. Высокие температуры растения переносят хорошо. В отличие от картофеля топинамбур не страдает от теплового вырождения.

Топинамбур — растение короткого дня. Он не очень требователен к напряженности инсоляции, но при сильном загущении урожай зеленой массы и особенно клубней снижается. Чем вегетации, тем сильнее реакция сорта на сокращение длины дня.

Среди клубнеплодных растений топинамбур отличается повышенной засухоустойчивостью, этому способствует мощная корневая система, проникающая на большую глубину. Наиболее устойчивы растения к недостатку влаги в почве в фазах всходов и начала образования столонов. Критические периоды потребности во влаге совпадают с началом утолщения столонов и длиннее период образования бутонов, а это происходит во второй половине лета, когда в большинстве районов страны условия увлажнения становятся лучше, чем в середине вегетации.

Топинамбур может произрастать на почвах всех типов, за исключением солонцов, солончаков и заболоченных почв. Однако наилучшими для него являются суглинистые и супесчаные почвы с глубоким и окультуренным пахотным слоем. В отличие от картофеля он не переносит кислых почв. С урожаем зеленой массы 1 т топинамбур выносит из почвы, кг: N — около 3, P₂O₅ — 1,2...1,4, K₂O — до 4,5, а с 1 т клубней — соответственно 2,0...2,5; 2,0...2,5 и до 7,0.

Поступление азота в растения топинамбура происходит менее интенсивно, чем у картофеля. Максимальное его количество наблюдается лишь ко времени уборки, т. е. осенью. Установлено, что идет интенсивный отток фосфора из надземных органов и корней в клубни, к концу вегетации в клубнях накапливается до 50 % P₂O₅. Максимальное количество калия поступает в растения к концу лета. По мере завершения роста и старения тканей содержание калия уменьшается. С урожаем клубней выносятся до 70 % общего количества калия, поступившего в растения.

В УЗНИИ созданы сорта топинамбура –это Файз-барака и Муъжиза.

Сорт «Файз-барака» включен в Госреестр в 2006 году. Вегетационный период 180-190 дней. В марте начинается прорастание клубней, в августе наблюдается массовое цветение. Высота растений 4м, диаметр стебля 2,0-2,5см. На 1 м стебля имеется 12-15 узлов, длина междоузлий 3-6см. Длина листьев 20см, ширина 12см,длина черешка 7-8см. Соцветие-корзинка, диаметром 3-4см, цвет – желтый. Клубни светло коричневые. Согнутые, удлинненно- овальные, длиной 6см. Поверхность неровная, глазки выпуклые. Кожура тонкая, мякоть белая. Масса клубней 30-100г.

Сорт Муъжиза включен в Гос реестр в 2011 году. Продолжительность вегетации 180-190 дней. В августе наблюдается обильное цветение. В июне начинается формирование клубнеобразования, которые созревают в октябре месяце. Высота растений 25-4 м, диаметр 2. 0-2,5см, на 1 м стебля 17-20 узлов, их длина 5 см. Длина листа 22см, ширина 10см, черешок-4-5см. Соцветие корзинка диаметром 3-4 см. Цветы желтые. Клубни свеело коричневые, грушевидные,глазки выпуклые. Кожура тонкая, мякоть белая. Масса клубня 40-220г. На 1 растении формируется 35-40 клубней. Урожай клубней 40-70т/га,урожай зеленой массы 35-50т/га.

Технология возделывания.

Предшественники. Топинамбур можно размещать после любых сельскохозяйственных культур. После топинамбура тоже можно размещать любые культуры.

Подготовка почвы начинается с уборки растительных остатков, полива и глубокой пахоты на глубину 30-35 см. Весной проводят боронование, чизелевание, нарезают борозды шириной 70см и глубиной 18-22 см. Затем нарезают ок-арыки на каждые 70-100.

Посадка. В южных областях Узбекистана посадку проводят в середине февраля месяца, В Ферганской долине и Ташкентской области- в первой и во второй декаде марта месяца. Глубина посадки на легких почвах-8-10см и на тяжелых почвах-6-8см. Для посадки используют клубни массой 40-60г. Расход семян на гектар 199-2400 кг. Схема посадки 70х30, густота стояния-47,6тысяч растений. На больших площадях клубни высаживаются картофелесажалкой, анна мелких делянках-вручную. При дефиците семенных клубней клубни можно разрезать на 20-30 граммовые куски. При посадке для животноводства можно использовать клубни размером 30-40г, схеиа посадки 70х25 и 70х30см. Густота стояния 48-57тыс, расход семян 1600-1700 кг.

Уход за посадками. Почки в глазках трогаются в рост при температуре почвы 5...6°С, более дружное прорастание начинается при 10°С.

Всходы появляются лишь через 4 нед. После появления всходов через 2-3 недели проводят первую обработку междурядий. При достижении растениями высоты 60-70см проводят последнюю обработку.

Поливы. На аллювиальных луговых почвах с близким расположением грунтовых вод поливают за вегетацию 4-5 раз нормой 600-700м³/га. На сероземных почвах с глубоким залеганием грунтовых воды поливают 5-7 раз

нормой 800-900 м³/га. На легких супесчаных почвах поливают 8-9 раз нормой 700-800 м³/га. Схема полива 70-70-65% от ППВ. Последний полив проводят за 15-16 дней до уборки урожая.

Удобрения. До пахоты вносят 10-15 т перепревшего навоза 100% калийных удобрений, 75% фосфорных удобрений. Первая подкормка проводится после массовых всходов, при этом вносят 40% азотных, 25% фосфорных удобрений. Вторая подкормка проводится после второй культивации, при этом вносят 60% азотных удобрений. Годовая норма минеральных удобрений составляет: азот 100-120 кг, фосфор-150 и калий-100 кг/га.

Большой урон урожаю вносят грызуны. Они в начале вегетации подгрызают основные корни, часть растений погибает, наблюдается изреженность. Против грызунов через каждые 4-5 рядков на 10-15 м подсыпают обработанное ядом зерно.

Первый укос зеленой массы проводят при высоте стеблей 1. 5-1,6 м. Скашивание проводят КИР-1,5 на высоте 35-40 см. Из оставленных не скошенными стеблей быстро отрастают новые стебли и второй укос проводится при высоте 2-25 м. Зеленая масса топинамбура вскармливается животным вместе с кукурузной массой. Урожай зеленой массы при такой уборке-100 т/га, но урожай клубней снижается и составляет 15-18 т/га.

Уборка урожая клубней начинается при изменении окраски стеблей на зелено-коричневую. Сначала стебли скашиваются на высоте 10-12 см, затем клубни выкапываются картофелекопалкой. Клубни сортируются, очищаются и направляются потребителям продукции. После уборки урожая клубней в почве остается много мелких клубней, чтобы весной меньше отрастало их, осенью после уборки урожая проводят глубокую вспашку-30-35 см. Несмотря на это весной топинамбур отрастает. Для уничтожения проростков проводят чизелевание с боронованием.

Вопросы для повторения:

1. Происхождение топинамбура и урожайность?
2. Использование топинамбура?
3. Отношение к факторам окружающей среды?
4. Вегетационный период топинамбура?
5. Сорта топинамбура?
6. Где размещаются посевы топинамбура?
7. Какие проблемы могут быть при выращивании топинамбура?
8. Как убирают урожай топинамбура?

5.3. БАТАТ

Использование. Б а т а т — сладкий картофель — одна из хозяйственно-важных в тропических и субтропических странах продовольственных культур. В некоторых странах батат является основной пищей населения, а в других используется также, как и картофель.

Используется батат в пищу в вареном, печеном, жареном виде. Широко применяется также в консервном производстве. Из батата изготавливают муку

для примеси к хлебу (примерно 30%) и кондитерским изделиям, крахмал, патоку, употребляют его в пивоварении, производстве спирта, перерабатывают в сахар. В клубнях батата содержится в среднем воды — 69%, протеина—1,8%, жирного масла — 0,7%, крахмала и сахара — 26,1%, клетчатки— 1,3% и золы—1,1%. По калорийности батат почти в 1,5 раза превосходит картофель, в 1 кг клубней — 1200—1250 калорий. Содержание крахмала у сортов батата, выращиваемых в разных экологических условиях, колеблется от 10 до 32%, а количество сахара достигает 6%. В тропических широтах сахара в батате больше, а крахмала меньше.

Батат применяется и для кормления животных, для этого используются — ботва и непригодные в пищу клубни, а также отходы. Ботва отличается высокой питательностью и охотно поедается скотом в свежем и высушенном виде. В зеленой ботве батата и сене содержится соответственно протеина — 2,1 и 12,5%; углеводов— 9,5 и 55,7%; жира — 0,8 и 4,9%. Часто батат разводят и специально для кормления животных: для этой цели выбирают высокоурожайные грубые сорта. Его также силосуют в смеси с кукурузой и в чистом виде; силос по питательности и вкусу получается высокого качества.

История. Родина батата – тропические районы Америки и Вест-Индии, где сосредоточено наибольшее число видов рода *Ipotoea*, к которому это растение относится; здесь дико произрастает и близкий сородич культурного батата (/ *Fcistigiata* Sweet.), дающий съедобные корневые клубни, употребляемые индейцами в пищу.

В культуре батат известен давно. По данным ученых батат возделывался на Гавайских островах еще за 500 лет до н. э. (17). С древних времен он возделывается также и в Новой Гвинее, откуда распространился во всей Океании, включая Меланезийскую флористическую область (Миклухо-Маклай). Известно также, что в начале н. э. батат выращивался и в Китае.

В Южной Америке, на территории Перу, культура батата была хорошо развита в период господствовавшей здесь до европейской колонизации (до 16 в.) индейской этнической группы — инков. Биографы Колумба отмечали, что на одном из открытых им островов (Гаити) жители питались «корневым хлебом», который на языке местного населения назывался «ахиэх». Позже Кук, высадившийся в Новой Зеландии, обнаружил батат у народности маори. На языке маори, как и у древних перуанцев, батат назывался «кумара». Сходные названия — «гумара», «кумала» и другие — встречаются повсеместно в Океании [17].

В Европу и Африку батат попал уже после открытия Америки. В начале XVI в. Культура батата была известна на Канарских островах (у северо-западных берегов Африки), а позже португальцы завезли его в Африку, где он быстро распространился наряду с маниоком особенно в западной экваториальной части страны. В Испанию батат был доставлен Колумбом. Французский ботаник Кароль Клузиус в 1566 г. Описал уже три сорта батата. Во Францию батат попал в 1750 г. И получил здесь правильное ботаническое описание и название от Ламарка. В Россию батат привозился неоднократно через Батуми и Сухуми, но здесь, во влажных субтропиках,

клубни его быстро портились, так как не были разработаны методы их хранения. В Узбекистане батат изучается и высевается на небольших площадях.

Сравнительно высокой пластичностью батата обусловлен и широкий ареал его культуры, заходящий даже за пределы тропиков и субтропиков — в южную умеренную зону.

Урожайность батата сильно колеблется. Средний урожай в мире в составляет 76 ц с 1 га. В странах Латинской Америки получают до 198 ц с 1 га, в ОАР — 197 ц и Нигере 144 ц с 1 га. В Узбекистане получают 20–40 т/га клубней.

Систематика Батат относится к роду *Ipomoea* семейства вьюнковых (Convolvulaceae), насчитывающему более 400 видов, — свыше половины их приурочено к Мексике, Центральной и Южной Америке. В качестве пищевого клубненосного растения используется один культурный вид — *batatas* Lam, биологически многолетнее растение.

Морфология. Корневая система состоит из длинных толстых стержневых корней и мелких мочковатых питающих корней. Боковые корни (в местах разветвления главного корня) сильно утолщаются, образуя таким образом клубни корневого происхождения. В зависимости от сорта и условий произрастания корнеклубни располагаются в гнезде более или менее скученно, мельче или глубже. Для механизированной уборки более пригодны сорта с неглубоким залеганием корнеклубней.

Поверхность корнеклубней, как правило, ровная, кожура гладкая или слегка шероховатая; глазков на поверхности нет и ростки образуются из скрытых в коре спящих почек. Корнеклубни пронизаны множеством мелких сосудов, наполненных млечным соком; в клетках клубней, особенно в коре, содержится, кроме того, много дубильных веществ.

По форме корнеклубни батата делятся на короткоплодные с округлой формой и длинноплодные — веретенообразные. Окраска кожуры сильно варьирует; чаще встречаются сорта с белыми, желтыми, розовыми, кремовыми, пурпуровыми и фиолетовыми корнеклубнями, но основным признаком в характеристике сорта служит окраска мякоти.

Размер корнеклубней изменяется в зависимости от сорта и внешних условий — почвы, площади питания и т. д. Средний вес корнеклубней колеблется обычно от 200 до 500 г достигает у некоторых сортов 5 и даже 7 кг, а в тропических странах иногда 20—25 кг.

Стебли (плети) батата ползучие, слабо ребристые, легко укореняющиеся в узлах, длиной от 1 ж и менее и до 1 — 1,5 м и больше. От корневой шейки радиально расходятся основные стебли, которые в свою очередь ветвятся, причем в зависимости от сорта ветвистость их может быть различной. Длина междоузлий также колеблется в зависимости от сортовых особенностей.

Листья батата сердцевидные, цельнокрайние, зачаточные или явно лопастные, от очень крупных (20 см) в диаметре до мелких (4—5 см).

Окраска их изменяется с возрастом (молодые листья обычно гораздо светлее старых).

Цветок батата по форме похож на цветок выюнка, крупный, 3,5—4,5 см в диаметре. Чашечка светло- или темно-зеленая, пятираздельная. Венчик спайнолепестный, воронковидный, розовато-фиолетовый или белый. Тычинок пять. Рыльце головчатое, завязь верхняя, четырехгнездная, с одной семязпочкой в каждом гнезде. Плод батата — шаровидная, светло-коричневая коробочка, содержит обычно 1—2, реже 3 и очень редко 4 семени. Семена угловатой формы, черные, иногда с бурым оттенком. (Рис. 36)

Биология. Батат — перекрестноопыляющееся растение. Опыление происходит при помощи насекомых, преимущественно пчел. Как тропическое растение батат для прохождения световой стадии требует короткого дня. В субтропиках и районах умеренной полосы в условиях длинного дня он не проходит световой стадии и поэтому не зацветает (или зацветает очень редко). В тропических странах (Куба, Бразилия) батат зацветает чаще, причем некоторые из цветущих его форм плодоносят и дают жизнеспособные семена.

Требования к условиям среды. В тропиках батат — многолетняя культура, в субтропиках и южных умеренных широтах — однолетняя. Растет и развивается батат при температуре не ниже 20° С, оптимум 30—35°, а при 10° батат не проявляет жизнедеятельности. Листья погибают при температуре от 0 до —2°, стебли — при —2—3° С, а корнеклубни — при —2—4° С в зависимости*от глубины их залегания, сорта, характера участка (на песчаных почвах корнеклубни вымерзают при более низкой температуре, чем на тяжелых и влажных почвах). Период вегетации батата — 120—180 дней в субтропиках и 120—270 дней в тропиках.

В сравнении с другими корнеклубнеплодными растениями батат более устойчив к засухе, хотя в первой половине вегетации (первые 2—3 месяца) много потребляет воды. В период же формирования урожая избыточное увлажнение нежелательно. В этой связи в тропиках прекращают поливы батата за 2—3 месяца до его уборки, а срок посадки выбирают такой, чтобы растения в конце вегетации не попали в дождливый сезон. Но если в период образования клубней очень жарко и сухо, то клубни древеснеют, теряют вкус и плохо хранятся. К почвенным условиям батат, по сравнению с другими культурами, менее требователен. Обладая мощной корневой системой, он может давать удовлетворительные урожаи даже на истощенных песчаных почвах, где урожаи других культур (картофеля) очень низкие. Однако под батат лучше отводить легкие, хорошо дренированные почвы, с водопроницаемой подпочвой и неглубоким залеганием грунтовых вод. Таким требованиям удовлетворяют перегнойно-карбонатные почвы, а также удобренные песчаные, супесчаные и легкие суглинки. На тяжелой по механическому составу почве корнеклубни часто получают удлиненной, уродливой формы, бывают поражены паршой и плохо хранятся. Рекомендуется избегать под посадки батата и тучных, богатых гумусом почв, так как в этих условиях многие сорта батата сильно развивают ботву в ущерб

корнеклубням или, напротив, дают корнеклубни большого размера, но с пониженной лежкостью.

Плохо удается батат на кислых почвах. Поля, где рН почвы ниже 5, можно использовать под батат только после известкования. Оптимальная кислотность почвы для батата — рН 5,2—6,7.

Особенности минерального питания батата исследованы еще мало. Но можно утверждать, что к наличию в почве питательных веществ батат предъявляет повышенные требования, особенно во вторую половину вегетации, когда формируются корнеклубни.

Как и другие крахмалоносы батат потребляет много калия. Особенно высокая эффективность калийных удобрений проявляется на почвах, бедных калием. Считают, кроме того, что калийные удобрения, наряду с повышением урожаев и улучшением формы (короткие и утолщенные) корнеклубней, способствуют и лучшей их лежкости. Фосфор батат потребляет в меньших количествах, чем калий. Азотные удобрения способствуют усиленному росту надземной массы, иногда (при избыточном одностороннем внесении) в ущерб урожаю корнеклубней и их качеству и своевременному созреванию.

Батат — перекрестноопыляющееся растение. Опыление происходит при помощи насекомых, преимущественно пчел.

Как тропическое растение батат для прохождения световой стадии требует короткого дня. В субтропиках и районах умеренной полосы в условиях длинного дня он не проходит световой стадии и поэтому не зацветает (или зацветает очень редко). В тропических странах (Куба, Бразилия) батат зацветает чаще, причем некоторые из цветущих его форм плодоносят и дают жизнеспособные семена.

Таким образом, в большинстве случаев при внесении под батат полного минерального удобрения главное место в смеси принадлежит калию, а затем — фосфору и азоту.

Сорта батата различаются по длине вегетации: раннеспелые — от 4 до 6 месяцев, позднеспелые — от 6 до 9 месяцев (для условий тропиков и субтропиков); по окраске кожуры и мякоти (основной сортовой признак) клубней — с белой, желтой, красной и другого цвета мякотью; по хозяйственному использованию — сочномясые и сухомясые, первые после варки представляют собой водянисто-сладкую мякоть, используемую в пищу непосредственно и для приготовления повидла, а вторые — мучнисто-сладкую мякоть.

Способы размножения и агротехника. В производственных условиях (для плантаций) используют два способа размножения батата — черенками и рассадой. Размножение корнеклубнями применяется в тех случаях, когда снижается продуктивность батата при длительном выращивании черенками, а семенное размножение — для селекционных целей. Для черенкования отбирают надземные плети (главный стебель) здоровых и хорошо развитых растений — на семенных участках или на обычных посевах. Черенки режут длиной 25—30 см (предпочтительно с верхних частей

стебля) с 3—4
В течение 3—4 дней
в тени. Для посадки на 1 га
среднем 24—30 тыс.
Черенки с тронувшимися в
зачатками корней для
используют. Наиболее
распространенный способ
размножение батата
которую получают
корнеклубней в парниках и
рассадниках (в
в открытых питомниках (в
этом проростки (рассаду)
использовать как для за-

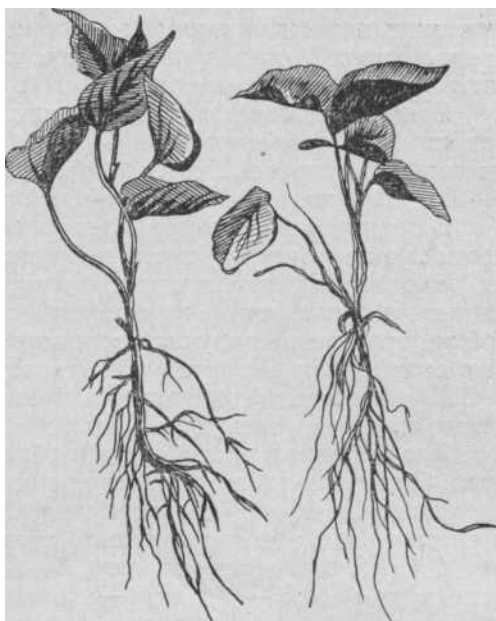


Рис. 37.. Рассада батата

междоузлиями.
черенки хранят
расходуется в
черенков.
рост почками и
посадки не
культуры —
рассадой,
проращиванием
утепленных
субтропиках) и
тропиках). При
можно
кладки

плантации непосредственно, так и для пересадки на семенной участок, где по достижении спелости надземных побегов (из рассады) их черенкуют и используют для посадки на плантации. Для выращивания рассады отбирают от здоровых растений корнеклубни весом 150—300 г с 5 и более глазками.

При проращивании корнеклубней в парниках (в районах с холодными зимами), парники предварительно набивают навозом, который должен разогреться до 30°. Затем на навоз укладывают слой (8—10 см) влажного песка и проводят посадку — вдавливают корнеклубни на 1/3 длины в песок так, чтобы они не соприкасались; после посадки их покрывают почвой. С появлением ростков клубни присыпают песком на 3—4 см. Температуру в парниках поддерживают не ниже 12—14° (оптимум 25—30° С), а песок — влажным. После посадки проводят полив сразу же и позже — не реже двух раз в неделю до появления проростков, а с появлением их — ежедневно. Если стоит солнечная погода, парники проветривают, а при похолодании — закрывают матами. Через 30—45 дней после посадки, когда побеги достигнут 15 см (за неделю до выламывания), поливы прекращают.

При выламывании молодых побегов правой рукой берут проросток и слегка дергают его в сторону, а левой придерживают клубень, чтобы не выдернуть его из песка. Через две недели из спящих почек появляются новые побеги стандартного размера. Наиболее распространенный способ культуры — размножение батата рассадой, которую получают проращиванием корнеклубней в парниках и утепленных рассадниках (в субтропиках) и в открытых питомниках (в тропиках).

При этом проростки (рассаду) можно использовать как для закладки плантации непосредственно, так и для пересадки на семенной участок, где по достижении спелости надземных побегов (из рассады) их черенкуют и используют для посадки на плантации. Для выращивания рассады отбирают от здоровых растений корнеклубни весом 150—300 г с 5 и более глазками.

При проращивании корнеклубней в парниках (в районах с холодными зимами), парники предварительно набивают навозом, который должен

разогреться до 30°. Затем на навоз укладывают слой (8—10 см) влажного песка и проводят посадку — вдавливают корнеклубни в песок так, чтобы они не соприкасались; после посадки их покрывают почвой. С появлением ростков клубни присыпают песком на 3—4 см. Температуру в парниках поддерживают не ниже 12—14° (оптимум 25—30°C), а песок — влажным. После посадки проводят полив сразу же и позже — не реже двух раз в неделю до появления проростков, а с появлением их — ежедневно. Если стоит солнечная погода, парники проветривают, а при похолодании — закрывают матами. Через 30—45 дней после посадки, когда побеги достигнут 15 см (за неделю до выламывания), поливы прекращают.

При выламывании молодых побегов правой рукой берут проросток и слегка дергают его в сторону, а левой придерживают клубень, чтобы не выдернуть его из песка. Через две недели из спящих почек появляются новые побеги стандартного размера. В субтропиках выламывание побегов проводят до 5 раз. С одной рамы (1,6 м²) получают до 3 тыс. побегов. Расход посадочных клубней для получения рассады на гектар — 250 кг (16 м² парниковой площади).

Если побеги сажают в питомник (для получения черенков), то расход клубней небольшой — 25—30 кг/га. Из 100 кг посадочных клубней можно получить до 6000 побегов. Молодые побеги можно сажать через 6—8 недель после посадки клубней в питомник.

Размещение в севообороте и обработка почвы. Как пропашная культура батат очищает почву от сорняков и представляет собой хороший предшественник для других культур. В севообороте батат выращивают в чистом виде или в смешанной культуре.

Корнеклубни батата развиваются до значительной глубины, поэтому обработка почвы под батат требуется глубокая и тщательная.

В субтропиках для посадки батата проводят основную обработку почвы осенью — вспашку на зябь, на глубину 25—30 см. Ранней весной зябь боронуют, а незадолго до посадки батата культивируют. Вслед за этим поле боронуют, и тракторным или конным маркером намечают места посадки в зависимости от принятой площади питания. На тяжелых по механическому составу почвах весной проводят перепашку. На плотных и влагоемких почвах практикуют посадку на гребнях, нарезаемых тракторными или конными окучниками, высотой до 20—30 см. Гребневая культура батата имеет то преимущество, что почва лучше прогревается и проветривается, и образование корнеклубней на гребнях протекает более интенсивно. Особенно эффективна гребневая посадка батата в поливных районах. В засушливых неорошаемых районах на легких сухих почвах гребневая культура дает отрицательные результаты, так как в этом случае почва теряет много влаги. Особенно эффективна гребневая посадка батата в поливных районах. В засушливых неорошаемых районах на легких сухих почвах гребневая культура дает отрицательные результаты, так как в этом случае почва теряет много влаги.

Удобрение. Минеральные удобрения под батат на легких почвах рекомендуются (Томпсон и Келли) в такой смеси: N — 45—90 кг/га, P₂O₅ — 90—130 кг 1 га и K₂O — 90—175 кг 1 га. В ряде стран Латинской Америки под батат вносят компосты — 5 т перепревшего навоза в смеси с 1 т гуано и 5 ц извести на гектар; смесь вносят при предпосевной обработке почвы на глубину 10 см. В некоторых хозяйствах Центральной Америки посадки батата размещают после канавалии или вигны, которые запахивают в фазе бутонизации и цветения.

В условиях Бразилии опытная станция Камминос рекомендует такую оптимальную смесь минеральных удобрений (на 1 га): N — 40 кг (200 кг сернокислого аммония), P₂O₅—18 кг (150 кг костяной муки), K₂O—100 кг (200 кг сернокислого калия).

Посадка. На легких и сравнительно сухих почвах посадку батата (рассады, черенков) проводят гладкую, а на тяжелых, плохо дренированных, переувлажненных почвах — гребневую. При гладкой посадке сначала готовят борозды, а затем на одну сторону борозды раскладывают саженцы (рассаду или черенки) и с помощью плуга прикрывают их почвой. При гребневой посадке вначале готовят орудием или дисковым культиватором гребни. В тропиках посадку батата проводят два раза в год — для получения летнего и позднего урожая. В Бразилии батат высаживают в январе — феврале, а убирают в июне — июле. Схема посадки: 60X60, 45X60 и 45X45 см, а при гребневой или грядковой культуре площадь питания увеличивают до 100X40 см или 120X35 см (25 тыс. растений на 1 га).

Уход за посадками. Обязательный прием ухода за бататом — рыхление междурядий. При гладкой посадке первое рыхление проводят сразу после укоренения черенков, затем в течение вегетации междурядья рыхлят и пропалывают дважды, и один раз растения мелко окучивают. Через месяц после посадки проводят проверку приживаемости растений, и на место погибших подсаживают проросшие черенки с корнями.

Батат сравнительно засухоустойчивое растение, но при недостатке влаги в почве высокие урожаи его можно выращивать только при орошении. В Узбекистане поливы проводят через каждые 10—12 дней на почвах с глубоким залеганием грунтовых вод (поливная норма 600—900 м³); за вегетацию дают 14—15 поливов. На почвах с высоким залеганием грунтовых вод проводят 7—8 поливов.

После орошения (или сильных дождей) растения батата формируют большую вегетативную массу. Для ограничения ростовых процессов стеблей проводят чеканку (отрезание верхушечной части стебля), на небольших участках — ручным способом остро отточенной лопаткой, а на крупных плантациях — с помощью дисковых борон.

Уборку батата проводят при полном созревании корнеклубней, что определяют по пожелтению ботвы. Но этот признак не всегда надежен. Иногда преждевременное пожелтение ботвы наступает под влиянием длительной засухи и грибных болезней. Из-за выпавших дождей или запоздавших поливов ботва нередко остается зеленой и при полном

созревании корнеклубней. Поэтому время созревания батата лучше всего определять по подсыханию их срезов, для чего корнеклубни разрезают и оставляют на полчаса на солнце. У зрелых корнеклубней срезы становятся сухими, а у незрелых — продолжают оставаться влажными.

В субтропиках и на юге умеренной зоны уборку клубней необходимо заканчивать до заморозков. Перед уборкой надземная масса срезается и используется на корм скоту, для силосования. Убирают батат тракторными или конными окучниками. После выкопки его в течение 2—3 часов подсушивают и сортируют. При этом целые, неповрежденные корнеклубни направляют на хранение, слабоповрежденные и мелкие — используют в пищу и для продажи, а больные, уродливые и изрезанные скормливают скоту.

Хранят батат в специальных хранилищах, позволяющих искусственно подсушивать корнеклубни и соблюдать оптимальный режим хранения— при 10° С и относительной влажности воздуха в 75%.

Глава VI. КОРНЕПЛОДЫ

В эту группу объединены растения с крупными сочными плодами с небольшим количеством сухих веществ. Эти растения являются представителями разных ботанических семейств-зонтичные, сложноцветные, маревые, капустные и другие. Эти культуры могут быть однолетними, двулетними и многолетними. В Узбекистане возделываются в основном двулетние культуры-сахарная свекла, кормовая свекла, кормовая морковь, кормовая брюква. В корнеплоде этих культур сухих веществ может быть от 10 до 30%. В них содержится сахар, крахмал, соли, витамины –С,В1,В2, Р, РР,К, Е,Н и другие,каротин, Корнеплодные культуры имеют техническое (сахарная свекла), пищевое (свекла,морковь, брюква, редька), кормовое (кормовая свекла, кормовая брюква, турнепс), лекарственное (цикорий). В зимний период при отсутствии зеленого корма корнеплоды являются необходимым сочным кормом.

46. Питательность корнеплодов (в сухих веществах кормовых единиц)

Показатели	Сахарная свекла	Кормовая свекла	Кормовая морковь	Кормовая Брюква
Содержание кормовых единиц в 1т корнеплода	260	120-150	140	110-120
Протеин,кг	15-16	8-12	9,5	12-14
Содержание кормовых единиц в 1т листьев	120-150	100-110	130-170	115-120
Протеин,кг	18	19-23	14-21	17-20

Основные представители этой группы:

- сахарная свекла-Beta vulgaris L. V. saccharifera семейство, Chenopodiaceae
- кормовая свекла- Beta vulgaris L. crassa, семейство Chenopodiaceae

- кормовая брюква-*Brassica rapa* L. Ssp. *rapifera* M, семейство Brassicaceae
- кормовая морковь-*Daucus carota* v. *crassa* L, семейство Apiaceae
- турнепс -*Brassica rapa* L, семейство Brassicaceae
- брюква-*Brassica napus* L, семейство Brassicaceae
- цикорий *Cichorium inthybus* L, семейство Asteraceae

6.1. САХАРНАЯ СВЕКЛА

Использование. Выращивается для получения сахара и кормов. В корнеплоде содержится 17-20% сухих веществ. Если урожай корнеплодов составит 40-50 т/га, можно с гектара получить 7-8 т сахара. При получении сахара остается патока и жом. Патока содержит 60% сахара, 15% безазотистых веществ, 8-8% золы. Из патоки получают спирт, лимонную кислоту. Жом содержит 15% сухих веществ, 10% безазотистых веществ, 3% клетчатки, 0,7% золы, 0,1% жира, и 1,2% белка. Питательность 100 кг жома составляет около 89 кормовых единиц. При урожае свеклы в 30 т/га, выход жома составляет 24 т. Листья составляют 30-35% урожая корнеплодов и по питательности не уступает зеленой массе других растений. Лист содержит 20% сухих веществ, в том числе 2,5-3,5% белка, 0,8% жира, питательность 100 кг листьев составляет 18-20 кормовых единиц.

В 1 кг корнеплода содержится 0,25-0,26 кормовых единиц, 9-12 г переваримого протеина, 0,29-0,54 г кальция, 0,35-0,51 г фосфора, а в листьях - 0,11-0,13 кормовых единиц, 16-21 г белка, 1,08 г кальция и 0,36 г фосфора. После сахарной свеклы на этих полях выращивают полевые и овощные культуры.

История. Современная сахарная свекла двулетнее растение. Родиной сахарной свеклы является Средиземноморье. За 2000-1500 лет до нашей эры использовали как овощную свеклу. В горных районах Азии корнеплод начали использовать за 1000 лет до н. э. В 8-12 веке культура завезена в Среднюю Азию, Закавказье, Сибирь. В 18-19 веках корнеплод свеклы стал использоваться широко в питании производстве сахара. Сахарная свекла стала возделываться в умеренной зоне - в Канаде, Дании, Швеции, Германии, Франции, Украине, России, Белоруссии, Турции, Афганистане. В среднем в мире высевается на площади 4,5 млн га, валовое производство - 250 млн. т (ФАО, 2013).

В Узбекистане сахарную свеклу начали возделывать с 20 века для производства сахара на небольшой площади. В годы независимости производство сахара в республике стало увеличиваться. В Хорезме и Ангрене построены сахарные заводы. Урожай сахарной свеклы в мире в среднем 32-33 ц/га. В Узбекистане - в среднем 115-120 ц/га. В Ташкентской области был получен урожай корнеплодов в 400 ц/га. Урожай семян 15-20 ц/га.



Рис..34.Картофель



Рис. 35.Плоды и растение картофеля



Рис..36.Топинамбур



Рис 37..Батат



Рис. 39 Сахарная свекла



Рис..43.Брюква



Рис.42.Кормовая свекла

Особенности морфологии сахарной свеклы

Сахарная свекла — *Beta vulgaris* e- L. v. *saccharifera* относится к роду *Beta* L. семейства маревых — *Chenopodiaceae*. Это двухлетнее растение. В первый год жизни оно развивает розетку листьев и утолщенный корень (корнеплод) с большим запасом питательных веществ. На следующий год высаженный корнеплод развивает цветоносные побеги, дающие семена (клубочки). Корень сахарной свеклы является вместилищем запасных питательных веществ, богат сахаром (в среднем 17— 19%). Корень (корнеплод) по вертикали делится на три части: головку, шейку и собственно корень. Головка — верхняя часть корня — несет на себе листья. Это — образование стеблевое. Граница головки — нижняя линия прикрепления листьев. Головка образуется преимущественно за счет конуса нарастания и отчасти за счет верхушки подсемядольного колена и целиком развивается над землей. Она беднее остальных частей корня сахаром и более одревесненная. *Шейка* корня находится между головкой и собственно корнем. Она представляет собой разросшееся подсемядольное колено зародыша. Форма шейки корня более или менее цилиндрическая, у сахарной свеклы представлена в виде очень узкой части корня и не несет ни корешков, ни листьев. Развивается преимущественно над землей, только частично располагаясь в земле. *Собственно корень* — нижняя коническая часть корнеплода, несущая с двух сторон продольные бороздки с боковыми корешками. Собственно корень целиком развивается в земле. В нижней части он утончается и переходит в так называемый хвостик, проникающий в почву на глубину 1—2 м и более. Боковые корешки ветвятся и отходят в стороны на 100 см и более. Они покрыты корневыми волосками, через которые из почвы в растение поступает вода с растворенными в ней питательными веществами. (Рис. 38)

Корнеплод сахарной свеклы имеет конусообразную удлиненную форму, несколько сжат с боков, без разветвлений (в нормальных условиях). Окраска белая. Мякоть плотная. Из общей длины корнеплода на долю головки и шейки приходится 15—30%, остальную часть представляет собственно корень. На поперечном и продольном разрезе корнеплода взрослого растения ; сахарной свеклы хорошо видны центрально-проводящий сосуд—«звездочка» и концентрические кольца (от 9 до 12) сосудисто-волокнистых пучков, сообщающихся с проводящей тканью листьев. Каждый из них состоит из ксилемы — крупных одревесневших клеток, по которым из почвы к листьям передвигаются вода и растворенные в ней питательные вещества, и флоэмы, или луба,— тонкостенных клеток, по которым передвигаются из листьев к корням сахар и другие продукты фотосинтеза.

Между кольцами проводящих сосудов расположены рыхлые клетки камбия и запасающей паренхимы — место отложения сахара.

В анатомическом строении различают первичное, вторичное и третичное строение корня. При первичном строении в центре его расположены сосуды первичной ксилемы и флоэмы, которые разделены между собой клетками основной ткани (паренхимы). Все вместе они представляют собой центральный

проводящий цилиндр корня. Первичная кора состоит из паренхимных клеток с тонкими целлюлозными стенками.

Вторичное изменение в корне начинается после появления у проростков настоящих листьев. В нежных паренхимных клетках центрального цилиндра возникают две камбиальные дуги, изгибающиеся параллельно первичной флоэме, доходящие до перицикла и впоследствии принимающие вид окружности. Клетки, возникающие из камбиального кольца по направлению к центру, образуют элементы вторичной ксилемы ((древесины), а по направлению к периферии корня — элементы вторичной флоэмы (луба). Клетки перицикла образуют так называемую вторичную кору, покрытую тонким слоем пробковой ткани. Рост вторичной коры и образование пробки вызывают сбрасывание первичной коры (линька корня). После этого во вторичной коре корнеплода начинается процесс третичных изменений. В паренхиме вторичной коры закладывается второе камбиальное кольцо, отложив элементы ксилемы внутрь

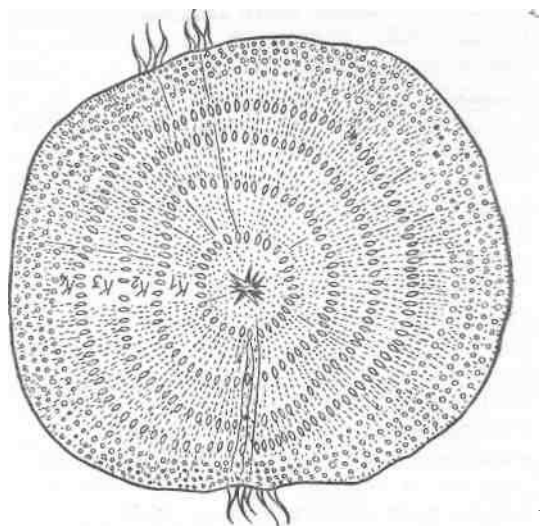


Рис. 39. Поперечный разрез корня свеклы: C, K, K₃, K₄ — последовательные кольца сосудисто-волокнистых пучков.

и элементы флоэмы наружу, второе камбиальное кольцо заканчивает свою деятельность. На смену ему на некотором расстоянии снаружи закладывается третье камбиальное кольцо, образующееся в результате деления образовательных клеток, которые дали первое кольцо. Так возникают четвертое, пятое и т. д. кольца.

Таким образом, корнеплод формируется вследствие деятельности нескольких последовательно сменяющих друг друга камбиальных колец. В дальнейшем происходит рост каждой зоны в толщину, чем и обуславливаются более широкие расстояния между кольцами сосудов в центральной, более старой части корня, и узкие в наружной, более молодой.

Л и с т ь я сахарной свеклы крупные, цельные, черешковые. Форма их меняется с возрастом: у молодых листьев черешки короткие и пластинки округлой формы, а у более старых черешки удлиняются и пластинки приобретают сердцевидную форму. Поверхность листовой пластинки может

быть гладкой или гофрированной, волнистой, что является сортовым признаком и зависит также от условий произрастания.

По расположению листовой пластинки различают листья плоские, стелющиеся, когда они лежат на земле, и торчащие, направленные вверх, свойственные более урожайным сортам. Окраска листьев зеленая. Развитие настоящих прикорневых листьев происходит следующим образом. Из почки, расположенной между семядолями, начинается развитие первого настоящего листа, вслед за которым появляется второй, затем третий и т. д. Новые листья образуются в течение всего периода развития растений, молодые листья возникают в центре листовой розетки, а старые оттесняются разрастающейся головкой корня к периферии.

В зависимости от времени появления листья отличаются размером, формой и продолжительностью жизни. Наиболее продуктивны летние листья средних ярусов (примерно с 10 по 25-й). Они быстро развиваются и дольше сохраняются (60—70 дней). Продолжительность жизни первых листьев 20—25 дней. Каждый новый лист появляется через 2—3 дня, а в середине лета — через 1—2 дня. В течение вегетации (1-го года жизни) на растении образуется до 50—90 листьев. У основания листьев располагаются репродуктивные почки, из которых на второй год жизни образуются цветonoсные побеги. Высаженные на второй год корни сахарной свеклы образуют розетку листьев, а затем сильно ветвящиеся ребристые цветonoсные побеги (в виде куста), достигающие в высоту 150 см и более. Нижние листья побегов имеют черешки и более крупные листовые пластинки. Ближе к верхушке размеры листьев уменьшаются и постепенно переходят в прицветники.

Ц в е т к и у свеклы обоеполые, с зеленоватым околоцветником пятерного типа, рыльце трехлопастное. Цветки располагаются в пазухах листьев вдоль всего стебля и его боковых разветвлений группами по 2—6, в виде не больших мутовок, образуя соцветие — рыхлый колос.

Цветение продолжается 20—40 дней. Сахарная свекла — перекрестноопылитель, пыльца переносится ветром или насекомыми.

Плод — орешек с толстым двухслойным околоплодником из рыхлой одревесневшей ткани. При созревании плоды желтеют и срастаются в соплодия (клубочки, состоящие из 2—6 плодов — орешков), обросшие одревесневшими чашелистиками. Поэтому при прорастании из одного клубочка появляется несколько ростков. Эти соплодия и служат посевным материалом. От числа плодов зависит и размер клубочков. Масса 1000 клубочков (у многосемянной свеклы) колеблется от 20 до 50 г.

Селекционерами создана односемянная, или одноростковая сахарная свекла, у которой в клубочке содержится преимущественно по одному семени (60% и более клубочков). Масса 1000 клубочков 10—20 г.

Семя имеет бурую блестящую оболочку. Зародыш свернутый почти кольцом вокруг перисперма, в котором ее держатся запасные питательные веществ; состоит из двух семядолей, почечки между ними, подсемядольного колена и зачаточного корешка. В Узбекистане высеваются следующие сорта:

Астро-гибрид фирмы “Делепланк” –Франция. Высеваеся с. 1998 г. Корнеплод конической формы, средней величины, поверхность неровная. Цвет мякоти и кожупы белый. Корнеплод «утопает» в почве на 89%, средняя масса 699-750 г,сухого вещества 23,7%, сахара 17,7%. Урожайность 40-41 т. га. Вегетационный период 167- 170 дней.

Ариана – гибрид фирмы “КВС” –Германия С. 2001г. высеваеся в республике. Корнеплод конической формы, средней величины, поверхность неровная, кожура и мякоть белая, «утопает» в в почве на 95%, масса 650-950 г, сухого вещества 30,5%, сахара22,7%. Урожай25-27 т. га. Вегетационный период дней.

Гена— гибрид фирмы “КВС” –Германия С1998г высеваеся. Корнеплод конической формы, крупный, поверхность неровная, кожура и мякоть белая, «утопает» в в почве на 92,8%, масса 1280-1300 г,сухого вещества 23%, сахара 18,8% Урожай 38-39т. га. Вегетацтонный период 158-170 дней.

Кроме того в Государственный реестр включены Клавдия,Кассандра,Лена, Мария,Ромео,Садо, другие.



Рис 40-Сахарная свекла: корнеплод. Цветущая ветка,клубочек, плод, семя

Биологические особенности

Растения, объединяющиеся в род Beta, образуют корнеплод. Культурная сахарная свекла –это гибрид между листовой и корнеплодной свеклой, сформированный при селекционном длительном отборе.

В первый год жизни образует утолщенный корень и 50-90 листьев. От посева семян до созревания семян растение проходит 11 ступеней. Прорастание семян начинается при 6-8оС. При наличии влаги, воздуха и достаточного тепла семена быстро прорастают. Сахарная свекла выносит на поверхность почвы семядольные листья. Следующие 6-10 жней усиленно растут корни, достигая 12-15см и одновременно образуются первые 1-2 настоящие листья. В эту фазу корни достигают 30см. После этого начинается

второй период развития, при котором начинается формирование корнеплода, корень постепенно утолщается. Быстрое утолщение корня связано с постоянным делением клеток камбия. При хорошей агротехнике масса корнеплода может составить 500-600 г. Этот период приходится на июнь-июль месяцы, продолжается в среднем 2 месяца. В конце периода корнеплод приобретает присущие сорту форму и величину. В целом корневая система удлиняется в первый год до 2-3 м. Третий период развития начинается при очень медленном утолщении корнеплода. в этот период происходит накопление сахара в корнеплоде. В сутки в среднем содержание сахара увеличивается на 0,5%. В период вегетации постепенно краевые листья желтеют, опадают, появляются новые листья. В конце третьего периода наступает хозяйственная спелость, когда рост корнеплода и листьев полностью прекращается, листья полностью желтеют, тогда приступают к уборке корнеплодов.

Период покоя у семенных корнеплодов проходит в зимний период, при котором проходят сложные биохимические процессы: дыхание, обмен веществ. Весной при посадке семенников начинается рост растений. Во второй год жизни образуются стебли, развиваются листья, цветы и плоды. Цветение наблюдается при температуре 28-30°C. При низкой влажности воздуха растения хорошо опыляются. Вегетационный период первого года жизни составляет 180-200 дней, а второго года-115-120 дней.

Требования к факторам внешней среды.

Отношение к теплу. Семена начинают прорастать при температуре 2-5°C, всходы выдерживают весенние заморозки до -4-5°C. Процесс фотосинтеза и развитие проходят интенсивно при 20-22°C. Осенью при 2-4°C рост растений останавливается. В фазу цветения при -1-2°C растение погибает.

Отношение к влаге. С первых дней вегетации сахарная свекла требовательна к влаге. На набухание семян расходуется 150-170 % воды к весу высеянных семян. Коэффициент транспирации 240-400. Наибольшее количество воды расходуется в период усиленного роста. Наиболее оптимальная влажность почвы 75-80% от НПВ. При достаточной влагообеспеченности сахарная свекла хорошо растет, дает высокий урожай, но содержание сахара снижается. В целом в начале вегетации требует меньше воды, в середине-много воды-требуется, в конце потребности в воде снижаются. Семенная сахарная свекла требует много воды от формирования цветков до фазы цветения (20-40 дней).

Сахарная свекла хорошо развивается при длинном дне. При низкой температуре и обильных осадках в первый год жизни образуются цветоносы. Это снижает содержание сахара в корнеплоде. Если при уборке корнеплодов и хранении температура выше нормы при весенней посадке семенных корнеплодов образуется розетка листьев, цветы, стебли не развиваются. Сахарная свекла благодаря высокому содержанию сахара устойчива к засолению.

Отношение к питанию. На 1 т корнеплодов и соответствующей массы листьев расходует 6 кг азота, 2 кг фосфора, и 8,7 кг калия. Кроме того, сахарная свекла требует из микроэлементов магний, бор, железо, серу, марганец, мед.

Отношение к почвам. Желательны хорошо гумисированные, луговые почвы. Тяжелые глинистые и легкие супесчаные почвы не пригодны.

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

Предшественники. Сахарная свекла высевается после озимой пшеницы, люцерны, кукурузы, хлопчатника. На одно место возвращается через 3-4 года, иначе наблюдается корневая гниль, что вызывает гибель растений.

Основная обработка почвы. Осенью после уборки урожая предшественника поле пахут на глубину 30-35 см. При благоприятной погоде осенью проводят планировку. Весной проводят боронование с чизелеванием и легкую планировку. На засоленных почвах после пахоты в зимнее время в декабре-феврале промывают соли, затем проводят чизелевание. Перед посевом проводят боронование и планировку.

Посев проводят в первую или вторую декаду марта месяца. В Каракалпакстане и Хорезме сеют в апреле месяца. Семена должны по посевным качествам отвечать ГОСТу. Всхожесть многосемянной свеклы не ниже 80%, односемянной не ниже 96% и чистота не ниже 98% должна быть. Посев проводится с междурядием 60, 70, 90 см с помощью СПЧ 6 м, хлопковой или овощной сеялкой. Норма высева многосемянной свеклы 6-10 кг, односемянной 4-5 кг, глубина сева 4-5 см. Если на одном метре 6-7 растений, прореживание не проводится.

Уход за посевами. При массовом появлении всходов проводят первую обработку на глубину 4-5 см с защитной зоной 8-10 см. При необходимости в фазу 2-х настоящих листьев проводится прореживание и на гектаре оставляют 100-110 тысяч растений. Опоздывание с прореживанием вызывает снижение содержания сахара из-за разрастания корней и листьев. Против сорняков проводится междурядное рыхление.

Первая подкормка проводится в мае или в начале июня месяца. Вторая подкормка проводится до первого полива. Растение очень требует много воды в июле и августе. В этот период поливы проводят через каждые 7-10, затем через 15-20 дней, а в сентябре один раз поливают.

Удобрения. Сахарная свекла очень требовательна к азоту и калию, а к фосфору предъявляет небольшие требования. До пахоты вносится 90 кг фосфора, 60 кг калия и 20-40 /га навоза. Азотные удобрения вносятся в три приема. :-20 кг при посеве, 90 кг перед первым поливом и 90 кг при втором поливе. Подкормка азотными удобрениями завершается до начала июля месяца. При поздней подкормке наблюдается израстание листьев и корней и снижение содержания сахара. На засоленных почвах удобрения вносятся после промывки солей до начала чизелевания.

Уборка урожая. Уборка урожая сахарной свеклы является трудоемким процессом. Сначала скашивается ботва (листья). Для этого используют косилку КИР-1,5. Затем корнеплод выкапывают при помощи тракторов МТЗ-80 или МТЗ-60 с насными копателями. Выкопанные корнеплоды очищаются от остатков листьев и отправляются в хранилища. Для хранения корнеплодов готовят траншеи глубиной 50-70см, шириной 150-200см. Длина траншеи должна соответствовать величине урожая. Для лучшего сохранения корнеплодов через каждые 4-5 м устанавливают вентиляторы. Траншеи закрывают соломой, землей и пленкой.

Семеноводство. Для получения семенного корнеплода сахарная свекла высевается в апреле месяце. Густота стояния должна быть 160-180 тысяч растений. Масса семенного корнеплода должна быть 250-300г. В период вегетации проводят 1-2 мотыжения, 2-3 культивации. Проводят две подкормки азотными удобрениями по 75-80 кг. Удобрения вносят перед первым и вторым поливами. Урожай убирается в конце октября в начале ноября месяца. Корнеплод очищается, листья срезаются на высоте 3-4см. Семенной корнеплод сохраняется в тех, что и товарный корнеплод, только с той разницей, что вентиляторы устанавливаются через каждые 2 м. Перед закладкой на хранение семенной корнеплод сортируется, не стандартные корнеплоды отделяются, очищают от поврежденных, больных корнеплодов. Весной траншеи открываются, семенной корнеплод осматривается, очищается от больных и проводят посадку корнеплодов. Для посадки корнеплодов почва готовится как для товарного корнеплода. Вносятся калийные и фосфорные удобрения. Посадка корнеплода проводится в конце февраля и в начале марта месяца. Посадка проводится с шириной междурядий 60см. На 1 п. м. сажают 3 корнеплода. Корнеплод покрывается почвой на 2-3см. В период вегетации проводится одна подкормка-90кг азота и поливы в фазу образования стеблей, цветения, формирования плодов. При побурении 70% плодов стебли скашиваются, расстилаются на чистую поверхность (асфальт, бетон) слоем 20-30см. Масса переворачивается для быстрой сушки. Затем эта масса пропускается через зерновые комбайны для обмолота, затем на «Пектусах» очищается, калибруется.

В Узбекистане разработана технология выращивания семян из семян. Для этого после уборки ранних овощей или других культур поле поливают, вносят 90кг фосфора и 60кг калия и пахут на глубину 25-30см. Затем проводят чизелевание, малование и в августе месяце проводят посев с междурядием 60-70см. Расстояние между гнездами 3-5см. Норма высева 8-10 кг/га. После сева поливают для быстрого прорастания. До наступления холодов проводят одну культивацию и 1-2 полива. Весной растут стебли, в апреле проводят мотыжение, междурядную культивацию, что ускоряет ветвление стеблей. В эту фазу вносят 90-100 кг /га азота. За вегетацию проводят три полива-при росте стеблей, цветении и формировании плодов. При этом способе выращивания семян значительно сокращаются расходы, выращивание семян значительно ускоряется. Урожай семян составляет 15-20ц/га. Выращенные семена доводят до посевных кондиций.

Вопросы для повторения:

1. Происхождение сахарной свеклы и распространение?
2. Систематика сахарной свеклы?
3. Отношение сахарной свеклы к температуре и освещенности?
4. Почему в первый год жизни иногда сахарная свекла цветет и плодородит?
5. Почему иногда во второй год жизни сахарная свекла семян не дает?
6. Сроки и норма посева семян сахарной свеклы?
7. Густота стояния заводской свеклы?
8. Густота стояния маточной свеклы?
9. Преимущества выращивания семян по технологии узбекских ученых?
10. Как хранят корнеплод сахарной свеклы?

6.2. КОРМОВАЯ СВЕКЛА

Использование. Корнеплод кормовой свеклы является сочным питательным легко усвояемым кормом. Кормовая свекла обеспечивает животных углеводами. Безазотистыми веществами, минеральными солями и витаминами. В зависимости от сортов кормовая свекла содержит в корнеплоде 85-90% воды. Корнеплод свеклы помогает усвоению в организме животных грубых кормов. В 1 кг корнеплода кормовой свеклы содержится 0,11-0,12 кормовых единиц, в полусахарных сортах-0,124-0,16 к. е, а в листьях-0. 10-0,12 к. е.

История. В 18-19 веках корнеплод свеклы стали использовать для пищи, производства сахара и корма. Происхождение кормовой свеклы такое же как и сахарной свеклы. Кормовая свекла широко возделывается в странах, где развито молочное скотоводство-это Великобритания, Белгия, Франция, Германия, Дания. Так как эта культура очень трудоемкая, посевы кормовой свеклы в последние годы снижаются. В странах СНГ кормовая свекла возделывается на площади около 1,8 млн га, средний урожай корнеплода 204-215 ц/га. В Узбекистане площадь посева кормовой свеклы достигала около 15 тыс га со средним урожаем корнеплода 198,9ц/га. Урожай семян составляет 15-20 ц/га.

Систематика. Кормовая свекла относится к семейству маревых-*Chenopodiaceae*, *Beta vulgaris* v. ssp. *crassa*. Сорта кормовой свеклы по форме и загруженности в почву разделены на следующие группы:

1. Сорта с цилиндрической или мешковидной формой корнеплода, у которых $\frac{2}{3}$ - $\frac{3}{4}$ корнеплода выступает над поверхностью почвы (Эккендорфская желтая);
2. Сорта с удлинено-овальной формой корнеплода, выступающих над поверхностью почвы $\frac{1}{3}$ (Баррес);
3. Сорта с конической формой корнеплодов, у которых $\frac{1}{5}$ - $\frac{1}{6}$ корнеплодов выступает над почвой (Полусахарная белая, Узбекская полусахарная);
4. Сорта с округлой формой корнеплодов, у которых значительная часть выступает над поверхностью почвы (Сахарная округлая-0143).

В первый год жизни формируется корнеплод и листья, во второй год жизни- цветы, плоды, семена. (Рис. 41)

Биология. Венетационный период первого года жизни составляет 210-220 дней, а второго года жизни- 120-130 дней. Требование кормовой свеклы к освещенности и теплу такое же как у сахарной свеклы. Процесс фотосинтеза у кормовой свеклы такой же как у сахарной свеклы, но более высокий уровень дыхания не позволяет накоплению сахара в корнеплоде. Кормовая свекла не выдерживает засоление и ранний морозы как сахарная свекла из-за меньшего содержания сахара. У кормовой свеклы значительная часть корнеплода находится на поверхности почвы, поэтому не выдерживает осенние заморозки.

Кормовая свекла может дать высокие урожаи корнеплода при наличии достаточного количества питательных веществ. На создание 1 т корнеплода и соответствующего количества листьев требуется 2,5-3,0 кг азота, 0,0-1,0 кг фосфора и 4,0-4,5 кг калия. Кормовая свекла очень требовательна к азоту и калию. Обильное азотное питание приводит к накоплению нитратов в корнеплоде, что вызывает отравление у сельскохозяйственных животных. Внесение на гектар 40-50 т навоза вызывает повышение урожая корнеплодов и улучшает физико-механическое состояние почвы. Кормовая свекла дает хорошие урожаи на плодородных, не засоленных почвах с глубоким залеганием грунтовых вод.

В Узбекистане возделываются сорта «Эккендорфская желтая», «Узбекская полусахарная» «Узбекистан-83».

Технология возделывания. Посевы кормовой свеклы желательно размещать вблизи к фермам для удобства транспортировки урожая и выноса навоза на поля. Лучшие предшественники для кормовой свеклы: картофель, капуста, бахчевые культуры. Не желательно размещать посевы кормовой свеклы после хлопчатника, кукурузы, люцерны, сахарной свеклы и лука.

Кормовая свекла требовательна к хорошей обработке почвы: к глубокой пахоте с оборотом пласта. После уборки урожая предшественников проводят пахоту на глубину 30-35 см. На засоленных почвах проводят промывку солей. Рано весной проводят борпогование, чизелевание и малование. На полях, где промывали соли, проводят чизелевание с последующим боронованием.

Приступают к севу в 1-2 декаде марта месяца. В Каракалпакстане и Хорезме посев начинают в апреле месяце. Сев проводят сеялкой на глубину 3-4 см, норма высева семян 7-8 кг/га. Способ сева широкорядный с междурядием 60,70,90 см. При очень ранних посевах кормовая свекла за короткий срок проходит стадию яровизации и переходит к световой стадии в результате чего в первый год жизни растение не образует корнеплод. А выносит цветонос, цветет и дает семена.

После появления всходов проводят легкую культивацию с лапками и бритвами и после этого при необходимости проводят прореживание. На гектаре должно быть 70-75 тыс растений. После прореживания проводится междурядная культивация и мотыжение. При необходимости эти обработки повторяются. Подкормка азотными удобрениями и первый полив проводят в конце мая месяца. Вторая подкормка и полив проводят в середине июня

месяца. В июле и августе проводят 2-3 полива. А в сентябре и октябре в зависимости от погодных условий проводят по одному поливу.

Удобрение. До зяблевой пахоты вносят 40-60 т/га навоза, 90 кг фосфора и 60 кг калия. Одновременно с посевом вносят 20 кг азота, в 1-2 подкормки вносят по 100 кг азота. На засоленных почвах калийные удобрения не вносят.

Урожай убирается при пожелтении ботвы. Сначала скашивают ботву, затем корнеплоды выкапывают техникой, применяемой при уборке урожая сахарной свеклы. Корнеплоды в основном хранят в траншеях. Ширина которых 1,5 м, глубина 0,7 м. Высота над уровнем земли - 1 м. Длина траншей зависит от величины урожая. Через каждые 4-5 м устанавливают вентиляторы для регулирования воздушного режима.

Семеноводство. Семена получают путем выращивания корнеплодов или путем посева семян. При посадке маточной свеклы получают семена высокой репродукции. Маточный корнеплод высаживают на месяц позже товарной свеклы. Технология выращивания семенной свеклы такая же как и товарной свеклы. Основная разница в густоте стояния растений. При выращивании семенных корнеплодов густота должна быть 120-130 тыс растений. Масса корнеплода составит 500-1000 г. После появления всходов проводят прореживание, междурядные культивации. Поле держат в рыхлом, чистом состоянии от повилики. В конце мая или в начале июня проводят подкормку 100-120 кг азота и 50-60 кг калия, после чего проводят полив. После полива проводят междурядную культивацию и мотыжение. В июле и августе проводят 2-3 полива, в сентябре и октябре - по одному поливу.

При уборке семенных корнеплодов обращают внимание на форму и окраску корнеплода. Определяют цвет мякоти и концентрацию (рефрактометром) сока. Не типичные корнеплоды, больные, ветвистые корнеплоды бракуются. После этого оформляются документы и акты на качество семенных корнеплодов. Семенной корнеплод сохраняется также в траншеях. Только в этом случае вентиляторы размещают через каждые 1-2 см. Перед закладкой на хранение листья срезаются на высоте 2-3 см, чтобы не повредить почки.

Весной при вскрытии траншеи оценивается состояние корнеплодов и составляется акт сохранности корнеплодов. Больные, поврежденные корнеплоды бракуются. Для посадки маточной свеклы поле готовят с осени - проводят пахоту на глубину 30-35 см. Весной проводят чизелевание и боронование. Маточная свекла высаживается с междурядием 60-70 см через каждые 50-60 см в первой или второй декаде марта месяца. Корнеплод сверху должен быть покрыт слоем почвы в 2-3 см. В начале вегетации проводят 1-2 междурядные культивации, 3 полива. Поливы проводят до начала цветения, при цветении перед созреванием. Минеральные удобрения вносят до пахоты, а азотные перед первым поливом.

При поборении 70% плодов приступают к уборке урожая. Убранный урожай расстилается на чистую поверхность для просушки. После просушки обмолачиваются зерновыми комбайнами и семена очищаются на специальных

машинах-ОСТ-0,5. Семена свеклы (клубочки или отдельные плодики) разделяются на фракции 4,5-5,5 и 3,5-4,5 мм. Семена 1-го класса должны иметь влажность 14%, чистоту 97%, лабораторную всхожесть 80%.

Семена можно получить путем посева семян летом- в первой декаде августа месяца. На 1 п. м высевают 20 штук семян. Высевают с междурядием 60, 70 см. После посева сразу поливают для дружного прорастания, затем проводят культивацию. Прореживание не проводят. Весной проводят 1-2 культивации, проводят подкормку, 3 раза поливают. Вносят 90 кг фосфора, 60 кг калия до пахоты, а азотные – до цветения. При этой технологии выращивания семена созревают на 9-12 дней раньше, урожай не уступает традиционной технологии выращивания семян.

Вопросы для повторения:

1. Использование кормовой свеклы, её питательность?
2. Формы сортов кормовой свеклы?
3. Основные отличия выращивания сахарной и кормовой свеклы?

6.3. КОРМОВАЯ МОРКОВЬ

Использование. Морковь кроме пищевого направления широко используется в кормлении животных. Красная морковь является источником каротина для птиц и животных. В свежесобранных корнеплодах моркови содержится 112-13% сухих веществ, 9% карбон сувары, от 25 до 150 мг каротина, 0,14%-0,16 к. е. В 1 кг силоса из корнеплодов и листьев моркови содержится 0,16% к. е, 6 г переваримого протеина, 0,74 г кальция, 0,39 г фосфора и 70 мг каротина.

История культуры. За 2000 тысячи лет тому назад морковь во многих странах возделывалась как лекарственное растение, затем при переработке стали использовать как пищевое и кормовое растение. Культурная морковь произошла из Юго западной Азии. Отсюда распространилась в другие страны мира. Второй родиной моркови является Афганистан, Узбекистан, Таджикистан и Индия. В мире сейчас морковь используется только как пищевое растение. В связи с трудной технологией возделывания морковь для кормовых целей возделывается редко. В Узбекистане в каждом хозяйстве возделывается на площади 5-10 а, урожайность корнеплода составляет 200-300 ц/га. Морковь занимает 9-10% посевов овощей.

Систематика. Морковь относится к семейству зонтичных-Ariaceae, род и вид-Daucus carota L, двулетнее растение. В первый год жизни к концу вегетации образует корнеплод. При прорастании на поверхности почвы появляются семядоли. Эти листья отличаются от настоящих листьев растения. (Рис. 42)

Биология. Морковь устойчивое растение к холоду. Семена прорастают при температуре 2-4°C. Но при этой температуре прорастание происходит очень медленно. Для быстрого прорастания требуется 18-20°C. Всходы и взрослое растение выдерживает заморозки 3-6°C. Осенью при выкопке корнеплоды повреждаются при -20°C и плохо сохраняется зимой.

Благодаря хорошо развитой корневой системе(удлиняется до 2,0-2,5 метров) легко переносит засуху в летнее время. После появления всходов растение более требовательно к воде. При оптимальной обеспеченности влагой за вегетационный период можно получить высокий урожай корнеплодов.

Растение очень требователен к свету. Если в начале вегетации освещенность недостаточная, корнеплод удлиняется, рост замедляется. Недостаточная освещенность вызывает снижение урожая корнеплода и семян.

Питательные элементы морковь использует в основном во второй половине вегетации. Если азота не хватает, рост листьев замедляется, а если очень много листья сильно растут, но корнеплод не развивается. Фосфор увеличивает содержание сахара в корнеплоде, а калий улучшает развитие семян. На создание 1 т корнеплода и соответствующей листовой массы требуется азота 3,5кг, фосфора 1,3кг, калия 7 кг и кальция 1,6 кг. При недостатке питательных элементов листья желтеют. Из макроэлементов требуется железо, сера, марганец.

Развитие. В первый год жизни наблюдаются такие фазы развития- прорастание семян, рост листьев, формирование корнеплода. А во второй год жизни-рост стебля, развитие соцветия, цветение, формирование и созревание плода.

Весной при посеве в сухую почву семена прорастают на 12-18 день, а летом –на 7-9 день. Выносит на поверхность почвы семядоли, которые сохраняются 20 дней. В июне и июле усиленно растут настоящие листья и они долго сохраняются. С развитием настоящих листьев начинается формирование корнеплода. От посева до уборки проходит 120-130 дней. На второй год при посадке маточных корнеплодов стебли появляются на 30-32 день и в течение 20-25 дней ежедневно растут на 2-3 см. После цветения растения ежедневно растут на 0,5 см. Соцветия формируются на главном и боковых ветках. На каждой ветви находится соцветие. После посадки маточных корнеплодов цветение наступает на 45-50 день. Если почвенная влажность достаточна, то через 20 дней после цветения наступает молочная спелость, через 25-30 дней-молочная восковая спелость и через 10-15 дней наступает полная спелость.

Для кормления животных на производстве возделывают кормовые сорта-«Шантанэ-2461», «Геранда», «Валерия-5». Из столовых сортов-«Кизил Мирзои-228», «Сарик Мирзои-304».

Технология возделывания. Морковь осенью после озимых зерновых, картофеля, многолетних трав высевается. Почва для посева готовится также, как для свеклы: на глубину 28-30 см проводится пахота, весной проводят планировку, боронование и малование. Засоленные почвы зимой промывают. Учитывая устойчивость моркови к холоду и медленное прорастание семян, высевается раньше всех корнеплодных культур. До посева семена очищаются от колочек и обрабатываются рекомендованными препаратами от грибных и других заболеваний. Морковь высевается

овощными сеялками в первой декаде марта месяца с междурядиями 60,70см, норма высева 4-6 кг/га на глубину 1,5-2,0 см. Для равномерного посева семена смешиваются с навозом или фосфором. После прорастания семян бритвами и лапками проводится легкая культивация на глубину 4-5 см. При образовании 4-5 настоящих листьев проводится прореживание, оставляя на гектаре 250-300 тыс растений. Против сорняков применяются разрешенные гербициды. В период вегетации проводят 2-3 культивации и мотыжения. На гектар вносят 80-90 кг азота и поливают. Осенью до пахоты вносят 30-40 т навоза и 60 кг фосфора и 60 кг калия. Перед первым и вторым поливами вносят азотные удобрения.

Урожай убирают до наступления холодов, используя свеклоуборочные агрегаты. -СНУ-3С или корчеватели стеблей хлопчатника. Сначала листья скашивают косилкой КИР-1,5. Корнеплод очищают от листьев и сохраняют в траншеях глубиной 0,7-1м, шириной 0,7 м и длиной 10м. Между слоями корнеплода насыпают песок, а поверхность покрывают соломой.

Семеноводство. Для получения семян сначала выращивают маточный корнеплод, его сортируют, бракуют нетипичные по форме и цвету корнеплоды. От листьев очищают вручную и сохраняют до весны. Маточные корнеплоды высаживаются на 2-2,5 недели позже, чем столовые. От технологии выращивания столовых корнеплодов отличается густотой стояния. В семенных посевах густота растений должна быть 300-400 тыс /га. Этого достаточно на 5-6 га в качестве семенного материала. При выращивании семенных корнеплодов норму азотных удобрений снижают до 1200 кг/га. Корнеплоды вытаскивают из траншей, очищают, сортируют, больные, поврежденные бракуются. Для выращивания семян подбирают поле, его готовят по принятой технологии, вносят по 60 кг фосфора и калия, затем пахут на глубину 30см До посадки поле планируют, нарезают борозды с междурядием 60,70см. Корнеплоды высаживаются в прохладную влажную погоду в борозды и покрывают на 1,5-2 см почвой. Перед посадкой корнеплоды подрезаются с верхушечной стороны на 30%, это ускоряет прорастание. После обозначения рядков начинают междурядную обработку, проводят культивации и мотыжения, обрабатывают разрешенными гербицидами от сорняков. При прорастании стеблей проводят подкормку минеральными удобрениями нормой N100, P150K90, поливают 6-7 раз. Убирают семена при созревании 60% зонтиков. Скошенные семенники сушатся на хирманах, дозревают, затем отделяют шипы от семян на специальных машинах и очищаются на «Петкусах» или другой технике.

Семена 1 –го класса должны иметь сортовую чистоту 98%, лабораторная всхожесть 70%, чистоту 95%, семян других культур-0,5%.

В НИИ овощных культур и картофеля разработана технология выращивания семян из посева семян. Посев проводят в конце июля месяца нормой 4 кг/га. До наступления заморозков проводят глубокую культивацию. Семена созревают на 8-10 дней раньше, чем при выращивании по классической технологии. Все агротехнические мероприятия такие же как

при выращивании по обычной технологии. В зависимости от принятой технологии выращивания урожай семян составляет 4,3-9,0 ц/га.

Вопросы для повторения

1. Питательность кормовой моркови?
2. Происхождение и распространение кормовой моркови?
3. Систематика моркови?
4. Способ сева и норма высева семян?
5. Как убирается урожай?
6. Как получают семена?

6.4. КОРМОВАЯ БРЮКВА

Использование. Получают сочный, питательный корм. В животноводческих хозяйствах молочного направления 40-50% объёма кормов приходится на эту культуру. По нормам зоотехнии на каждые 100г белка должно соответствовать 120-150г углеводов. В золе содержится много калия, кальция, фосфора, магния. Поскольку в листьях много белка и витаминов, готовят из них травяную муку. В 1 кг корнеплода содержится 310-470 мг каротина, а в 1 кг листьев содержится 1200-1300 мг витамина С. Включение в рацион животных этих корнеплодов способствует лучшему перевариванию кормов и рациональному их использованию. Суточная норма кормления корнеплодами брюквы не должна превышать 20-25 кг. Иначе молоко будет горчить, т. к. в корнеплоде имеется горчичное масло. Корнеплод в зимнее время заменяет зеленую траву. Является хорошим предшественником для других полевых культур. Урожайность брюквы при весеннем посеве в Узбекистане составляет 45-50 т, при пожнивных посевах - 20 т/га.

Систематика. Брюква относится к семейству капустных-Brassicaceae к роду и виду -Brassica napus L. Является двулетним растением, в первый год развивается утолщенный корнеплод. Во второй год растут стебли, цветет и дает семена. (Рис. 43)

Биология. Брюква как и другие корнеплодные культуры, выносит на поверхность почвы семядольные листья. Они развиваются и становятся более крупными, зелеными. Настоящие листья крупные, простые, опушенные, кверху расширенные. На второй год развиваются стебли и покрывающие их трехугольные листья, расположенные на стебле в виде цепочек. Стебель и ветви заканчивается соцветиями в виде кисти. На соцветии нижние листья имеют длинные цветоносы, а у верхних листьев укороченные. Цветки четверного типа с двойным околоцветником. Венчик четырехлепестный. Лепестки расположены крестообразно, до 1,5-1,8 мм длины, оранжево-желтые или ярко-лимонные. Существует некоторая связь в окраске лепестка цветка и мякоти корня. Так оранжево-желтые цветки свойственны сортам с желтой мякотью корня, лимонно-желтые - сортам с белой мякотью. После опыления образуются двугнездные, многосемянные стручки. Семена шаровидные, темноокрашенные, диаметр 1,2-2 мм, масса 1000 штук семян 1,6-2,8 г. В одном стручке бывает до 20 штук семян.

Форма корнеплодов может быть разной-цилиндрической, эллипсовидной, округлой. Подземная часть корнеплода белая или желтая, надземная часть фиолетовая, гладкая, $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ часть корнеплода находится в почве. Боковые корни находятся в верхнем ярусе, поэтому выкапывать корнеплод брюквы легко.

Рост и развитие брюквы происходит также как у свеклы и моркови. Семена прорастают при температуре 1-2°C. Если семена посеяны во влажную почву. Всходы появляются через 8-10 дней, а в теплую почву-через 3-4 дней. Молодые всходы выдерживают 5°C, а подросшие, окрепшие всходы -6°C мороза. Растение влаголюбивое, при влажности почвы 70-75% хорошо растет и развивается. Кормовая брюква хорошо удается на плодородных рыхлых почвах с pH-6,0-6,3. Позднеспелые сорта созревают за 100-110 дней, а раннеспелые-за 60-70 дней. В условиях Узбекистана техническая спелость наступает на 85-89 день. В Узбекистане районированы сорта «Муясар», «Наманганская местная» и «Самаркандская местная».

Технология возделывания. Кормовая брюква высевается после хлопчатника, озимых зерновых, кукурузы и после промежуточных культур. Одготовка почвы к посеву такая же как у свеклы и моркови. Для получения 1 т корнеплода и соответствующей массы листьев необходимо внести в почву 2,5 кг азота, 1 кг фосфора и 4 кг калия. До пахоты желательно внести 20-30 т/га навоза, 60-80 кг фосфора и калия. Весной проводят чизелевание, боронование и легкую планировку.

Весной брюква высевается овощной сеялкой СО-4,2 или другими сеялками. На 1 га высевается 3-4 кг семян на глубину 1,5-2,0 см. Для равномерного посева семена смешиваются аммофосом, навозом. Междурядие 60-70 см. Густота стояния 90-100 тыс растений.

Весной для борьбы с коркой проводят боронование. После появления всходов проводят междурядную культивацию для уничтожения сорняков.

При образовании 2-3 пар листьев проводят прореживание, оставляя на 1 п. м 6-7 растений. Это составит 90 тыс растений на гектар. Прореживание проводят обязательно в свое время, иначе растения растут плохо, урожай резко снижается. За вегетацию проводят 1-2 междурядные культивации. В конце мая или в начале июня месяца подкармливают азотом, нормой 60-80 кг/га.

При летнем посеве, после уборки урожая предшественников преле поливают, затем проводят пахоту на глубину 25-30 см, затем проводят чизелевание, боронование и малование. Схема посева и густота стояния такие же как при весеннем посеве. За вегетацию проводят 2 культивации, прореживание, однол мотыжение, одна подкормка -100 кг азота и 60 кг калия и 3-4 раза поливают. Против вредителей в конце мая проводят обработку посевов фосфамидом.

Урожай корнеплодов весеннего посева вручную убирают в июле месяце пока корнеплоды не затвердели. Корнеплоды летнего посева для

использования осенью и зимой, сохраняют на стеллажах. В корнеплодах мало сухих веществ и сахара и потому у них лежкость плохая.

Семеноводство. Семена получают путем выращивания маточных корнеплодов или посева семян в летнее время. На одно поле брюква возвращается через 4 года во избежание болезней и вредителей. При размножении корнеплодами выбирают типичные по форме, величине, окраске корнеплоды. Больные, поврежденные корнеплоды бракуются. Лстья срезаются в виде конуса. Маточный корнеплод сохраняют в буртах, траншеях. Весной до посадки корнеплоды оцениваются, больные и поврежденные, не типичные корнеплоды бракуются. Готовят почву для посадки корнеплодов. На гектар высаживают 25-35 тыс корней по схеме 60х60 или 70х70. Корнеплоды углубляются так, чтобы над ними был слой почвы в 2-3 см. За вегетацию проводят 3-4 междурядные обработки, один раз в период цветения проводят подкормку нормой 30 кг азота. Поливают в фазы бутонизации, цветения и формирования семян. Урожай убирают быстро, так как стручки раскрываются и семена осыпаются. Скошенные стебли с плодами высушивают в хирманах в течение 7-8 дней и очищаются. Семена первого класса должны иметь лабораторную всхожесть 95%, влажность 13%. Семян других культур может быть 240 штук на 1кг, в т. ч. 160 семян сорных растений.

Для получения семян путем посева семян, посев проводят в августе месяце. Для посева поле сначала орошают, затем пахут на глубину 25-30см, проводят планировку. До пахоты вносят 60кг фосфора и 60 кг калия. Норма высева-3-4 кг/га. После сева поливают для получения всходов. Прореживание не проводится. До наступления осенних холодов проводят 1-2 междурядные культивации и один раз поливают. В зимний период охраняют посев от протравки животными. Весной один раз проводят тракторную культивацию, вносят 30 кг азота. За весеннюю вегетацию поливают три раза. Семена созревают на 7-10 дней раньше, чем при посадке корнеплодов. Урожай семян не снижается и получают 10-12 ц/га.

Вопросы для повторения:

- 1.Использование кормовой брюквы, её питательность?
- 2.Формы корнеплодов кормовой брюквы?
- 3.Основные отличия выращивания кормовой брюквы от кормовой моркови?
- 4.Как получают семена кормовой брюквы?

Глава VII МАСЛИЧНЫЕ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

К масличным культурам относят растения, семена и плоды которых содержат жир (20.. 60 %) и являются сырьем для получения растительного масла, которое имеет большое пищевое и техническое значение. Его употребляют в пищу, применяют в консервной, кондитерской, хлебопекарной промышленности, оно служит сырьем при изготовлении маргарина, мыла, олифы, стеарина, линолеума, используется в

лакокрасочном производстве, при ситцепечатании, в парфюмерии, медицине и т. д. Масличные культуры — важный источник растительного белка.

При переработке на масло семян масличных культур остаются жмых и шрот (обезжиренный жмых) с высоким содержанием белка. Жмых подсолнечника, льна, конопли, сои — ценный концентрированный корм для животных, богатый белком и жиром. Многие из масличных растений — хорошие медоносы.

В мировом земледелии эти культуры занимают значительную посевную площадь — более 140 млн га. К наиболее распространенным относятся соя (62,65 млн га), подсолнечник (18,33 млн), рапс вместе с сурепицей (22,25 млн), арахис (21,78 млн), лен (7,5 млн), кунжут (6,75 млн га). Основные площади масличных культур находятся в США, Канаде, Индии, Бразилии, Аргентине, Китае, Пакистане, России, Молдавии, на Украине.

В нашей стране из масличных культур высевается соя, подсолнечник, лен-масличный, сафлор, арахис, кунжут, клещевина, эфиромасличные. Масличные культуры представлены большим разнообразием ботанических видов, различных семейств (Астровые, Капустные, Бобовые, Яснотковые, Молочайные и др.).

Растительные жиры представляют собой сложные эфиры трехатомного спирта — глицерина в сочетании с различными жирными кислотами. В состав жира входят три элемента: углерод (75.. 79 %), водород (11.. 13 %) и кислород (10.. 12 %). По сравнению с белками и углеводами жиры — менее окисленные соединения и обладают вдвое большей калорийностью, чем белки и углеводы.

Свойства жира у различных культур зависят от содержания в них ненасыщенных (олеиновая, линолевая, линоленовая и др.) и насыщенных (пальмитиновая, стеариновая и др.) жирных кислот. Количество и качество жира в семенах и плодах различных культур зависят от вида и сорта растений, а также от условий их произрастания, в частности от почвы, климата и сорта

47. Содержание жира в семенах масличных культур и его качество (По Посыпанову Г. С, 21)

Культуры	Содержание жира в АСВ, %	Йодное число	Число омыления	Кислотное число	Степень высыхания
Ляллеманция	23,3-37,3	162-203	181-185	0,8-4,4	Высыхаю щие
Перилла- судза	26,1-49,6	181-206	189-197	0,6-3,9	То же
Лен маслич ный	30,0-47,8	165-192	186-195	0,5-3. 5	То же
Рыжик	25,6-46,0	132-153	184-185	0,2-12,2	То же
Мак маслич	46,0-56,0	131-143	189-198	-	То же

Ный					
Подсолнечник	29,0-56,9	119-144	183-186	0,1-2,4	Полувысыхающее
Сафлор	25,0-32,0	115-155	194-203	0,5*5,8	То же
Кунжут	48,0-63,0	103-112	186-195	0,2-2,3	То же
Соя	15. 5-24,5	102-137	190-212	0,0-3,7	То же
Горчица сизая	35,2-39,8	92-119	182-183	0. 0-3. 0	То же
Горчица белая	30,2-39,8	92-112	170-184	0. 06-8. 5	То же
Рапс озимый	45,0-49,6	94-112	167-185	0,1-11,0	То же
Рапс яровой	33,0-44,0	101	187	2. 0	То же
Арахис	41,2-56. 5	83-103	182-207	0. 03-2. 24	Невысыхающие
Клещевина	47. 2-58,6	81-86	167-185	0. 3-11. 6	То же

Наиболее ценны для изготовления масла, имеющие много ненасыщенных кислот. Показателем содержания ненасыщенных кислот в масле является *йодное число*, определяемое по количеству граммов йода, присоединяющегося к 100 г масла. Чем больше «йодное» число, тем выше способность масла высыхать.

Растительные масла по степени высыхания делятся на три группы: высыхающие (йодное число более 130) — по преимуществу технические масла (перилловое, ляллеманцевое, льняное, рыжиковое); полувысыхающие (йодное число менее 130) — в основном пищевые масла (подсолнечное, соевое, кунжутное, рапсовое, горчичное, сафлоровое); невысыхающие (йодное число менее 85) — из пищевых масел к этой группе относятся арахисовое, из технических — касторовое (клещевинное).

Пищевые и технические масла должны содержать минимальное количество свободных жирных кислот (наличие их требует дополнительной обработки масла). Показателем содержания свободных кислот в масле служит *кислотное число*, определяемое по количеству миллиграммов едкого кали, требующемуся для нейтрализации свободных кислот в 1 г масла. Кислотность масла в определенной мере зависит от спелости семян (она выше у незрелых семян), условий уборки и хранения.

Многие растительные масла служат сырьем для мыловарения. Пригодность масла для этих целей определяется *числом омыления*, величина которого равна числу миллиграммов едкого кали, необходимому для нейтрализации как свободных, так и связанных с глицерином жирных кислот, содержащихся в 1 г масла.

В пищевых маслах не должно быть резко пахнущих или вызывающих болезненные явления веществ. Для технических целей требуются масла с большим содержанием ненасыщенных и низким содержанием свободных кислот, с высоким йодным числом и числом омыления. В плодах и семенах масличных культур содержатся белки, в состав которых входят многие

незаменимые аминокислоты (лизин, триптофан, цистин, аргинин и др.), что делает их полноценными.

Среди пищевых растительных масел по валовому производству в мире на первом месте стоит соевое, на втором — подсолнечное, затем арахисовое, хлопковое, рапсовое, оливковое (прованское), кунжутное, кукурузное и сафлоровое, а среди технических масел первое место занимает льняное, второе — касторовое, третье — оливковое (полученное вторичным прессованием).

Эфиромасличные культуры — это группа растений, возделываемых для получения эфирных масел — летучих ароматических веществ различного химического состава — эфиров, фенолов, спиртов, углеводов, кислот. Содержатся эти масла в семенах, соцветиях, листьях, стеблях и других органах растений, причем количество их колеблется от сотых долей до 5.. 7 %. К группе эфиромасличных растений относят анис, кориандр, тмин, мяту, фенхель и др. Эфирные масла используют в медицине, парфюмерии, пищевой промышленности. Отходы переработки плодов и семян служат кормом для животных

7.1. ПОДСОЛНЕЧНИК

Одним из ценных масличных культур, возделываемых в мире, является подсолнечник. В семенах современных сортов и гибридов подсолнечника содержится до 56 % светло- желтого пищевого масла с хорошими вкусовыми качествами, до 16 % белка. В масле содержится до 62 % биологически активной линолевой кислоты, а также витамины А, D, Е, К, фосфатиды, что повышает его пищевую ценность. Его применяют как пищевое масло в натуральном виде и при изготовлении маргарина, майонеза, рыбных и овощных консервов, хлебобулочных и кондитерских изделий. Полувысыхающее масло подсолнечника (йодное число 119.. 144) используют для выработки олифы, красок, лаков, в мыловарении, в производстве олеиновой кислоты, стеарина, линолеума, клеенки.

При переработке семян на масло получается 33.. 35 % (от массы перерабатываемых семян) побочной продукции — шрота (при извлечении масла экстрагированием) или жмыха (при прессовании). В жмыхе остается 5.. 7 % жира, а в шроте — 1 %. Шрот и жмых — ценные корма, содержащие до 33.. 35 % белка, незаменимые аминокислоты, минеральные соли, витамины (в 1 кг шрота содержится 1,02 корм. ед. и 363 г переваримого белка). Жмых используют для изготовления халвы.

Из лузги вырабатывают фурфурол, этиловый спирт, кормовые дрожжи. Корзинки подсолнечника (50.. 60 % урожая семян) — хороший корм, особенно в смеси с половой гороха в размолотом виде. Подсолнечник — силосная, кулисная культура и хороший медонос.

Родина подсолнечника — юг Северной Америки, где широко распространены дикие виды этой культуры. В Европу он был завезен испанцами в начале XVI в. В Россию проник в XVII в. из Голландии и долго

оставался декоративным растением, семена которого употребляли в качестве лакомства.

Начало широкого использования подсолнечника как масличной культуры связано с получением с помощью ручного пресса масла в 1835 г. В 1913 г. подсолнечник в России уже высевали на площади около 1 млн га.

Как указывает П. М. Жуковский, вся эволюция подсолнечника как культурного растения совершалась в России. В создании этой культуры большую роль сыграли выдающиеся селекционеры Е. М. Плачек, Л. А. Жданов, В. С. Пустовойт и др. В России сосредоточено наибольшее разнообразие форм и сортов культурного подсолнечника. Родиной масличного подсолнечника фактически является Россия.

Мировая площадь посева подсолнечника составляет 20,6 млн га; средний урожай 17,5 ц/га, а валовое производство—44,8 ц/га (38). Его возделывают в Аргентине, Канаде, США, Китае, Испании, Турции, Румынии, Венгрии, Австрии, на Украине и в других странах. Средний урожай колеблется от 0,81 до 5 т/га.

Морфология. Подсолнечник — однолетнее растение из семейства астровых. Корневая система подсолнечника имеет обычно хорошо выраженный главный стержневой корень, который образуется из зародышевого корешка семени, проникает в почву на глубину 3—4 м и в стороны до 120 см. Корень многократно ветвится. (Рис. 44)

После появления всходов, благодаря развитию точки роста (почечки), расположенной между вынесенными на дневную поверхность и позеленевшими семядолями, образуются первые настоящие листья, затем последующие листья, одновременно происходит и рост стебля.

Стебель — мясистый, облиственный, зеленый, травянистый, в нижней части одревесневший, выполнен рыхлой сердцевинкой и заканчивается соцветием. Главный стебель и боковые разветвления покрыты жесткими, короткими, редко расположенными волосками.

Листья — простые, черешковые, расположены на стебле спирально и только самые нижние (2—3 пары) — супротивно. Они копьеобразные. По мере роста растения увеличивается и размер листовой пластинки. Наиболее крупные средние листья. Они имеют сердцевидную форму и более или менее городчатые края. Вверх по стеблю листья снова уменьшаются в размере, постепенно переходя в листовую обертку соцветия.

Соцветие — Соцветия образуются на верхушке основного стебля и всех боковых его разветвлениях. Соцветие подсолнечника — корзинка. Основу составляет крупное цветоложе, покрытое ячейками, образованными тесно прилегающими друг к другу пленчатыми прицветниками. В этих ячейках располагаются цветки подсолнечника.

У подсолнечника два рода цветков — язычковые и трубчатые. Язычковые цветки расположены в один или несколько рядов по краю корзинки. Они крупные, оранжево-желтые, бесплодные, иногда с недоразвитым пестиком. Трубчатые цветки обоопольные, плодоносящие, занимают почти все цветоложе. В одной корзинке их от 600 до 1200 и более.

Чашечка цветка подсолнечника состоит из 2—4 заостренных пленок. Венчик пятерного типа, сростнолепестный, с пятью зубцами, от светло-желтого до темно-оранжевого цвета. Завязь нижняя, одногнездная, с двух-лопастным рыльцем. Тычинок пять со свободными нитями, но сросшимися пыльниками.

П л о д подсолнечника — семянка более или менее четырехгранной формы, несколько удлинённая и клинообразно заостренная книзу. Она состоит из семени — ядра с тонкой семенной оболочкой и кожистого плотного околоплодника (кожуры), не срастающегося с ядром. Величина, форма и окраска семянки варьируют по сортам. Подсолнечник — перекрестноопыляющееся растение, что сильно затрудняет классификацию его разнообразных форм и сортов.

Все формы подсолнечника по строению семянки принято объединять в три основные группы.

1. Грызовый подсолнечник имеет толстый стебель высотой до 4 м, крупные листья и большую корзинку, диаметром 25—45 см. Семянки крупные с толстой ребристой кожурой. Длина семянки 11—23 мм, ширина — 7,5—12 мм. Ядро заполняет лишь около половины внутренней полости семянки, благодаря чему грызовый подсолнечник имеет высокий процент лузги (кожуры), колеблющийся от 46 до 56. Масса 1000 семян от 100 до 170 г.

2. Масличный подсолнечник имеет относительно тонкий стебель высотой 1,5—2,5 м, менее крупные листья и небольшие корзинки, диаметром 14—20 см. Семянки мелкие, длиной 7—13 мм и шириной 4—7 мм. Ядро заполняет всю их полость. Кожура семянки тонкая, гладкая. Лузга составляет 40—43%. Масса 1000 семян от 35 до 80 г.

3. Межеумок занимает промежуточное положение между двумя первыми группами. По выполненности семянки он стоит ближе к масличному, а по высоте стебля, размеру и форме листьев, величине корзинки и семянки приближается к грызовому. Длина семянки межеумка 11—15 мм, ширина 7,5—10 мм. Процент лузги около 42—52.

48. Отличительные признаки групп подсолнечника

Признаки	Грызовый подсолнечник	Масличный подсолнечник	Межеумок
Высота стебля, м	2-4	1,2-2,5	2-3
Толщина	толстый	Тонкий	Толстый
Ветвистость	маловетвистый	Более ветвистый	Маловетвистый
Размер листьев	крупные	Мелкие	Крупные
Диаметр корзинки, см	17-45	11-20-	15-30
Длина семянки, мм	11-23	7-13	11-15
Ширина семянки, мм	7,5-12	4-7	7,6-10
Толщина кожуры	толстая	Тонкая	Толстая
Выполненность	невыполнена	выполнена	средне выпол

полости семян ядром			нена
Ребристость кожуры	ясно выраженная	отсутствует	имеется
Процент лузги, %	46-56	40-45	42-52

Особенности биологии. Культурный подсолнечник является степным экотипом. Способность образовывать глубоко проникающий стержневой корень и придаточные корни из гипокотилия обеспечивает ему устойчивость к засухе и степным ветрам, он отличается также высокой холодостойкостью и экологической пластичностью.

Прорастание семян во влажной почве начинается при температуре 4.. 6°C, при температуре почвы 10.. 12°C оно ускоряется и проходит более дружно и полно. Наклюнувшиеся семена переносят кратковременные понижения температуры до — 10°C, молодые всходы могут выносить заморозки до —6°C. Общая потребность подсолнечника в тепле в зависимости от продолжительности вегетации сорта или гибрида неодинакова. Для скороспелых сортов и гибридов сумма активных температур составляет 1850°C, раннеспелых 2000, среднеспелых — 2150°C. Из этого количества тепла примерно 2/3 приходится на период от всходов до цветения и 1/3 — от цветения до созревания.

Подсолнечник — культура засухоустойчивая. Он может извлекать воду из глубоких слоев почвы. Хорошая опушенность стеблей и листьев, а также приспособленность устьиц к неослабевающей транспирации обеспечивают ему большую устойчивость к жаре и засухе, в частности до начала цветения. Больше всего влаги (60 %) подсолнечник потребляет в период от образования корзинки до конца цветения. Недостаток ее в почве в это время — одна из причин пусгозерности в центре корзинок. Большое значение для подсолнечника имеют осенне-зимние запасы влаги в почве.

Подсолнечник требователен к свету. При затенении и пасмурной погоде рост и развитие его угнетаются. Это растение короткого дня, при продвижении на север вегетационный период удлиняется.

Лучшие почвы для подсолнечника-черноземы (супесчаные и суглинистые), каштановые, сероземы и наносные почвы заливаемых речных долин. Заболоченные, кислые, легкие песчаные и солонцеватые почвы, а также участки с избыточным содержанием извести для него малопригодны. Благоприятный для роста растений интервал рН -6,0.. 6,8.

На образование 1 т семян подсолнечник потребляет, кг: N — 50.. 60, P₂O₅-20.. 25, K₂O-120.. 160. Особенно много питательных веществ подсолнечнику требуется в период от образования корзинки до цветения, когда растение энергично накапливает органическую массу. Ко времени цветения подсолнечник поглощает 60 % азота, 80% фосфорной кислоты и 90% калия от их общего выноса из почвы за весь период вегетации. На ранних фазах вегетации, когда идет закладка генеративных органов, растения особенно требовательны к фосфорному питанию.

49. Периоды и фазы вегетации подсолнечника (по Посыпанову,21)

Периоды(I-V) и фазы (1-12)	Продолжительность	Морфологические признаки	Этапы Органогенеза
I. Прорастание семян-появление всходов 1. Прорастание семян 2. Всходы	10-15	Образование корешков, рост гипокотилия и семядолей. Вынос семядолей на поверхность	I
II. Появление всходов-образование корзинок(бутонизация) 3. Первая пара листьев 4. Вторая пара листьев 5. 5-13 листьев 6. Образование корзинки-начало бутонизации	30-40	Расположение листьев супротивное, пластинки продолговато-яйцевидные ,овальные,цельнокрайние Расположение листьев супротивное, форма пластинки яйцевидная, сердцевидная Расположение листьев спиральное, пластинки сердцевидные, зубчатые, крупнопильчатые по краям	II II II-III III- IV V
III. Бутонизация-цветение 7. Интенсивный рост 8. Начало цветения	25-30	Интенсивный рост стебля, корзинки,среднего яруса листьев(14-25), у которых пластинки крупные. широкосердцевидные Обертки корзинки (бутоны) разворачиваются,появляются ярко-желтые язычковые цветки	VI –VII VIII
IV. Цветение-созревание 9. Цветение 10. Рост семян	35-40-до начала налива	Появляются тычинки и пестики, трубчатых цветков. Пыльники выходят из венчиков. Продолжается рост листьев верхнего яруса.	IX IX X-XI

11. Налив семян		Лузга семян белого цвета, мягкая.	XII
12. Созревание – физиологическая спелость		Семена приобретают присущий сорту или гибриду цвет Тыльная сторона корзинки становится желтой. Влажность семян 36-40%	
V. Полное созревание-хозяйственная спелость		Корзинки становятся желто-бурыми и бурыми. Влажность семян снижается до 18-12%	-

и. Основные жизненные процессы — "набухание и прорастание семян, появление всходов — связаны с поглощением воды. Определяющий фактор внешней среды в этот период — температура, благоприятная для прорастания семян температура посевного слоя почвы составляет 10-12°C, при этом всходы появляются через 10-14 дней.

ii. В этот период число листьев достигает 18. -. 20. Образование зачаточной корзинки у подсолнечника происходит на III этапе органогенеза, а на IV этапе появляются 5. -. 8 листьев, на цветоложе закладываются цветковые бугорки, а на V этапе органогенеза образуются покровные и генеративные органы цветка.

iii. Этот период характеризуется интенсивным ростом надземных органов и корневой системы. В начале цветения интенсивность роста затухает, а в конце он прекращается. Продолжается усиленный рост листьев среднего яруса (14.. 26-й лист). В этот период интенсивно растут генеративные органы: развиваются. язычковые и трубчатые цветки, околоплодник, тычиночные нити, разворачивается обертка корзинки. К концу периода пыльники выходят из венчиков.

Цветение наступает примерно через 50- 60 дней после всходов и продолжается 20. -. 25 дней (одна корзинка цветет 8.. 10 дней). Максимальное увеличение корзинки отмечается в течение 10 дней после отцветания, рост ее продолжается вплоть до пожелтения.

После оплодотворения завязи начинается рост семян, который завершается за 14.. 16 дней, а затем в течение 25 дней происходит налив семян — накопление в них жира и других запасных веществ. В фазе роста семян подсолнечник особенно требователен к влаге в почве (критический период). Фаза налива семян завершается на. 35-й день.после оплодотворения. Фаза созревания (физиологическая спелость) наступает при влажности семян 36. -. 40 %. Тыльная сторона корзинки становится желтой. Биологические процессы в семенах затухают. Начинается физическое испарение воды.

При полной (хозяйственной) спелости корзинки приобретают желто-бурый и бурый цвет, влажность семян снижается до 12. - 14 % (в более северных районах — до 16.. 18 %).

Сорта, возделываемые в Узбекистане. В государственнй реестр для посева на территории Узбекистана включены Альбатрос, Березанский, Бузулук, Родник, СПК, СУР из России; Велия, Владимир, Душко, Дукот, Новосадынин из Югославии; Красотка из Франции; Дилбар, КК-1, Навруз, Слава, Жахонгир- узбекские селекционные сорта.

Технология возделывания. Подсолнечник размещают в пропашном поле севооборота после озимых зерновых и кукурузы на силос, а также на чистых от злостных сорняков полях — после ячменя, яровой пшеницы, льна масличного и др. Нельзя сеять подсолнечник после сахарной свеклы, люцерны и суданской травы, так как эти культуры сильно и глубоко иссушают почву. Рапс, горох, соя и фасоль имеют ряд общих заболеваний с подсолнечником (склеротиниоз, белая, серая гнили и др.), поэтому после них подсолнечник сеять нельзя. В севообороте возвращать его на прежнее поле можно не ранее чем через 8. - 10 лет, чтобы предотвратить накопление в почве семян возбудителей инфекционных болезней.

Главное требование к основной обработке почвы — полное подавление многолетних сорняков, хорошая выровненность поверхности, сохранение влаги. На полях, не засоренных многолетними сорняками, применяют систему улучшенной зяби или полупаровую обработку.

На полях, засоренных многолетними сорняками (бодяк, осот, вьюнок и др.), применяют послойную обработку. Вначале лущат стерню на глубину см дисковыми орудиями (ЛДГ-10, ЯГ-15, БД-10), после отрастания многолетних сорняков почву обрабатывают на глубину 10. - 12 см плугами-луцильниками ППЛ-10-25, дисковыми тяжелыми бородами БДТ-7 или плоскорезами КПШ-5, КПШ-9. После повторного отрастания сорняков зябь пахут в сентябре—октябре на глубину пахотного слоя.

Предпосевная обработка почвы должна обеспечить хорошую разделку и выравнивание поверхности почвы и уничтожение сорняков. При наступлении физической спелости почвы проводят боронование и выравнивание зяби волокушами-выравнивателями под углом 45.. 50° к направлению вспашки и раннюю культивацию на рубину 8.. 10 см в агрегате с бородами.

Под вспашку зяби вносят органические, а также фосфорно-калийные удобрения в зависимости от уровня плодородия почвы. Азот вносят под предпосевную культивацию и в виде подкормок. Избыток азотного питания делает растения менее устойчивыми к засухе и болезням, ведет к снижению масличности семян. Для посева используют семена районированных сортов и гибридов, крупные (масса 1000 семян 80.. 100 г для сортов и не менее 50 г для гибридов), первой репродукции, со всхожестью не ниже 95 %. Современные высокомасличные сорта и гибриды с тонкой кожурой

семянков отличаются более высокими требованиями к теплу. Их надо высевать в хорошо прогретую почву, когда температура на глубине посева семян (8.. 10 см) достигнет 10.. 12°C. В этом случае семена прорастают быстро и дружно, повышается их полевая всхожесть, что обеспечивает более равномерное развитие и созревание растений и увеличение урожайности.

Густота растений в зависимости от влагообеспеченности к началу уборки должна составлять: в орошаемых зонах 40.. 50 тыс, в полуорошаемых районах 30.. 40 тыс. и на богаре 20.. 30 тыс. растений на 1 га. При возделывании гибридов подсолнечника их густоту рекомендуют повышать на 15 %, но не более 55.. 60 тыс/га. Поправки к нормам посева устанавливают с учетом полевой всхожести семян (она на 10.. 15 % ниже лабораторной), гибели растений при бороновании посевов по всходам (8.. 10 %) и естественного отхода растений (до 5 %).

Посев подсолнечника проводят пунктирным способом с междурядьями 70 см пневматическими сеялками СУПН-8, СКПП-12 и СПЧ-6МФ с боронами и шлейфами. При точном посеве в основном высевают 45-55 тысяч семян или 5-6 кг/га. Для получения силосной массы высевают 35-40кг/га. Нормальная глубина посева семян сортов 6 -.. 8 см, в засушливых условиях 10, на тяжелых почвах в прохладную и влажную весну 5..- 6 см. Семена мелкосемянных гибридов во влажную почву высевают на глубину 4. -. 5 см.

Современная технология возделывания подсолнечника полностью исключает ручные прополки. Уход за посевами проводят преимущественно механическими приемами (безгербицидный вариант), при необходимости используют гербициды, которые вносят в основном ленточным способом одновременно с посевом.

Вслед за посевом, если его проводят в рыхлую почву и в сухую погоду, почву прикатывают кольчато-шпоровыми катками. При образовании почвенной корки до всходов и по всходам проводят боронование. Довсходовое боронование проводят поперек рядков или по диагонали через 5.. 6 дней после посева. Боронование по всходам проводят также средними зубowymi боронами при образовании у подсолнечника 2. -. 3 пар настоящих листьев в дневные часы, когда снизится тургор растений. При использовании почвенных гербицидов боронования по всходам не применяют.

Для междурядной обработки используют культиваторы КРН-5,6А, КРН-4,2А, оборудованные плоскорежущими стрельчатыми и бритвенными лапами, проволочными боронками КЛТ-38, присыпающими устройствами КЛТ-360 и КЛТ-350. При первой междурядной культивации устанавливают ширину выреза 50 см, при второй — 45 см, глубина обработки составляет соответственно 6.. 8 и 8.. 10 см.

Важно уничтожить сорняки в первый период, когда формируются всходы, и во второй период вегетации подсолнечника, когда закладываются

генеративные органы. За вегетацию проводят 2-3 культивации. Применение почвенных гербицидов в допосевной или довсходовый период в сочетании с механическими обработками позволяет содержать посевы в чистоте. На посевах подсолнечника применяют нитран, трефлан, гезагارد- 50 или другие. Гербициды вносят штанговыми опрыскивателями ОПШ-15, ОП-200-2- 01, ПОМ-630.

В борьбе с пустозерностью подсолнечника хорошие результаты обеспечивает дополнительное опыление посевов с помощью пчел (из расчета 1,5.. 2,0 семьи на 1 га посева). льно угнетает растения подсолнечника зарази́ха — цветковый паразит. Росток его проросших семян присасывается к корню, внедряется в него и питается только за счет растения-хозяина.

К числу общих мер защиты подсолнечника следует отнести следующие: соблюдение севооборота, выполнение требований семеноводства, протравливание семян, выращивание в хозяйстве 2. -. 3 сортов или гибридов, различающихся по продолжительности вегетационного периода и устойчивости к зарази́хе. Подсолнечник — засухоустойчивое растение, тем Подсолнечник поражают следующие болезни: белая, серая, пепельная гнили, ложная мучнистая роса, ржавчина. Белая гниль проявляется на протяжении всего вегетационного периода, но более интенсивно — во время созревания корзинок. Серая гниль поражает всходы, стебель, цветки и особенно часто корзинки. Пепельная гниль вызывает общее увядание и усыхание всего растения, ломкость стебля. Ложная мучнистая роса поражает листья, стебли, корзинки. Болезнь проявляется при образовании 3. -. 4 пар листьев, растения отстают в росте, урожайность снижается.

Большой вред подсолнечнику наносят вредители: проволочник, медляки, степной сверчок, луговой мотылек, тли, растительные клопы.

Меры защиты подсолнечника от болезней и вредителей включают протравливание семян и обработку растений химическими препаратами.

Очищенные и отсортированные семена подсолнечника за 1,5..- 2,0 месяца до посева (но не позже чем за 2 нед) обрабатывают протравителями: против серой гнили, склеротиниоза применяют ТМТД, 80 % с. п. (3 кг/т), против ложной мучнистой росы — апрон, 35 % с. п. (4 кг/т), в смеси с микроэлементами (сульфатом цинка или сульфатом марганца — 0,3.. 0,5 кг/т). Целесообразно при протравливании семян вносить пестициды вместе с пленкообразователем NaКМУ, (0, 2 кг/т). Для протравливания и инкрустации семян используют машины КПС-10А, ПС-10, "Мобитокс".

Особенно страдают от недостатка влаги в почве растения в периоды образования корзинок и цветения — налива семян. Именно в это время целесообразно проводить поливы. Норма полива в зависимости от влажности почвы варьирует от 600 до 1000м³/га. Вегетационные поливы целесообразно распределять следующим образом: первый полив при недостатке образовании 3-5 листьев, второй-при формировании корзинок; третий— в начале или в разгар цветения.

По пожелтению тыльной стороны корзинки, увяданию и опадению язычковых цветков, нормальной для сортов и гибридов окраске семян, затвердению ядра в них, засыханию большинства листьев отмечают созревание подсолнечника. Различают три степени спелости: желтая, бурая и полная. При желтой спелости листья и тыльная сторона корзинок приобретают лимонно-желтый цвет, влажность семян составляет 20- 40 % (биологическая спелость); при бурой спелости корзинки темно-бурые, влажность семян 12. - 14 % (хозяйственная спелость); при полной спелости влажность семян 10. - 12 %, растения сухие, ломкие, семянки осыпаются.

Уборку подсолнечника комбайнами следует начинать при побурении 85.. 90 % корзинок (влажность семян 12.. 14 %). Задержка с уборкой на 5. - 6 дней приводит к значительным потерям семян. Вымолоченные семена должны быть очищены и просушены. На хранение закладывают очищенные семена с влажностью не более 8 %. Влажные семена быстро согреваются, прогорают и теряют всхожесть. Для уборки подсолнечника используют зерновые комбайны с приспособлением ПСП-1,5М или ПСП-10. Комбайн срезает корзинки и обмолачивает их, при этом семена попадают в бункер, а обмолоченные корзинки грузят в транспортные средства (на корм) или разбрасывают по полю. Оставшиеся на корню стебли измельчают дисковыми лушпильниками ЛДГ-10 или срезают жатками, сгребают в валки и увозят с поля. Для измельчения и разбрасывания стеблей во время уборки применяют универсальный измельчитель соломы ПУН-5.

Для лесостепных районов рекомендуется применять предуборочную десикацию. Посевы опрыскивают раствором реглона супер 15 % в. р. (2 л/га в 100 л воды) через 40.. 45 дней после массового цветения (10.. 20 % побуревших корзинок, 20.. 30 % желто-бурых, 50.. 60 % желтых) при влажности семян 30.. 35 %. Десикация позволяет начать уборку на 10 дней раньше и снизить вредоносность белой и серой гнилей. Влажность семян после десикации снижается до. 16 %. Производительность комбайнов увеличивается в 1,5 раза, убираемая масса уменьшается на 45 %, снижаются потери семян.

Вопросы для повторения:

1. Происхождение подсолнечника и основные районы его распространения ?
2. Систематика подсолнечника?
3. Устройство корзинок?
4. Отношение к теплу и свету?
5. Отношение к воде и питанию?
6. Основные фазы развития?
7. Сколько периодов развития?
8. Способы и нормы посева?
9. Когда поливают и сколько раз?
10. Как убирают урожай семян?

7.2. САФЛОР

Использование. Семянки сафлора содержат от 17 до 37% (от сухого веса) полувысыхающего жирного масла, которое по своим качествам не уступает подсолнечному. Масло сафлора имеет прежде всего пищевое значение; из него получают и хорошие сорта маргарина. В технических целях масло сафлора применяют при выделке красок и эмалей ярчайшей белизны, обладающих свойством не желтеть от времени. Употребляется масло сафлора также в олифоварении, мыловарении, при выделке линолеума.

Семянки сафлора — превосходный корм для птицы, а жмых сафлора — один из ценных кормов для скота; применяют его и как основное удобрение под сахарный тростник и другие культуры (в Западной Индии). В цветках сафлора содержится стойкое желтое красящее вещество — картамин, и теперь еще применяющееся на Востоке в кустарном ковроткачестве. Его используют также в восточной кулинарии в качестве заменителя шафрана. В условиях богары посеvy сафлора являются источником ценного корма для овец. Из сафлора заготавливают сено, силос и овцы хорошо поедают. Жмых сафлора горький, потому его используют как органическое удобрение. Колочие формы сафлора высевают в качестве изгороди для защиты полей от погнотвы животными.

История культуры и распространение. Возделывание сафлора, как свидетельствуют археологические и литературные источники, началось еще в далекой древности. Краской, изготовленной из цветков сафлора, покрыты многие повязки, в которые завернуты египетские мумии, а в гробницах египетского фараона Аменхотепа I, правившего страной в XVI в. до н. э., найдены засохшие цветки сафлора. По-видимому, в Древнем Египте сафлор был широко известен и использовался как источник производства красок.

Старинной является культура сафлора и в Индии — упоминается это растение в словаре древнего санскритского языка. В Индии сосредоточено почти все ботаническое разнообразие сафлора. Из Индии сафлор проник в Индокитай, а затем во II в. до н. э. — в Китай. О сафлоре как о растении, известном в старину грекам и римлянам, упоминают в своих произведениях Диоскорид и Плиний. Отрывочные сведения о сафлоре встречаются и у древних арабских авторов. Русское, немецкое и английское названия сафлора, по-видимому, представляют собой искаженное арабское — «усфур».

Как культурное растение сафлор, кроме Египта и Индии, давно известен и во многих других странах Северной Африки и Передней Азии, в частности, в Эфиопии, Афганистане, Месопотамии, Саудовской Аравии, Малой Азии, Сирии и Палестине, а на территории СНГ — в Туркмении, Узбекистане и Закавказье. Наибольшие площади под посевами сафлора в Индии — 566 тыс. га (Balasubramaniam V, 1965) и сосредоточены они в основном в штатах Махараштра, Майсор, Бихар, Мадхья-Прадеш, Андхра-Прадеш и Мадрас.

Сафлор в Индии возделывают преимущественно как смешанную культуру с хлопчатником или же сеют его на краях полей.

На территории нынешней Туркмении в прошлом, прежде чем получило развитие хлопководство, местное население использовало семена сафлора на масло для пищевых и осветительных целей. С развитием хлопководства надобность в этом отпала, так как потребность в растительном масле с избытком удовлетворялась хлопчатником, и небольшие посевы сафлора сохранились лишь, главным образом, на усадьбах дехкан.

Позже культура сафлора стала известна на юге Европы, куда она была занесена, вероятно, арабами и где получила распространение, в основном, на Пиренейском полуострове, а также в южных департаментах Франции, в Италии и на Балканах. Вначале сафлор культивировался как красильное растение, и только впоследствии его стали использовать как растение масличное.

В России первые литературные сведения о сафлоре относятся к XVIII в. Об этом растении тогда чаще всего писали как о диком шафране. Возделывать сафлор в России стали во второй половине XVIII в. в основном на огородных участках в южных районах — в Астраханской губернии и в Таврии, из семян его здесь получали хорошее пищевое и осветительное масло.

Сафлор более чем подсолнечник засухоустойчив, но в районах возделывания подсолнечника все же уступает ему как по урожайности, так и по выходу масла с единицы площади, поэтому на территории Европейской России сафлор распространения не получил. В мире площадь посева сафлора составляет 7,82 млн. га, средний урожай — 8,3 млн. га, валовое производство — 647,3 млн. т. (38).

Ботанико-биологическая характеристика и агротехника. Сафлор — *Carthamus tinctorius* L. относится к семейству сложноцветных (Compositae), однолетнее, травянистое растение. Корень стержневой, уходит вглубь до 1,5—2 м и с глубины 10—15 см, сильно разветвляющийся, стебель голый, твердый, прямостоячий, ветвистый, достигающий в зависимости от сорта и условий произрастания 100 см и более (**Рис. 45**). Листья преимущественно продолговато-ланцетные, по краям с зубчиками, обычно заканчивающиеся шипами, у отдельных форм встречаются цельнокрайние, без колючек; окраска листьев варьирует от светло- до темнозеленой.

Цветки мелкие, трубчатой формы. Венчик пятираздельный, белой, желтой, оранжевой или оранжево-красной окраски; завязь овальная, столбик длинный; тычинки плотно прилегают к столбику. Корзинка — 1,5–3 см в диаметре, многосемянная; число корзинок на кусте — 14 до 60 (в среднем 18), а семян в корзинке — от 25 до 60 (колебания зависят от сорта и условий возделывания). Плод — семянка. Семена удлинённые, со слабо-выступающими ребрами, белые, голые; вершина семян тупая; в отдельных случаях встречаются семянки с пленчатым хохолком из узких пленок (наличие хохолка не является сортовым признаком); семена сафлора покрыты

панцирным слоем, расположен он довольно глубоко в тканях оболочки; вес 1000 семян колеблется от 25 до 50 г; лузжистость семян 50—60%.

Основываясь на изучении морфологических и биологических признаков сафлора (высота растения, число корзинок на одно растение, характер и форма листьев, форма и опушение корзинки, окраска цветков, вегетационный период), различают шесть типов сафлора: Туркестанский, Закавказский, Армянский, Афганский, Гератский и Памирский.

Сафлор опыляется с помощью насекомых, особенно успешно пчелами. Раньше зацветают центральные корзинки, затем боковые. Цветение корзинки продолжается около месяца. Продолжительность вегетационного периода сафлора зависит от географической местности и условий возделывания, колеблясь в пределах 93—148 дней. При этом изменчивость длины вегетационного периода в значительно большей степени определяется условиями возделывания, чем сортом.

Сафлор хотя и принадлежит к растениям короткого дня, однако на удлинение дня при продвижении его к северу отзывается сравнительно слабо.

Сафлор — теплолюбивое и очень засухоустойчивое растение, приспособленное к континентальному, сухому климату. Заморозки — 3—5°C переносит легко. К почве нетребователен и успешно произрастает даже на засоленных почвах. Но избыточная влажность, близость грунтовых вод и кислотность почвы не благоприятствуют возделыванию сафлора.

Сорта: Галлаорол, Милютинский-114, Нодир

Технология возделывания. Посевы сафлора размещают в пропашном поле. При хорошем уходе за посевами сафлора он оставляет поле после себя очищенным от сорняков и является неплохим предшественником яровых зерновых культур. Пашут на глубину 22—24 см плугом с предплужником. Весной проводят боронование и перед посевом сплошную культивацию на глубину 6-8 см с последующим боронованием. На посев используют семена с всхожестью 85-95%. Высевают сафлор в ранние сроки, одновременно с пшеницей и другими ранними зерновыми. Могут высевать и осенью. Посев широкорядный, с междурядьями 45—60 см, норма высева семян весной 6-8 кг/га, осенью-8-10 кг/га; глубина заделки семян 4—6 см, а осенью-на глубину 5-7 см, на легких почвах и при просыхании верхнего слоя ее увеличивают до 7—8 см. Для получения зеленой массы сафлор сеют с междурядием 30-45 см с нормой высева 12-15 кг/га. При образовании весной почвенной корки проводят боронование. За вегетацию междурядия обрабатываются 2-3 раза. В горных и предгорных районах сафлор высевают сплошным рядовым способом с нормой высева 25 кг/га.

Убирают сафлор в полной спелости, которая определяется пожелтением растений, затвердением и приобретением семянками нормальной окраски. При перестое сафлор не осыпается. Лучший способ уборки зерновыми комбайнами при хорошем подсыхании стеблей и корзинок.

Вопросы для повторения

- 1.Что общего у сафлора и подсолнечника?
- 2.Масличность семян сафлора?
- 3.Как используется жмых сафлора?
- 4.Норма посева сафлора?
- 5.Способы посева сафлора?
- 6.Систематика сафлора/

7.3. КУНЖУТ

Использование. Кунжут принадлежит к древнейшим культурным масличным растениям. В его семенах содержится масла 48.. 63 %, белка 16.. 19, растворимых углеводов. 17 %. Кунжутное (сезамовое) масло — одно из лучших пищевых масел, приближающееся по вкусу к оливковому (прованскому). Его йодное число равно 103.. - 112. Добытое холодным способом масло имеет светло-желтый цвет и отличный вкус. Его используют для приготовления кондитерских изделий, лучших консервов и маргарина, а также для медицинских целей. Из копти, образующейся при сжигании кунжутного масла, добытого горячим способом, получают высококачественную тушу. Очищенные от оболочек и размолотые семена кунжута идут на приготовление высших сортов халвы (тахинная халва). Целые семена кунжута употребляют для обсыпки булок, бубликов, изготовления конфет и восточных сладостей. Жмых кунжута содержит 40% белка, 8% масла, его используют в кондитерской промышленности и на корм животным.

Родиной кунжута считают Африку. На территорию Средней Азии кунжут пришел в древние времена из Пенджаба (Индия), а в Закавказье — из Ирана.

Мировая площадь посева кунжута составляет 9,4 млн га, средний урожай 5,1 ц/га, валовое производство-4,8млн. т. (ФАО, 2013, 38). Наибольшие площади он занимает в Индии, Пакистане, Китае, Мьянме (бывшей Бирме), Мексике, Африке и Средней Азии. Сеют его и в странах Европы.

В Российской Федерации кунжут возделывают на Северном Кавказе и собирают до 1 т семян с 1 га. В Узбекистане в 1998 г высевали на площади 2,85 млн га, средний урожай 4,1 ц/га. в условиях богары, а на поливе-8-10ц/га.

Ботаническая и биологическая характеристика. Кунжут культурный индийский — *Sesamum indicum* L. (**Рис 46**)-однолетнее растение семейства Кунжутных (Pedaliaceae). Кунжут имеет стержневой корень, проникающий на глубину до 1 м, верхняя часть его разветвленная и довольно толстая.

Стебель прямостоячий (иногда встречаются кусты раскидистой формы), высота 50—150 см, ветвистый, опушенный тонкими волосками.

Листья черешковые, очередные или супротивные, опушенные. Форма листа зависит от положения его на стебле. У одних сортов все листья

цельные, нижние крупные и широкие, кверху уменьшаются, у других — нижние листья рассечены, верхние же цельные, узкие, ланцетовидные.

Цветки пятерного типа, состоят из трубчато-колокольчатого венчика и маленькой пятираздельной чашечки. В пазухе листа сидят один, иногда три цветка. Окраска венчика, в зависимости от экотипа, меняется от белой до интенсивно -фиолетовой. Чашечка и венчик опушены. Кунжут самоопылитель, но возможно и перекрестное опыление пчелами.

Плод — удлинённая четырех- или восьмигранная коробочка с круглым основанием и конической верхушкой, которая состоит из двух или четырех плодолистиков. У одних форм края плодолистиков завернуты внутрь и образуют ложные перегородки, у других этих перегородок нет. При созревании коробочки раскрываются, распадаясь на плодолистики. Семена при этом осыпаются, особенно легко у форм без перегородок. Коробочки бывают крупные (длиной 3—4 см) и мелкие (до 3 см). На одном растении бывает 100—150 шт.

Семена располагаются в гнездах коробочки в виде ровных вертикальных столбиков — стопок в 4 или 8 рядов. Семена мелкие, масса 1000 шт. 2,5—5 г. По форме похожи на льняное семя, плоские, но с матовой поверхностью, иногда шероховатой. Окраска разнообразная, чаще всего — коричневая, белая и черная. (Рис. 46)

Подвиды и разновидности кунжута

Кунжут отличается значительным разнообразием форм и его систематика разрабатывалась разными авторами неоднократно. Наиболее полная классификация В. М. Гильтебранта, которым были учтены морфологические признаки, ареал распространения и биологические особенности растения. По этой классификации культурный кунжут делится на два подвида:

1) *Sesamum indicum* ssp. *bicarpella*-turn Hilt. Коробочка состоит из двух плодолистиков, в поперечном сечении — выпуклый прямоугольник. Венчик — сросшийся из пяти лепестков. Чашечка пятираздельная. Рыльце пестика двухлопастное.

2) *Sesamum indicum* ssp. *quadricarpellatum* Hilt. Коробочка состоит из четырех плодолистиков, в поперечном сечении квадратная. Чашелистиков и лепестков венчика свыше пяти. Рыльце пестика четырехлопастное.

Наиболее распространенным является подвид с двумя плодолистиками. Внутри этого подвида установлены группы разновидностей: азиатская — *proles asiaticum* Hilt, и абиссинская — *proles abyssinicum* Hilt.

Растения азиатской группы средней мощности. Листья в нижней части стебля цельные или слаборассеченные, средние по ширине, в верхней — узкие.

Растения абиссинской группы мощные, облиственность сильная. Листовые пластинки широкие. Разновидности этой группы более влаголюбивые, сравнительно позднеспелые и не имеют широкого производственного значения, за исключением районов Закавказья.

Это теплолюбивое и светоллюбивое растение короткого дня, требующее чистых и плодородных почв. В то же время он засухоустойчив и жаровынослив. Семена начинают прорастать при температуре не ниже 15- 16°C. Всходы погибают при заморозках — 1°C. При температуре ниже 15°C кунжут перестает расти. Оптимальная температура 22-25°C. Первые 30-45 дней вегетации растет очень медленно и сорняки могут нанести ущерб в этот период. Вегетационный период в зависимости от сорта и условий культуры колеблется от 80 до 120 дней.

Лучшие почвы для кунжута черноземные, легкосуглинистые и супесчаные, сероземы. **Сорта.** Высеваются сорта кунжута Ташкентский-122, Кора шахзода

Технология возделывания. Для кунжута требуется тщательная обработка почвы и высокая обеспеченность питательными элементами. Основные предшественники-зернобобовые, кукуруза, сорго, люцерна. На одно поле кунжут возвращается через 6-7 лет. До пахоты вносят 10-15 т/га навоза, 60-80 кг фосфора. Весной до посев вносят 20-30 кг азота, в период вегетации дважды проводят подкормку по 40-50 кг/га. Пахота проводят на глубину 25-27 см. Засоленные почвы промывают. Весной проводят боронование и 1-2 культивации до посева. предшествующую культуру. Нормы, сроки и способы внесения минеральных удобрений зависят от уровня естественного плодородия почвы. Для посева используют семена с всхожестью 85-85%. Кунжут сеют в мае месяце. При пожнивных посевах сеют 10-15 июня. Кунжут сеют широкорядным способом с междурядием 60-70см. Высевают семена кунжута во влажную почву, когда посевной слой прогреется до 15.. 16°C, зерновыми сеялками с междурядьями 45.. 70 см. Норма высева 1,5.. 2 млн или 5-6кг/га семян, глубина посева 2,5.. 3,0 см. После посева проводят полив для прорастания семян. За вегетацию проводят 2-3 культивации, до цветения 1-2 полива, при цветении 2 полива. При близком расположении грунтовых вод поливы сокращаются.

При созревании растение желтеет, листья опадают, нижние коробочки растрескиваются. Урожай скашивается косилками, связывают в пучки и подвешиваются так, что коробочки раскрываясь. Семена осыпаются, их собирают и очищают. Если коробочки не растрескиваются их обмолачивают, очищают семена.

Вопросы для повторения:

- 1.Происхождение, распространение и урожайность кунжута?
- 2.Систематика кунжута?
- 3.Отношение кунжута к теплу?
- 4.Как часто можно сеять кунжут на одном поле?
- 5.Масло кунжута где используется?
- 6.Способ сева и норма высева семян кунжута?

7.4. АРАХИС

Использование. Семена арахиса (земляного ореха, китайского ореха) содержат 48. - 66 % невысыхающего пищевого масла и богаты белком (23. - 38 %). Высококачественный жмых содержит до 45 % белка; его используют для приготовления халвы, печенья и других пищевых продуктов.

Высушенные стебли и листья — хороший корм (11.. - 19 % белка). В бобах. 35 % массы приходится на створки, (которые идут на изготовление изоляционных материалов и на топливо. Арахис способен к азот фиксации, поэтому является хорошим предшественником для многих культур.

Происходит арахис из Центральной Америки, в Европе известен с XVI в. Мировая площадь посева арахиса составляет 21,78 млн га (ФАО, 1994). Наиболее распространен он в Индии, Китае, Японии, Корее, Мьянме (бывшей Бирме), Центральной и Северной Африке. Возделывают арахис в США и Европе, Средней Азии, на Украине, в Молдавии, Азербайджане и Грузии. В Российской Федерации арахис выращивают в Краснодарском крае. Средняя урожайность арахиса в мире 1 т семян с 1 га, в Китае, Испании, Корее — до 2; в Узбекистане в 1998 г. вкисали на площи 5,16 ткс. га, урожай в среднем составлял 14,5ц/га. Можно получить до 2.. 3 т/га при орошении.

Морфология и биология арахиса. Арахис подземный (*Araxis hypogaea* L, ssp. *vulgaris* L.). Однолетнее травянистое растение семейства Бобовые — *Fabaceae* (Рис. 47.).

Стебель арахиса ветвистый, высотой до 50. - 60 см. Цветки расположены в надземных и подземных пазушных кистях (по 2-. 3). У надземных цветков возможно перекрестное опыление, подземные цветки (клеистогамные) нераскрывающиеся и самоопыляющиеся. После оплодотворения у надземных цветков основание завязи начинает разрастаться, образуя гинофор, который на 5. - 6-й день круто направляется в почву, внедряя завязь на глубину 10 см.

Плод арахиса — нераскрывающийся боб. Створки его рыхлые, с сетчатой поверхностью. Число семян в бобах от 1. - 2 до 5. - 7; масса 1000 бобов 600. - 1500 г, лужистость 20. - 30 %, масса 1000 семян 200. - 400 г. При прорастании семян семядоли остаются в почве.

Арахис — теплолюбивое, влаголюбивое и светлюбивое растение короткого дня, требовательное к плодородию и рыхлости почвы. Семена прорастают при температуре 14. - 15°C. Всходы не выносят заморозков ниже — 1.. —1,5°C. Заморозки в -3оС губительны для плодов. Осенью плодообразование может идти при температуре 12оС. Засоленные и заболоченные почвы для арахиса непригодны. Вегетационный период 160-170 дней. После опыления цветков завязь быстро растет и направляется в почву, проникает в почву на глубину 8-10см. Бобы развиваются в почве, поэтому требуется рыхлая, хорошо обработанная почва. В начале вегетации арахис растет очень медленно. **Сорта:** Кибрай-4, Мумтоз, Саломат

Технология возделывания. Арахис сеют обычно в пропашном поле после озимых, кукурузы и в поливных овощных севооборотах. Система обработки почвы такая же, как и под другие поздно высеваемые культуры.

Для посева арахиса готовят почву. Проводят пахоту на глубину 27-30см, рано весной проводят боронование, до посева проводят 1-2 культивации и боронование. Сеют арахис семенами или целыми бобами (частями бобов) специальными или кукурузными и хлопковыми сеялками, когда температура посевного слоя почвы достигнет 13. -. 15°C в апреле-мае месяце (посев бобами проводят на 5.. 7 дней раньше) на глубину 5-7см. Арахис возделывают широкорядным способом с междурядьями 70 см и расстоянием в рядке 25. -. 30 см, при орошении — 70 x 10. -. 15 см. На гектар расходуется 70-100кг семян. Уход за посевами арахиса заключается в поддержании почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии (довсходовое боронование, 4. -. 5 культиваций на глубину 6. -. 8 см с интервалами 10. -. 15 дней, окучка 5-6 поливов).

Удобрения. До пахоты вносят 10-15 т/га навоза и 60-80кг фосфора. В период вегетации вносят 20-30кг азота и 60-80кг фосфора.

Характерные признаки готовности арахиса к уборке: хорошая выполненность бобов, легкое отделение их гинофор и семян от створок бобов, нормальная для сорта окраска семян, частичное пожелтение листьев, потемнение внутренней стороны створок бобов. Для уборки арахиса используют двухрядную машину АП-70, которая извлекает растения из почвы, отряхивает кусты от земли и укладывает их в валки (из 4. -. 6 рядков). Для подбора и обмолота валков (отделения бобов) используют зерновые комбайны с приспособлением МА-1,5. Влажность высушенных и очищенных от почвы бобов должна быть не более 8 %.

Вопросы для повторения

- 1.Происхождение арахиса?
- 2.Систематика арахиса?
- 3.Особенности опыления и дальнейшего развития?
- 4.Что такое «гинофор»?
- 5.Как и когда сеют арахис?
- 6.Для чего используется масло арахиса?
- 7.Какие сорта высеваются в Узбекистане?



Рис.44.Подсолнечник



Рис.45.Сафлор



Рис.46.Кунжут

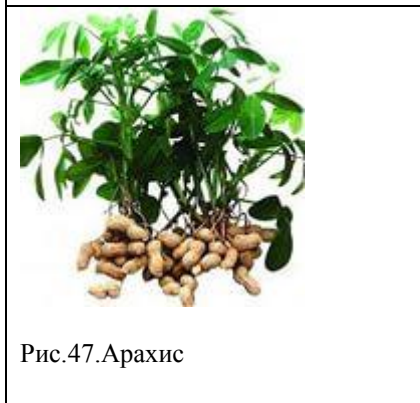


Рис.47.Арахис



Рис.48.Масличный лен



Рис.49.Клещевин



Рис.50.Горчица сизая



Рис.51.Горчица белая



Рис.52.Озимый рапс



Рис.53.Кориандр

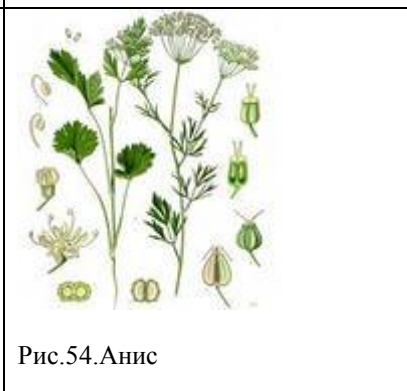


Рис.54.Анис



Рис..55.Тмин

7.5. МАСЛИЧНЫЙ ЛЕН

Использование. Масло масличного льна относится к группе высыхающих масел и востребован в лакокрасочной промышленности. Используется для получения олифы. В типографской работе, в мыловарении а также в пищевой промышленности. Жмых льна является ценным кормом для молодняка животных. Жмых содержит 30-36% белка, 8,6 5 жира. Волокно испльзуется в бумажной промышленности. На богаре Узбекистана масличный лен высевался на небольшой площади, но планируется посевы сафлора расширить, средняя урожайность 3,0 ц/га. При орошении получают 10-15 ц/га семян.

Систематика. Масличный лен яровое однолетнее травянистое растение. Относится к семейству льновых-Linaceae, *Linum uzitatissimum* L. Имеет три группк: долгунец, межеумки и кудряши.

Морфология. Корень стержневой, проникает на глубину 1,0-1,5 м, усвояемость питательных веществ слабая. Стебель прямой, тонкий, гладкий, цилиндрический, ветвистый от основания стебля, имеет 4-5 ветвей, у межеумка-1-2 ветвей. Высота растений на богаре 20-50см, на условно-пполивных-50-70см. Под корой стебля располагаются лубяные пучки-волокна. Листья мелкие, сидячие, линейно-ланцетной формы, голые, расположены на стебле поочередно. (Рис. 48)

На верхушке стебля и его боковых ветвях сидят цветки, которые собраны в соцветие кисть. Цветки мелкие, состоят из чашечки, венчика. из пяти лепестков. Окраска цветков голубая, фиолетово-голубая. Тычинок 5, завязь пятигнездная с пятью столбиками. Плод шаровидная пятигнездная коробочка, при созревании не растрескивается, но может обламываться. Число коробочек на одном растении 30-50 штук у кудряша и 15-20 у межеумка. Семена яйцевидно-плоские, с гладкой, блестящей поверхностью. Окраска бурая, желтая, бледно-желтая и темно-желтая. Масса 1000 семян у мелко семенных сортов 3,0-6,5г, у крупносеменнкх сортов до 13г. Масличность лучших сортов до 47-48%.

Биология. Смена прорастают при температуре 5°C. Всходы выдерживают до минус 6°C холода. Созревшие семена выдерживают 10-12°C мороза. Вегетационный период 75-105 дней. Масличный лен влаголюбивое, яровое растение После сева через 8-12 дней появляются всходы. Масличный лен в первый месяц вегетации растет очень медленно. В фазе бутонизации и цветения быстро растет. Почвенная корка повреждает всходы. Он растет хорошо на рыхлых плодородных почвах. Тяжелые, глинистые, каменистые песчаные почвы не пригодны.

Сорт: “Бахмальский-2”

Технология возделывания

Масличный лен высевается на чистых плодородных почвах после зернобобовых, пропашных и старых целинных землях. На одно поле возвращается через 6-7 лет.

Удобрение. До пахоты вносят 8-13 т/га навоза. 40-60 кг фосфора, 40-60 кг калия. Весной проводят боронование. До посева вносят 20-30 кг азота. После зернобобовых культур навоз не вносится.

Обработка почвы. Осенью проводят пахоту на глубину 22-24 см. Весной боронуют на глубину 4-5 см.

Посев. До посева семена очищаются, обрабатываются фунгицидами от фузариума и других болезней. Семена должны быть чистыми-97%, всхожесть 85%. Посев проводят ранней весной сплошным рядовым способом. В предгорной зоне богары норма высева семян 22-22 кг/га, в горной зоне-25-30 кг/га. Это составит 4-6 млн штук семян; глубина сева 4-6 см. Против почвенной корки применяют борону «зиг-заг». В начале вегетации используют гербициды, при высоте 10-15 см проводят подкормку. При полном созревании растение желтеет, коробочки также желтеют, семена становятся бурными, черными. В этот период урожай убирается зерновыми комбайнами со специальным оборудованием. Семена в дальнейшем очищаются на зерновых очистительных машинах. Семена в мешках или насыпью высотой 50 см. Влажность семян при хранении должна быть не более 12-12%.

Вопросы для повторения

1. Систематика масличного льна?
2. Где высевается масличный лен?
3. Масличность семян льна?
4. Способ сева и сколько сеется семян льна в условиях богары?
5. Как убирается урожай льна?

7.6. КЛЕЩЕВИНА

Использование. Клещевина — высокомасличное растение, в ее семенах содержится 45.. 59 % масла. Клещевинное (касторовое) масло невысыхающее (йодное число 82.. 86), не твердеет, не воспламеняется. Его применяют в качестве смазки, а также в медицине, мыловарении и парфюмерии, кожевенной и текстильной промышленности, при производстве линолеума. Семена и жмых содержат ядовитое вещество — рицинин, которое в масло не переходит. Жмых используют на удобрение (содержит до 7,5 % азота). Масса 1000 семян 200.. 500 г.

В культуре клещевина известна с глубокой древности (Индия, Китай, Египет). С давних времен ее возделывают в Закавказье и Средней Азии.

В России клещевину начали возделывать во второй половине XIX в. Ее выращивают на Северном Кавказе и в Ростовской области. Средняя урожайность 0,5 т семян га.

Ботаническая и биологическая характеристика. Клещевина (род *Ricinus*) относится к семейству Молочайные — Euphorbiaceae, которое включает три вида: клещевина мелкоплодная, крупноплодная и занзибарская. В тропиках и субтропиках это многолетнее растение.

Основные подвиды крупносемянной клещевины: 1)-*Ricinus macrocarpus ssp. persicus* G. Pop. –Иранская клещевина 2) красная клещевина -*Ricinus macrocarpus ssp. sanguines* G. Pop 3) Китайская клещевина -*Ricinus macrocarpus ssp. Chinensis* G. Pop.

50. Отличия подвидов клещевины

Подвиды клещевины	Иранская	Красная
Высота стебля, м	2,5	3,0
Ветвление	среднее	сильное
Окраска стебля	зеленое,красное	красное,коричневое
Восковой налет	имеется	нет
Окраска листьев	коричневая,зеленая	красная, зеленая
Длина кисти,см	80 см	короткая
Окраска цветка	темно-зеленая	розовое, красное,коричневое
Число коробочек	40-300	15-60
Длина коробочек,см	15-20	25-27
Окраска коробочки	зеленая, сине-зеленая	розовая,красная
Поверхность коробочки	Длинные колючки	длинные колючки
Растрескиваемость корбочек	растрескивается	не растрескивается
Длина семени,мм	8-13	16-20
Окраска семени	светло коричневое, светло серое	темновишневое,розовое
Рисунок	нет	есть
Масса 1000 семян,г	180-285	360-470

К о р е н ь у клещевины стержневой, проникающий в почву на глубину 2— 4 м, боковые корни простираются по горизонтали до 1,5—2 м. **С т е б е л ь** прямой, полый внутри, с продольными бороздками на поверхности, у некоторых сортов с восковым налетом. Толщина стебля около 2,5, иногда до 5 см. От главного стебля отходят боковые разветвления, число которых варьирует по сортам и условиям культуры. Как главный стебель, так и его боковые разветвления заканчиваются вверху соцветиями. Стебли и ветви разнообразной окраски: зеленой, розовой, красной, фиолетовой, темно-фиолетовой, черной. **Л и с т ь я** крупные, длинночерешковые, с лопастной пластинкой (7—11-лопастной). Цвет листовой пластинки и ее жилок у зеленых форм — зеленый, у других молодой лист антоциановый (бурый), взрослый — зеленый с фиолетовыми жилками. **Ц в е т к и** мелкие, зеленые, собраны в соцветия — кисти. Форма кисти коническая или овальная. Цветки с простым пятилопастным околоцветником, раздельнополые. В мужских цветках много тычинок, в женских — трехгнездная завязь с тремя лопастными рыльцами. Мужские и женские цветки собраны в одном соцветии, мужские располагаются в его основании, женские же занимают

большую, верхнюю часть кисти. Плоды — трехгнездные коробочки шаровидной или удлинённой формы, слегка суженные кверху, различной величины, с одним семенем в каждом гнезде. Поверхность гладкая или покрыта шипами, которые при созревании превращаются в колючки. У одних форм коробочки при созревании растрескиваются, разбрасывая семена, у других это не наблюдается. Растрескивание бывает сильное, умеренное и слабое. Имеются сорта с нерастрескивающимися коробочками, выведенные советскими селекционерами.

Семена клещевины покрыты твердой, гладкой, блестящей, но хрупкой оболочкой. Окраска семян пестрая. Основной фон окраски коричневый или красный. На этом фоне имеются светлосерые или розовые пятна, придающие окраске пестроту. На переднем конце семени располагается небольшой сосочковидный вырост — присемянник (корункула). Величина и форма семян разнообразные. Масса 1000 шт. семян 180—500 г. (Рис. 49)

Клещевина — теплолюбивое, влаголюбивое и светлюбивое растение с продолжительным вегетационным периодом (120.. 150 дней и более). Для полного развития требуется сумма эффективных температур в 2000-3500 °С. Семена всходят при температуре 13-15 °С. Формы клещевины могут быть растениями короткого и длинного дня. Короткодневные формы растут быстро до появления кисти, а длиннодневные — после появления кисти.

Для нормального развития клещевине нужна температура не ниже 20-25 °С. Растение требовательно к плодородию почвы.. Клещевина перекрестноопыляемое растение. В пределах одного растения мужские и женские цветки созревают одновременно. Опыление происходит с помощью ветра. Но клещевина может до 80% самоопыляться. Цветение начинается с центральной соцветия через 45-60 дней всходов, а в кисти с нижней части.

Технология возделывания. В севообороте клещевина занимает пропашное поле после озимых, зерновых бобовых и кукурузы. Возвращать ее на прежнее место следует не реже чем через 8 лет. Основная и предпосевная обработка почвы под клещевину не отличается от тех, которые применяют под подсолнечник. Проводят пахоту на глубину 27-30 см. Рано весной проводят боронование и 1-2 раза культивацию. До пахоты вносят 10-12 т/га навоза, 60-80 кг фосфора. Благоприятный срок посева — время, когда посевной слой почвы прогреется до 12 °С. Семена перед посевом протравливают ТМТД, 80 % с. п. (4 кг/т).

Посев пунктирный (70 х 20. -. 35) сеялками СУПН-8 и СПЧ-6МФ. Норма высева клещевины 50.. 80 тыс. всхожих семян на 1 га, глубина посева 6.. 8 см. Густота перед уборкой для ветвистых сортов 30. -. 40 тыс. растений и для слабоветвистых сортов 50.. 60 тыс. на 1 га.

В борьбе с сорняками эффективны гербициды : до посева — трефлан, 24 к. э. (3. -. 5 л/га), до всходов — 2,4-Д50 50 % в. р. (1,6.. 2,0 л/га). С появлением всходов почву в междурядьях поддерживают в рыхлом состоянии, поливают 3-4 раза.

Ускорению созревания и повышению урожайности способствует чеканка и удаление верхушечной точки роста равного побега или почек боковых ветвей), проводимая при образовании 4-. 5 настоящих листьев.

На центральных и боковых ветвях плоды созревают одновременно. Это затрудняет уборку без потерь, так как созревшие плоды растрескиваются. Целесообразно применять дефолиацию — обрабатывать посевы хлоратом магния (10. -. 15 кг в 100 л воды на 1 га), когда коробочки центральных кистей побуреют. Через 8.. - 10 дней листья засыхают и опадают. Такие посевы убирают комбайнами ККС-6, ККС-8. Хранят семена клещевины при влажности не более 8%.

Вопросы для повторения

1. Происхождение клещевины?
2. Где используется масло клещевины?
3. Отношение к свету и воде?
4. Отношение к теплу и питанию?
5. Норма высева семян и способ посева?

7.7. ГОРЧИЦА

Горчица сизая (сарепская)

Эту культуру выращивают для получения масла, в семенах его содержится 35-. 45. %. Масло используют в консервной, хлебопекарной, кондитерской, текстильной и мыловаренной промышленности, а также для изготовления маргарина. Из горчичного жмыха вырабатывают столовую горчицу, делают горчичники и получают аллиловое эфирное масло (1,0-1,5%). Жмых на корм не используют.

Горчица сизая и горчица белая относятся к семейству капустных- . Они имеют много общего по внешнему строению и биологическим особенностям.

Горчица сизая или сарепская — однолетнее травянистое растение. Корень стержневой, проникает в почву на глубину 1. 5-3 м, разветвленный. Стебель разветвленный, сизый от воскового налета, высотой 9,6-1,5м. Листья нижние, черешковые ланцетно-перисторассеченные, верхние — сидячие или короткочерешковые, цельные, продолговато-линейные.

С о ц в е т и е — кисть. Цветки четверного типа, ярко-желтые, обоеполые, с сильным медовым запахом. Горчица сизая — самоопылитель, перекрестное опыление наблюдается при высоких температурах. П л о д — стручок, тонкий, продолговатый, длиной 3-5см с длинным шиловидным носиком, при созревании легко растрескивается. Семена шаровидные, овально-округлые, мелкие, диаметром 1,2-1,8 мм, темно-коричневые, с сильным налетом или желтые, с ячеистой поверхностью. Масса 1000 семян 2-4 г. Масличность 35-50%. **(Рис. 50)**

Ее родина — Юго-Западная Азия. Стебель ветвистый, опушенный, высотой 50.. 150 см. Плод — стручок с остроконечным шиловидным носиком, раскрывающийся при созревании. Семена черные или сизые, шаровидные. Масса семян 2.. 4 г. Возделывают ее в Китае, Индии и странах Европы.

Биология. Горчица — растение длинного дня, сравнительно засухоустойчивое, не очень теплолюбивое. Семена могут прорасти при температуре 1.. 2°C, всходы переносят весенние заморозки до -3.. —5°C. Вегетационный период короткий — 90. -. 100 дней. К почвам горчица сравнительно нетребовательна, но лучше всего растет на черноземах и каштановых почвах. Хорошее кулисное растение, отличный медонос. Урожайность горчицы сизой достигает 1,5.. 2,0 т семян с 1 га.

Агротехника. Горчицу высевают в севообороте после озимых, пропашных и бобовых культур. Нельзя сеять ее после других растений семейства Капустные (рапс и др.). Сама горчица — хороший предшественник для яровых колосовых хлебов и кукурузы, ее используют как покровную культуру для люцерны.

Для посева горчицы почву готовят тщательно, по типу улучшенной зяби. В степной зоне эффективно снегозадержание. Весной почву выравнивают зубowymi боронами и проводят предпосевную культивацию на глубину 5.. 7 см с одновременным боронованием и шлейфованием.

Перед посевом семена обрабатывают ТМТД, 80 % с. п. (5.. 6 кг/т), и инкрустируют. Ранние посевы горчицы лучше противостоят засухе и земляным блошкам (опасному вредителю). Способы посева — обычный рядовой и широкорядный, норма высева соответственно 3. -. 4 и 2. -. 3 млн всхожих семян на 1 га. Глубина посева 3. -. 4 см. После посева поле прикатывают. Уход за посевами сводится к боронованию легкой боронкой при появлении всходов, обработке междурядий широкорядных посевов, борьбе с вредителями. При созревании листья горчицы сизой начинают опадать, а стебли и стручки желтеют. Раздельным способом горчицу следует убирать при пожелтении большей части стручков на растениях, но не допуская растрескивания нижних. Скошенную массу просушивают в валках, не давая ей пересыхать. Отсортированные семена горчицы должны поступать на хранение с влажностью не более 10 %.

Горчица белая. Горчицу белую (*Sinapis alba* L.) возделывают для получения из ее семян хорошего пищевого масла, широко используемого в хлебопекарном производстве, а также на технические цели (рис. 36, б). В семенах содержится 35 % масла. Горчица белая — хороший медонос, ее используют в качестве зеленого удобрения и на зеленый корм.

Распространение. Горчицу белую возделывают в странах Западной Европы (она происходит из стран Средиземноморья). В России ее выращивают на небольших площадях (на севере до 61.. 62° с. ш.) в западной части России, в Западной и Восточной Сибири. Урожайность в Нечерноземной зоне достигает 1,2.. 2,0 т семян с 1 га. В 100 кг зеленой массы содержится 12 корм. ед.

Морфология. У горчицы белой стебель прямостоячий, высотой 0,3-1,0 м. Опушенный жесткими волосками, сильно ветвистый. Листья длинночерешковые, перистонадрезанные, покрыты густыми жесткими волосками. Соцветие кисть. Цветки мелкие. П л о д — стручок короткий, бугорчатый, с жесткими волосками, оканчивается длинным, плоским,

мечевидным носиком, при перестое не растрескивается. Семена мелкие, шаровидной формы, молочно-желтые (редко бурые), гладкие. Масса 1000 семян 5—6 г. Масличность 20—34%. Плод горчицы белой — 5.. 6-семянной стручок с длинным мечевидным носиком. Покрит жесткими волосками, созревший стручок не растрескивается. Семена шаровидные, бледно-желтые, масса 1000 семян 5.. 6 г. (Рис. 51)

Биология. Горчица белая — культура влаголюбивая и холодостойкая, растение длинного дня, поэтому на севере зацветает раньше. Благодаря высокой усвояющей способности корней она хорошо произрастает на подзолистых почвах. Отличается коротким вегетационным периодом (80. -. 90 дней).

Агротехника. Ранние посевы меньше страдают от блошек (опасный вредитель на всходах) и засухи. Нормы высева при широкорядном способе 2 млн, а при обычном рядовом — 3. -. 3,5 млн всхожих семян на 1 га. Глубина посева семян 3. -. 6 см. К уборке комбайнами приступают при созревании всех стручков основной массы растений. Семена хранят при влажности не более 10%.

Вопросы для повторения:

1. Систематика горчицы?
2. Использование видов горчицы?
3. Отличия по морфологии видов горчицы?
4. Происхождение горчицы?
5. Использование горчицы в медицине?
6. Масличность семян горчицы?

7.8. РАПС

Озимый рапс. Использование. В семенах рапса содержится 32.. 50 % масла, до 23 % белка. Масло (полувысыхающее) имеет пищевое и техническое значение. Рапс выращивают также на зеленый корм и зеленое удобрение, он хороший медонос (Рис. 52.). Для пищевых целей используют масло безэруковых сортов. Жмых и шрот — высококачественные концентрированные корма, они содержат до 45 % белка. Озимый рапс возделывают в странах с мягкими зимами. В России его выращивают на Северном Кавказе, в Ростовской и Белгородской областях. В мире вксевают на плоуади 36,4 млн. га, средний урожай 19,9ц/га, валовое производство-72,6млн. т. (38).

Урожайность семян озимого рапса составляет 1,5. -. 2,5 т/га, а зеленой массы — 15. -. 25 т/га и более.

Ботаническое описание. Рапс (*Brassica napus L, ssp. oleifera* Metzg.) относится к семейству Капустные (*Brassicaceae*). Представлен двумя формами: озимый рапс (*biennis*) и яровой рапс, или кольза (*annua*). Рапс однолетнее травянистое растение. К о р е н ь стержневой, веретеновидный, ветвистый, хорошо развитый. У озимого рапса осенью вырастают 5-9 листьев в виде розетки, стебель образуется весной следующего года. Стебель ветвистый, покрытый восковым

налетом, высота 50-150 см. Листья сизо-зеленые, розетчатые листья черешковые. Лировидно-перисто-рассеченные, с 2-4 парами овальных лопастей с редким опушением. Стеблевые листья основанием наполовину охватывают стебель, средние-удлиненно-копьевидные, верхние-удлиненно-ланцетные.

Соцветие — рыхлая кисть, листья сизо-зеленые, с восковым налетом, с 25-40 цветками. Цветки мелкие, желтые, редко-белые. Плод — многосемянный стручок, длиной 5-10 см содержащий 4. - 5 шаровидных семян темно-коричневого цвета. Масса 1000 семян 3. - 7 г.

Технология возделывания. Лучшие предшественники рапса — черный и занятые пары, однолетние травы на зеленый корм, силосные культуры, зерновые с хорошим запасом влаги. Не рекомендуется размещать рапс на прежнем поле раньше чем через 4 года, а также высевать его после горчицы. Рапс нельзя размещать в свекловичных севооборотах, так как в его посевах размножится нематода. Рапс — хороший предшественник для озимых и яровых хлебов.

Для рапса нужна выровненная поверхность почвы без комьев, борозд, гребней, так как семена очень мелкие. Почву готовят также, как под озимые зерновые культуры. Глубина предпосевной обработки 4-5 см. Рапс дает высокие урожаи семян и зеленой массы только на плодородных почвах. На формирование 1 т семян рапса требуется, кг: N 50. - 60, P₂O₅ — 35, K₂O-40. - 60, CaO-40. - 70, Mg 14- 22, S — 40.

Способ посева рядовой, иногда широкорядный, с междурядьями 30 и 45 см. Норма высева 1,1. - 1,5 млн всхожих семян на 1 га. Лучшая густота осенью - 120 растений на 1 м², а весной — 100. Оптимальная глубина посева семян озимого рапса 2.. - 3 см. Срок посева на 2.. 3 недели раньше озимых зерновых в зоне.

После посева поле прикатывают. В фазе 4. - 6 листьев проводят осеннее боронование средними зубowymi боронами на малой скорости (4.. 5 км/ч). На широкорядных посевах первую междурядную культивацию выполняют в фазе второй пары листьев, но так, чтобы не засыпать растения почвой. Вторую культивацию заканчивают до смыкания рядков с легким окучиванием растений. С возобновлением весенней вегетации после подкормки поле боронуют зубowymi боронами поперек рядков, на широкорядных посевах проводят культивацию.

Для защиты посевов от крестоцветной блошки семена перед посевом обрабатывают ТМТД, 80 % с. п. (5.. 6 кг/т). Для борьбы с блошкой посевы опрыскивают актелликом, 50 % к. э. (0,5 л/га). Против рапсового пилильщика, рапсового цветоеда, тли и других вредителей посевы до цветения обрабатывают карбофосом, 50 % к. э. (0,6.. 0,8 л/га), или сумицидином, 20 % к. э. (0,3 л/га).

Рапс созревает неравномерно, созревшие стручки раскрываются и теряют семена. Уборку проводят прямым и раздельным способами. В валки скашивают при влажности семян 30. - 40 %, когда стручки начинают

желтеть, а семена в них становятся бурыми и черными. На хранение семена засыпают после очистки при влажности не более 8 %.

Яровой рапс. Использование. Яровой рапс менее требователен к почвенно-климатическим условиям, поэтому он распространен значительно шире, чем озимый рапс (на всей территории России). Урожай семян ярового рапса 1,2. -. 2 т/га. В семенах содержится. 40 % слабых высушающего масла, 21 % белка и 17.. 18 % углеводов. Масло используют главным образом на технические цели, а масло безэруковых сортов — на пищевые. Жмых безэруковых и низкогликозинолатных сортов — концентрированный белковый корм, содержит 40 % белка. Зеленую массу используют на корм. В ней содержится 4,9.. 5,1 % белка, вдвое больше, чем в зеленой массе кукурузы и подсолнечника. Рапс — хороший медонос.

Морфология. Яровой рапс (кольза) — однолетнее травянистое растение с прямостоячим ветвистым стеблем. Плод — гладкий стручок с тонким длинным носиком, при созревании растрескивается. Семена мелкие, черные или коричневые, с гладкой поверхностью. Масса 1000 семян 2,6.. 5,0 г. Вегетационный период ярового рапса длится 95. -. 110 дней.

Биология. Яровой рапс — культура холодостойкая, семена начинают прорастать при температуре 1. -. 3°C, всходы переносят заморозки до —3.. — 5°C, а взрослые растения — до —8°C. Это влаголюбивая культура, малотребовательная к почвам.

Технология возделывания. Яровой рапс высевают протравленными семенами рано, одновременно с ранними зерновыми культурами. Способы посева — обычный рядовой и ширококорядный (45 см). Нормы высева семян в первом случае 3.. 4 млн, во втором — 2,0.. 2,5 млн всхожих семян на 1 га. Глубина посева 3.. 4 см, поле прикатывают кольчатыми катками.

Для уничтожения сорняков проводят боронование по всходам зубовыми боровами в фазе 4..- 5 настоящих листьев. Междурядья ширококорядных посевов культивируют 2. -. 3 раза. Особое внимание уделяют борьбе с вредителями и болезнями: проводят те же обработки, что и на посевах озимого рапса.

Яровой рапс убирают так же, как и озимый. При хранении влажность очищенных и высушенных семян не должна превышать 10 %.

Вопросы для повторения:

1. Систематика рапса?
2. Использование форм рапса?
3. Происхождение рапса и распространение?
5. Использование масла горчицы в промышленности?
6. Масличность семян рапса?

7.9. ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Растения этой группы возделываются ради эфирных масел-летучих ароматических соединений разного химического состава. У различных растений эфирные масла содержатся в разных частях-плодах цветках, листьях. Число возделываемых в настоящее время эфиромасличных растений

непрерывно возрастает пополняясь новыми ценными видами. В полевой культуру наиболее распространены представители семейства зонтичных- это кориандр, анис, тмин, мята, фенхель и др.

КОРИАНД. **Использование.** Плоды кориандра содержат 1,4- 2,1 % эфирного и 11-27% технического масла. В состав масла входит спирт линалол (60-70 %). Фракции линалола обладают запахами ландыша, розы, липы, фиалки, лилии и др. После отгонки эфирного масла в плодах остается жирное масло (18. -. 20 %), применяемое для отмывки шерсти, в текстильной промышленности, в полиграфии. Кориандр является медоносом. Зеленая масса и семена используют как пряности в пищевой промышленности.

Кориандр — одна из древнейших культур. Родина его — Средиземноморье. В Россию завезен в начале XIX в. Это одна из важнейших эфирномасличных культур в России. Средняя урожайность кориандра составляет 1,0 т семян с 1 га.

Ботаническая и биологическая характеристика. Кориандр (*Coriandrum sativum* L.) относится к семейству Сельдереиные (Apiaceae). Это однолетнее растение. Плоды кориандра шаровидной формы, состоят из двух односемянных плодиков. Масса 1000 плодов 7.. 10 г. Зрелые плоды легко осыпаются.

Кориандр — засухоустойчивое растение, однако суховей и недостаток влаги в период ветвления—цветения и в фазе образования плодов снижают урожайность. Семена начинают прорастать при температуре 6°C, всходы выдерживают заморозки до — 10°C; вначале из-за медленного развития сильно угнетаются сорняками. После образования 7- 9 листьев начинает активно расти стебель. Вегетационный период длится 90. -. 110 дней. Наиболее высокие урожаи кориандр дает на плодородных почвах. **(Рис. 53)**

Технология возделывания. Лучшие предшественники кориандра — озимые хлеба, зерновые бобовые, кукуруза, картофель. Его возвращают на прежнее поле не ранее, чем через 4.. 5 лет. После кориандра высевают озимые или яровые культуры. Основную обработку почвы пахоты на глубину 22-25см, весной проводят раннее боронование и предпосевную культивацию на глубину 5..- 6 см. Сеют кориандр рано весной широкорядно (45 см) или обычным рядовым способом с нормами соответственно -1. 8 - 2,5 млн всхожих семян на 1 га. Глубина посева 4..- 5 см. Перед посевом проводят обогрев и протравливание ТМТД, 80 % с. п. (4 кг/т). Уход за посевами кориандра сводится к двукратному довсходовому боронованию и боронованию по всходам, затем на широкорядных посевах проводят 3 междурядные обработки почвы. В борьбе с сорняками эффективны гербициды 2,4-Д и прометрин, вносимые до появления всходов. Кориандр созревает неравномерно, семена осыпаются. К уборке приступают при побурении 30. -. 40 % плодов. Хорошие результаты дает своевременная раздельная уборка. Хранят семена при влажности не более 12 %.

АНИС. **Использование.** Плоды его содержат 1,5.. 3,5 % эфирного масла, основной составной частью которого является спирт анетол (до 80 %). Анисовое масло используют в медицине, в ликеро-водочном и кондитерском

производстве. Семена содержат и жирное масло (16- 20 %), которое применяют в мыловарении, для производства олеиновой кислоты. Жмых — концентрированный корм. Анис — хорошее медоносное растение.

Систематика. *Анис* (*Pimpinella anisum L.*) принадлежит к семейству Сельдерейные (Ariaceae). На небольших площадях анис возделывают во многих странах мира. В России его посевы сосредоточены в Воронежской и Белгородской областях.

Морфобиология. Анис — однолетнее растение. Плоды сплюснуто-яйцевидные, мелкие. Масса 1000 плодиков (половинок плода) 4,0 г. Вегетационный период длится 120- 130 дней. Урожайность 0,5- 1,5 т семян с 1 га. Анис более требователен к условиям произрастания, чем кориандр. Ему необходимы плодородные и чистые от сорняков почвы. Кроме основного удобрения рекомендуется подкормка азотом. (Рис. 54)

Технология возделывания. Агротехника аниса похожа на агротехнику кориандра. Высевают его рано весной обычным рядовым способом, можно и широкорядным (45 см). Норма высева 5 млн семян на 1 га (при широкорядном посеве — 2,5.. 3,0 млн). Глубина посева 3- 4 см. На посевах аниса необходимо тщательно выпалывать не только сорняки, но и примесь кориандра. Созревает анис неравномерно и при перестое легко осыпается. К уборке приступают, когда плоды средних зонтиков приобретут желтоватую окраску. Убирают анис теми же способами, что и кориандр. При хранении влажность семян должна быть не более 12 %.

ТМИН. Использование. Плоды тмина содержат 4.. 7 % эфирного масла, в состав которого входят карвон, используемый для придания запаха ликерам, и лимонен, применяемый в парфюмерии. Кроме того, семена тмина содержат 14. - 16 % жирного технического масла. Семена употребляют в качестве пряности в соленьях, в хлебопечении. Тмин — хороший медонос.

Систематика. Тмин (*Carum carvi L.*) — двулетнее растение семейства Сельдерейные (Ariaceae). В первый год жизни развиваются стержневая корень и розетка листьев. Плодоносит на второй год жизни. Соцветие — сложный зонтик. Плод — двусемянка, ребристый. В ребрышках расположено 6 каналов, в которых находится жирное масло. Масса 1000 семян 2,3.. 2,5 г. (Рис. 55)

Биология. К теплу тмин нетребователен и относится к зимостойким растениям. Зимует в первый год жизни в фазе розетки. Он хорошо удаётся на плодородных почвах при достаточном увлажнении. Тмин светолюбив. На одно и то же поле возвращается не ранее чем через 4.. 5 лет. После тмина высевают озимые или яровые культуры.

Технология возделывания. Основную обработку почвы начинают с зяблевой пахоты на глубину 22-25см, весной проводят раннее боронование и предпосевную культивацию на глубину 5- 6 см.

Оптимальным для тмина считается весенний посев (одновременно с ранними зерновыми культурами) широкорядным способом с междурядьями

45, 60 см. Норма высева 4-5 млн всхожих семян на 1 га, глубина посева 2.. 3 см. Хорошие результаты дают предпосевной воздушно-тепловой обогрев, ферментация или стратификация.

Удобрение и обработка почвы под тмин такие же, как и под анис. Лучшим уход за посевами тмина состоит из рыхлений междурядий для уничтожения почвенной корки и сорняков. В первый год жизни растения слегка окучивают осенью, а на второй год ранней весной боронуют поперек рядков. Убирают тмин при побурении 60 % плодов зерновыми комбайнами. При хранении влажность семян должна быть не более 12 %.

МЯТА ПЕРЕЧНАЯ. Использование. В листьях мяты содержится 2,0.. 3,5 % мятного масла, в эфирном масле мяты — 70 % ментола. Его используют в пищевой промышленности, медицине. Урожайность 1,3 -2,0 т сухого мятного листа с 1 га. Мятку возделывают во многих странах Европы, Азии и Америки. В России ее стали выращивать в конце XIX в. Наиболее благоприятные районы возделывания — Северный Кавказ и области Центрального Черноземья

Систематика. Мята перечная (*Mentha piperita* L.) — многолетнее корневищное растение высотой 50.. 80 см семейства Яснотковые (Губоцветные) — Labiatae (Labitae).

Морфология. Корневище мяты залегает на глубине 5-6 см. Стебли прямостоячие, ветвистые, высотой до 80 см. Листья супротивные, мелкие, овально-ланцетной формы, зазубрены по краям. На нижней стороне листьев вдоль жилок расположены многочисленные железки, в которых образуется эфирное масло. Цветки обильные. Мелкие, собраны в колосовидное соцветие. Расположены группами, семян не дает, цветы в основном женские, размножается корневищами. (Рис. 56)

Биология. Мята — влаголюбивое растение, малотребовательное к теплу. Лучшие почвы для нее — низинные супесчаные или легкие суглинистые черноземы, хорошо растет на окультуренных торфяниках. Мятку можно выращивать на одном месте 2.. 3 года.

Технология возделывания. Хорошие результаты дает внесение под мятку навоза или компоста (30- 50 т/га) и полного минерального удобрения. Урожай листа повышается при подкормке аммиачной селитрой, золой, птичьим пометом.

В качестве посадочного материала используют корневища, рассаду и стелющиеся побеги. Лучше всего сажать корневища и их отрезки с 3- 4 узлами. Посадочный материал мяты можно хранить в траншеях или оставлять корневища на плантации и выкапывать их весной перед посадкой. Сажают мятку обычно рано весной с междурядьями 70 см, укладывая корневища сплошной лентой во влажную почву на глубину 7-8 см и немедленно закрывая бороздки. На 1 га требуется 600 кг корневищ. Применяют и специальные посадочные машины.

Уход за мятой включает 4-5 междурядных культиваций с прополкой сорняков в рядках и подкормки удобрениями (NPK). Первую подкормку проводят вскоре после появления всходов, а вторую — через 20-25 дней.

В первый год лучший срок уборки мяты — при полном цветении, на второй-третий годы — в фазе бутонизации. Косят мяту сенокосилками или жатками с лифтерами. Скошенную массу оставляют на 1-2 дня в валках для подвяливания (влажность не менее 30 %), затем ее подбирают и отправляют на завод для переработки. При орошении мята может давать два укоса в год. При оставлении посева мяты на второй и третий годы после уборки урожая проводят культивацию междурядий на глубину 6-8 см. Осенью плантацию мульчируют навозом (20- 30 т/га), зимой проводят снегозадержание, весной боронуют.

Весной после появления всходов междурядья прореживают культиваторами, оставляя нетронутыми полосы с мятой шириной 15- 20 см. В дальнейшем проводят повторную культивацию и прополку в рядах. На изреженных посевах мяту подсаживают отрезками корневищ или укорененными отрезками.

ШАЛФЕЙ МУСКАТНЫЙ. Использование. Эфирное масло, содержащееся в его соцветиях (0,35 %), применяют в парфюмерии, пищевой и кондитерской промышленности и виноделии. Шалфей выращивают в Краснодарском крае. Урожайность 0,3.. 0,4 т соцветий с 1 га. Соцветие метельчато-ветвистое, расположено на конце ветвей. Плоды состоят из четырех орешков, содержащих высыхающее жирное масло.

Систематика. Шалфей мускатный (*Salvia sclmc* L.) — многолетнее травянистое растение семейства Яснотковые (Губоцветные) *Lamiaceae*.

Морфология. Корень стержневой, сильноразветвленный, проникает на глубину 1,5-2,0 м. Стебель ветвистый, четырехгранный, высотой 70-130 см. Листья розетчатые, крупные, длинночерешковые, овально сердцевидные, сильно опушенные. Стеблевые более мелкие, менее опушенные, расположены супротивно, продолговато-яйцевидной или округлой формы, морщинистые. Соцветие метельчато-ветвистое. Расположены на концах ветвей. Цветки обоеполюк, с розовыми, сиреневыми или белыми цветками. Цветы покрыты волосковидными железками, наполненными эфирным маслом. Плоды сухие, состоят из четырех орешков с гладкой поверхностью, содержащих высыхающее жирное масло. Семена мелкие, коричневые, масса 1000 штук семян 3,5-4. 0 г, содержащие эфирного масла в соцветиях 0,12-0,30% (**Рис. 57**)

Биология. Шалфей умеренно требователен к теплу и влаге. Семена его начинают прорастать при температуре 10-. 12°C, всходы переносят заморозки до —6°C. В первый год жизни шалфей образует прикорневые листья, на второй год появляются густооблиственные стебли, соцветия и плоды. Шалфей — многолетнее растение

Технология возделывания. Шалфей выращивают на отдельных внесевооборотных участках в течение 2.. 3 лет, размещают после озимых хлебов и рано созревающих яровых хлебов. Под шалфей вносят навоз (20.. 25 т/га). Зяблевая обработка почвы включает лущение стерни и вспашку,

предпосевная подготовка — раннее боронование, предпосевную культивацию с боронами и шлейфами.

Сеют шалфей весной или под зиму. Подзимний посев осуществляют с таким расчетом, чтобы семена не успели прорасти до наступления холодов. Способы посева — широкорядный (45 см) и обычный рядовой (15 см). Норма высева семян при широкорядном посеве 2 млн, при обычном рядовом — 3-4 млн на 1 га. Масса 1000 семян 3.. 4 г. Глубина посева на рыхлых почвах 4-5 см, на связных — 2- 3 см. Уход за посевами шалфея состоит из боронования по всходам и междурядных обработок. Уборку начинают при содержании в соцветиях эфирного масла не менее 0,12 %. Для этого с начала цветения ежедневно проводят анализы проб соцветий. Лучшие сроки уборки наступают обычно в начале побурения семян в нижних плодах соцветий.

Вопросы для повторения:

1. Систематика эфиромасличных культур?
2. Масличность эфиромасличных культур?
3. Происхождение и распространение эфиромасличных культур?
4. Использование эфиромасличных культур в разных отраслях пищевой и легкой промышленности?

Глава VIII. ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Растения этой группы выращиваются для получения волокна, которое используют для прядения и производства различных тканей и материалов. Прядильные растения относятся к различным ботаническим семействам, родам и видам. Прядильные культуры образуют волокно в разных органах: на *семенах*-хлопчатник, на *плодах*-кокосовая павльма, в *стеблях*-лен, кенаф, джут, в *листьях*-текстильная агава, новозеландский лен, текстильный банан.

Почти все прядильные культуры дают ценное масло, используемое в пищу и для технических целей.

Важные прядильные культуры Узбекистана-хлопчатник. Кенаф Хлопчатник изучается отдельно по дисциплине «Хлопководство» В данном разделе учебника описываются лубопрядильные культуры, т. е. культуры, которые образуют волокно в коре стебля.

8.1. КЕНАФ

Использование. Кенаф — ценная лубоволокнистая культура. Стебли его содержат до 24% волокна, отличающегося высокой крепостью, мягкостью и гигроскопичностью. Из волокна изготовляют брезент, мешковину, тарные, ковровые и мебельные ткани, веревки, канаты и другие изделия. Костру кенафа используют для изготовления строительных плит и бумаги. Из семян кенафа, содержащих 18—20% жира, получают масло, которое применяют в кожевенной, мыловаренной и лакокрасочной траслях промышленности. Жмых скармливают скоту.

Родина кенафа — Южная Америка, где он распространен в диком виде. Кенаф возделывают в Индии, Китае, Индонезии, Бирме, Судане,

Бразилии. Кенаф в 1913-1915гг высевался для изучения на Северном Кавказе и Туркестанской опытной станции. Из стран СНГ высевается кенаф в Киргизии и на Северном Кавказе.

В Узбекистане кенаф впервые посеяли в 1925 году. Посевы размещались в долине рек Чирчик и Ангрен, в Ташкентской области. На территории СНГ Узбекистан долгие годы обеспечивал волокном и семенами другие республики. Площадь посева около 15 тыс. га. На зеленцовых и семенных посевах урожайность стеблей кенафа достигает 180 ц/га и более. Высокие урожаи зеленцового кенафа (200—250 ц/га) ежегодно выращивали в хозяйствах «Политотдел» имени Ахунбабаева-Среднечирчикского района. Урожай семян колеблется от 4-5 до 8-9 ц/га.

Систематика. Кенаф — *Hibiscus cannabinus* L. — однолетнее травянистое растение из семейства Мальвовые — *Malvaceae* (Рис. 58.). Разновидности кенафа делятся по строению листьев и цвету.

1. Растения с цельными простыми листьями имеют две разновидности:
 1. Стебель и черешки листьев пурпурные — *var. simplex* How.
 2. Стебель и черешки листьев зеленые — *var. viridis* How.
2. Растения с пальчато-рассеченными листьями имеют три разновидности:
 1. Стебель красный, черешки листьев зеленые — *var. ruber* How.
 2. Стебель и черешки листьев пурпурные — *var. purpureus* How.
 3. Стебель и черешки листьев зеленые — *var. vulgaris* How.

Морфология. Корень кенафа стержневой, хорошо развитый, проникает на глубину 2 м и более

Стебель округлый или слегка ребристый, высотой от 2 до 5 м, етвистый, с антоциановой окраской. Толщина стебля у основания, 5—2,0 см. Листья очередные: нижние — простые, средние — дольчатые, верхние — ланцетовидные с зубчатыми краями. Цветки крупные (в поперечнике 7 см и более) пятилепестковые желтой, кремовой, светло-сиреневой, розовой окраски с темно-вишневым или бледно-красноватым пятном внутри венчика. Цветение начинается с нижних цветков. Каждый цветок отцветает за один день У кенафа преобладает самоопыление, при недоразвитых пыльниках происходит перекрестное опыление.

Плод — пятигнездная коробочка яйцевидно-заостренной формы длиной около 2,5 см и шириной 1—2 см, покрытая тонкими щетинками. На одном растении образуется 20—30 коробочек. Семена трехгранные, темно-серые. В одной коробочке 15—20 семян. Масса 1000 семян 20—28 г.

Биология. Требования к температуре. Кенаф относится к числу теплолюбивых растений. Семена его начинают прорастать при 10-12 °С. Дружные всходы появляются при температуре 20—22 °С. От заморозков -1,0—1,5 °С погибают не только всходы, но и относительно взрослые растения. Для роста и развития кенафа наиболее благоприятна температура 23—25 °С. К концу вегетации требования к теплу заметно уменьшаются. Для выращивания местных сортов кенафа требуется 2600-3300оС суммы эффективных температур. После появления всходов кенаф в течение 35-40

дней растет очень медленно. В этот период усиленно развивается корень. После этого периода кенаф начинает быстро расти и суточный прирост составляет 4-5 см.

Требования к влаге. Оптимальная влажность почвы для кенафа 80% НВ. Поэтому кенаф возделывают только при орошении или в районах, богатых осадками. Наибольшая потребность растений в воде наблюдается в период быстрого роста (при появлении трех лопастного листа). Коэффициент транспирации кенафа 500-700.

Требования к свету. Кенаф — светолюбивое растение короткого дня. При недостаточном освещении, что бывает на сильно загущенных посевах, растения становятся низкорослыми и слабыми.

Требования к почве. Кенаф высевают на наносных почвах речных долин, сероземах, на луговых и лугово-болотных почвах. Засоленные и заболоченные почвы для него непригодны. Период вегетации кенафа 120—160 дней.

Рост и развитие кенафа происходит в следующем порядке: после сева через 5-6 дней появляются всходы в виде членистых листочков. Первый настоящий лист появляется через 10-12 дней. Еще через 7-8 дней появляется второй настоящий лист. В дальнейшем появление листьев ускоряется. Наиболее быстро растет кенаф в фазу бутонизации. Ежедневный прирост в этот период составляет 6-8 см. В этот период образуются самые крупные листья. С фазы цветения рост кенафа замедляется. У сортов с рассеченными листьями — *vulgaris* — первый рассеченный лист появляется через 35-40 дней. В этот период наблюдается усиленный рост. С появлением семилопастного листа рост замедляется и в дальнейшем появляются пятилопастные, затем трехлопастные листья и на верхушке стебля появляется цельный ланцетный лист. Появление ланцетного листа означает наступление технической спелости. Техническая спелость определяется еще гибкостью верхней части стебля и наличием первой сформировавшейся коробочки.

У кенафа цветение сильно растянуто. Цветение у раннеспелых сортов начинается в июне, у позднеспелых — в июле. К моменту уборки цветение не прекращается. В нижней части коробочки и семена могут созреть, а в верхней части стебля цветы могут распускаться. Цветы отцветают за один день. Цветение в зависимости от температуры начинается ночью или под утро, а осенью в 16 часов.

Кенаф — самоопыляемое растение. В жаркие часы дня опыление происходит быстро. Через 12-15 дней оплодотворенные цветки формируются коробочки и семена до оптимальной формы и величины и еще через 12-15 дней достигают созревания. Для созревания семян требуется жаркая сухая погода.

Сорта. В Узбекистане районированы следующие сорта кенафа: Узбекский 1972, Узбекский 2042, Узбекский 2225, Узбекский 2268.

Технология возделывания. В севообороте кенаф размещают после озимых хлебов, пропашных, зерновых бобовых культур и люцерны.

Потребность кенафа в питательных веществах довольно большая. При урожайности стеблей 100 ц/га кенаф выносит из почвы азота 120—150 кг, фосфора—60—80 и калия 120—160 кг. В первый период вегетации кенаф потребляет много фосфора и калия. Потребление азота значительно возрастает в фазы бутонизации и цветения. Кенаф хорошо отзывается на удобрения. Для него особенно эффективно совместное внесение навоза (15—20 т/га) и минеральных удобрений.

Примерная норма минеральных удобрений для получения урожайности стеблей 160—200 ц/га составляет N — 220—250 кг, P — 150—170 кг и K — 90—100 кг/га. При размещении кенафа после люцерны нормы удобрений в первый год несколько снижают. Навоз и половину годовой нормы фосфорных и калийных удобрений вносят под зяблевую обработку почвы, по 25—30 кг/га азота и фосфора при высеве, а остальное количество удобрений при подкормке (в фазе 8—10 листьев и в начале бутонизации). Обработка почвы под кенаф включает лущение, сентябрьскую зяблевую вспашку плугами с предплужниками на глубину 28—30 см, ранневесеннее боронование зяби и одну или две культивации с одновременим боронованием. Перед посевом поле планируют и боронуют. Перед посевом кондиционные семена подвергают воздушно-тепловой обработке на открытых площадках и протравливают 80%-ным ТМТД (200 г/ц семян).

Высевают кенаф в хорошо прогретую (до 12—15 °С) почву. Лучшие сроки посева на зеленец в Узбекистане—10—20 апреля. При возделывании на семена кенаф высевают раньше—1—10 апреля.

Прогрессивный способ посева при выращивании кенафа на зеленец — ленточный двустрочный с шириной между лентами 70 см и расстоянием между строчками 20 см. Норма высева семян 25—30 кг/га. При семенной культуре кенафа чаще применяют широкорядный посев с междурядьями 60 см. В этом случае норму высева семян снижают до 8—10 кг/га. Глубина посева на легких почвах 5—6 см, на тяжелых — 3—4 см. Уход за кенафом особенно важен в начальный период его жизни, когда растения развиваются медленно. Разрушение почвенной корки в это время проводят легкими боронами. Общее число междурядных обработок достигает 5—6. Их проводят вслед за поливом, как только это станет возможным по состоянию влажности почвы. Обычно междурядья обрабатывают до тех пор, пока растения кенафа не сомкнутся в рядках.

Учитывая биологическую особенность кенафа, почвенные условия и уровень грунтовых вод рекомендуется следующий режим орошения зеленцового кенафа:

1. На сероземах, глинистых и суглинистых почвах с грунтовыми водами на глубине 2–5 м и дренирующими гальками, гравиями на глубине 0,5–10 м рекомендуется 8 поливов с поливной нормой 800–900 м³/га, оросительной нормой 6400–7200 м³/га. Межполивные периоды до июля 12–15 дней, в июле и первой половине августа 8–10 дней.
2. На луговых почвах с глубиной залегания грунтовых вод 1–2 м следует проводить 6–7 поливов с поливной нормой 700–800 м³/га и

орсительной нормой 1900-5600 м³/га. Межполивные интервалы до июля-15-20 дней, а в июле и первой половине августа-12-14 дней.

3. На лугово-болотных почвах с глубиной залегания грунтовых вод 0,9-1,5м проводят 5-6 поливов с поливной нормой 600-700 м³/га и оросительной нормой 3000-4200м³/га. За 6-8 дней до уборки урожая луба проводится последний предуборочный полив нормой 600-799 м³/га для лучшего отделения луба от древесины и уменьшения костры в лубе.

Полив кенафа проводится бороздами, глубина которых за вегетацию меняется от 5-8 до 14-16см.

На семенных посевах после первой культивации проводят прореживание, оставляя 150—180 тыс. растений на 1 га. Обычно проводят три полива: первый — в фазе 18—20 листьев, второй — в фазе бутонизации и третий — в фазе цветения. Поливная норма 3500—4000 м³/га.

Уборку зеленцового кенафа начинают при наступлении технической спелости, когда цветет не менее 50% растений. Для выделения луба свежесрезанные стебли обрабатывают на лубоотделителе ЛО 1А. Полученный зеленый луб расстилают по стерне ровным слоем для сушки. После сушки его собирают в тюки массой 10—12 кг. Перед сдачей на заготовительные пункты луб сортируют.

Комбайновая уборка проводится кенафоуборочным комбайном КУ-0,2, который осуществляет срезание стеблей, отделение подгона и сорной растительности, переработку стеблей на луб и укладку их на землю для просушки.

Семенные посевы кенафа убирают жаткой ЖК-2,1 при побурении 3—4 нижних коробочек у 75% растений. В Ташкентской области, являющейся единственным поставщиком семян кенафа для всех областей Узбекистана, уборку обычно проводят 5—16 сентября.

Срезанные стебли оставляют на поле в течение 3—4 дней для подвяливания, после чего их связывают в снопы и устанавливают в йб-большие суслоны для просушки. Просушенные снопы обмолачивают на передвижной молотилке МКФ-6. Намолоченные семена сортируют, а стебли вяжут в снопы и отправляют для сдачи на лубзавод.

Вопросы для повторения:

1. Происхождение кенафа;
2. Строение листьев кенафа;
3. Особенности цветения;
4. Предшественники для кенафа;
5. Посев кенафа-сроки, способы, нормы;
6. Нормы удобрений;
7. Режим орошения кенафа;
8. Технология уборки зеленцового кенафа.

8.2. ЛЕН ПРЯДИЛЬНЫЙ

Использование льнопродукции. Льняное волокно из всех известных видов лубяных волокон наиболее ценно. Оно обладает хорошими

пряжильными свойствами благодаря своей гибкости, прочности, способности хорошо делиться при чесании на тончайшие волокна. Из льняного волокна вырабатывают очень широкий ассортимент товаров, которые по назначению делят на 3 группы. В первую группу входят бытовые ткани, используемые для постельного и нательного белья, платьев, костюмов, сорочек, подкладок, декоративных тканей, одеял, покрывал и др.

Во вторую группу входят технические ткани — для изготовления брезента, парусины и др.

К третьей группе льняных изделий относят тарные и упаковочные.

Волокно льна — одно из наиболее крепких растительных волокон: по крепости на разрыв оно в значительной степени превосходит хлопок, шерсть и джут. Прочность льняной пряжи на разрыв при равнозначной толщине почти в 2 раза выше, чем хлопчатобумажной, и в 3 раза выше, чем шерстяной.

Кроме волокна, лен-долгунец дает еще один очень важный продукт — семена. В семенах льна-долгунца содержится 35—42% жира и до 23% белка. Получаемое в результате переработки семян масло используют главным образом на технические цели. Оно богато непредельными кислотами и принадлежит к группе легковысыхающих. Льняное масло имеет высокое йодное число— 170—200, поэтому его широко используют для приготовления красок, лаков и олифы. Кроме того, его применяют в мыловаренной, бумажной, резиновой, электротехнической и других отраслях промышленности, а также в медицине и косметике. Рафинированное льняное масло в небольшом количестве используют при консервировании продуктов, в кулинарии и кондитерском производстве.

Получаемый при переработке семян льняной *жмых* (65— 70 кг из 100 кг семян) широко используют для производства различных комбикормов. По своей питательности он принадлежит к лучшим концентрированным кормам. В 1 кг льняного жмыха содержится 1,15 кормовой единицы, 285 г переваримого белка, 4,3 г кальция, 8,5 г фосфора, 2 мг каротина. На корм животным идет и *полова*, которая получается при обмолоте семян льна. В 1 кг ее содержится 0,27 кормовой единицы и 20 г переваримого белка.

При переработке на льнозаводах тресты льна наряду с волокном получается *костра* (древесина), которая содержит до 64% целлюлозы, что дает возможность использовать ее в химической и других отраслях промышленности вместо древесины. Из 1 т льняной костры можно получить один из следующих видов продукции: 0,5 т картона, 250 л этилового спирта, 80 кг¹ уксусной кислоты, 8 кг метилового спирта, 5 кг ацетона.

Систематика. По принятой в настоящее время классификации (Н. И. Вавилов, Е. Н. Синская, И. А. Сизов) лен обыкновенный культурный включает 5 подвидов: индо-абиссинский; индостанский; средиземноморский; промежуточный; евразийский. Из этих подвидов наибольшее значение для нашей страны имеют 3 последних.

Средиземноморский подвид (Subsp. *mediterranium* Vav. et Ell.). Растения низкорослые (до 50 см); цветки, коробочки и семена крупные (масса 1000 семян 10—13 г). Возделывают в средиземноморских странах.

Промежуточный подвид (Subsp. *transitorium* Ell.). Растения средней высоты (50—65 см); цветки, коробочки и семена среднего размера (масса 1000 семян 6—9 г). Возделывают как масличную культуру в южной части Украины, Закавказье и Казахстане.

Евразийский подвид (Subsp. *eurasicum* Vav. et Ell.). Растения его различной высоты и ветвистости; цветки, коробочки и семена мелкие (масса 1000 семян 3—5 г). Самый распространенный в культуре подвид. Возделывают на больших площадях в европейских и азиатских странах. Этот подвид подразделяют на 5 групп: лен-долгунец, лен-межеумок, лен-кудряш, крупносеменной и стелющийся лен (**Рис. 59**).

Лен-долгунец (*elongata*). Стебель гладкий, прямой, тонкий, высота 60—125 см и более, толщина (на половине высоты) 0,8—3 мм и более. Растение одностебельное, ветвится только в верхней части. Имеет малое число коробочек. Возделывают главным образом на волокно в районах умеренно теплого и влажного климата.

Лен-межеумок (*intermedia*). Высота средняя (50—70 см), имеет 1—3 стебля, с более развитым, чем у льна-долгунца, соцветием, большим числом коробочек (5—25). Масса 1000 семян—7—9 г. Возделывают его главным образом на масло (иногда на масло и волокно). В семенах содержится 39—48% жира, а в стеблях 12—17% волокна. Культивируют в Воронежской, Курской областях, Поволжье, Сибири, на Украине и Северном Кавказе.

Лен-кудряш (*brevimulticaulia*). Короткостебельное растение (30—50 см), стебель сильно ветвится у основания. Число коробочек от 30 до 80 и более, масса 1000 семян — 4—8 г. Основная продукция — семена, которые значительно крупнее, чем у льна-долгунца. Возделывают его только для получения масла. В семенах содержится 41—45% жира. Высевают в Среднеазиатских Республиках и Закавказье.

Крупносеменной лен (*macrospermum*). Средняя высота 45—60 см, стебель ровный, соцветие небольшое, компактное. Отличается крупными семенами (масса 1000 семян 11—13 г). Возделывают его как масличную культуру. В семенах содержит 39—42% жира. Культивируется в средиземноморских странах.

Стелющийся лен (*prostrata*). Многостебельное, полуозимое, очень облиственное растение с многочисленными стелющимися до цветения стеблями. Ко времени цветения стебли приподнимаются и достигают высоты 45—70 см и более. Масса 1000 семян 4—6 г. Очень поздно созревает при яровом посеве. Возделывают его в основном как озимую культуру на небольших площадях в Азербайджане, Армении, Дагестане.

В нашей стране лен-долгунец не возделывается, но в мире цель его возделывания — получение из стеблей волокна, которое по качеству занимает второе место после волокна хлопчатника, поэтому эту культуру необходимо знать.

Морфология. Лен-долгунец, или прядильный лен,— однолетнее растение. Относится к семейству льновых — Linaceae, род *Linum*, вид *usitatissimum* L. (Рис. 59).

К о р е н ь стержневой, с короткими, слабо развитыми боковыми ответвлениями, расположенными в верхнем слое почвы. **С т е б е л ь** прямой, гладкий, цилиндрический, тонкий, разветвляющийся только в верхней части, высотой 60—120 см и больше. Растение одностебельное. Окраска стебля светло-зеленая или сизо-зеленая. **Л и с т ь я** простые, сидячие, ланцетные, длиной 36—40 мм, шириной 2—4,4 мм. Расположение листьев на стебле очередное. **С о ц в е т и е** — зонтиковидная кисть. **Ц в е т к и** (рис. 74) правильные, пятерного типа, с голубыми, редко — розовыми или белыми лепестками, тычинок пять с синими, оранжевыми или желтыми пыльниками; пестик с пятигнездной завязью и с пятью столбиками. **П л о д** — шаровидная, нераскрывающаяся при созревании коробочка, разделенная 5 полными и 5 неполными перегородками. Ее длина 6,2—8,3 мм, ширина 5,7—6,8 мм. В каждой коробочке до 10 семян. На растении созревают 2—3 коробочки, в изреженных посевах — 12 и больше. **С е м е н а** плоские, блестящие, яйцевидной формы, обычно коричневой окраски, иногда желтой. Длина семян 3,2—4,8 мм, ширина 1,5—2,2 мм. Масса 1000 шт. 3,5–6,5 г.

В урожай льна-долгунца около 75—80% приходится на долю стеблей, около 10—12% — семян, 10—12% составляют полова и другие отходы. В стеблях содержится 20–30% волокна.

В поперечном сечении стебель льна состоит из следующих основных слоев: наружной кожицы (эпидермиса), покрытой восковым налетом; коры; камбия; древесины; сердцевины со срединной полостью. В коре стебля лубяные волокна представлены в виде тяжей (пучка) или в виде сплошного цилиндра. Каждый тяж (пучок) состоит из элементарных волокон — длинных веретенообразных клеток с сильно утолщенными стенками. Длина такой клетки 20—30 мм, поперечник 20—30 микрон (тонина), внутри имеется небольшая полость. Тонина волокна зависит от сорта, агротехники, времени уборки и других условий. Волоконца по 25—30 склеиваются пектиновым веществом в волокнистые пучки, которые, соединяясь друг с другом, образуют техническое волокно.

У основания стебля льна-долгунца волокно толстое, грубоватое и составляет около 12% веса соответствующей части стебля. По направлению к середине стебля содержание волокна возрастает до 35%. Это наиболее ценное, тонкое, крепкое и длинное волокно, с наименьшей полостью внутри и толстыми стенками. В верхней части количество волокря уменьшается до 28—30% и качество его снижается; волокна имеют больший просвет и более тонкие стенки. Качество прядомого волокна определяется его номером, т. е. совокупностью прядильных и других качеств (длина, тонина, прочность, маслянистость и пр.). Метрический номер волокна — отношение длины волокна к его массе. Высшие номера волокна — 25—36,

средние —12—15. Номер пряжи — отношение длины нити к ее весу (например, если 100 м пряжи весят 5 г, ее номер 20).

Биология. Семена льна-долгунца, заделанные в почву, при благоприятных условиях температуры и влажности начинают наклевываться и прорастать. При этом увеличиваются корешок зародыша и семядольные листочки. Питание в этот период идет за счет эндосперма семени. Корешок углубляется в почву, и на поверхность выходят семядольные листочки. Корешки льна начинают усваивать из почвы питательные вещества, а семядольные листочки, зеленея под влиянием дневного света, поглощают из воздуха углекислоту, необходимую для образования органического вещества растений.

Этапы роста растения, которые следуют один за другим, называют фазами. В период жизненного цикла льна-долгунца различают 5 фаз, характеризующихся морфологическими изменениями или образованием новых органов растений: всходов, или семядолей; «елочки»; бутонизации; цветения; созревания.

Фаза всходов. Растения имеют только семядольные листочки и маленькую почечку между ними, из которой развивается стебель с листочками, цветочками и семенными коробочками. от погодных условий. Эти фазы характеризуются медленным ростом стебля в высоту и быстрым ростом корневой системы. После фазы «елочки» у растений льна наступает период быстрого роста, который продолжается и в фазе бутонизации.

Фаза бутонизации. Прирост льна в высоту достигает 3—5 см в сутки. В этот период в стеблях формируются волокно и геле ративные органы, обеспечивающие получение семян. Он длится 12—20 дней. Обеспечение растений необходимыми питательными веществами и влагой в это время способствует получению высокого урожая.

Фаза цветения. Рост растений в высоту ослабевает (растет только соцветие), а по окончании цветения совсем прекращается.

Фаза созревания характеризуется быстрым одревеснением стебля и формированием семян. В этой фазе различают зеленую, раннюю желтую, желтую и полную спелость льна. Между фазами резких границ нет, переход происходит постепенно. Товарные посевы льна-долгунца следует убирать в ранней желтой спелости и уборку заканчивать не позднее начала желтой спелости. Растения в этот период имеют обычно 65—75% ; коробочек желто-зеленого цвета, остальные коробочки желтые и бурые. Семена в коробочках льна в основном желтые и светло-коричневые. Только отдельные коробочки зеленые с зелеными семенами. Стебли льна становятся светло-желтыми с зеленоватым оттенком и желтыми. Листья в нижней части растений осыпаются, остальные желтеют и лишь самые верхние остаются зелеными.

В фазе ранней желтой спелости волокно в стеблях хорошо сформированное, что обеспечивает его высокий выход и качество. Семена при уборке в это время при правильной и своевременной сушке оказываются

жизнеспособными, пригодными для посева и обеспечивают высокий выход масла при переработке. Убирать лен на волокно рекомендуют не более чем за 10 дней.

Нельзя убирать лен в зеленой спелости, так как в этот период солому оценивают по качеству на 0,25—0,5 номера ниже, чем в ранней желтой и желтой спелости. Треста, полученная из стеблей зеленой спелости, дает низкий выход волокна, и оно слабое по прочности на разрыв. Урожай длинного волокна при уборке льна в зеленой спелости на 7—13%, а семян — на $\frac{2}{3}$ ниже, чем в ранней желтой спелости. Семена имеют низкую жизнеспособность, и их не рекомендуют использовать для посева. Нельзя оставлять лен необранным и до полной спелости, так как стебли в этот период буреют, сильно поражаются болезнями, из-за чего их качество снижается на 0,5—1 номер. Волокно льна, убранного в фазе полной спелости, сильно грубеет, выход

Отношение к внешним условиям

Знание особенностей роста и развития растений льна, потребностей их в тепле, влаге, пище позволяет успешно применять различные приемы агротехники для получения высоких урожаев волокна и семян этой культуры.

Тепло. Семена льна прорастают при температуре 3—5°C. Молодые всходы могут переносить пониженные температуры до —3,5—4°C. Оптимальная температура для роста и развития 15—18°C при пасмурной погоде. При жаркой погоде рост стебля в высоту задерживается. Сумма температур за вегетационный период льна-долгунца должна быть в пределах 1400—2200°C. Резкое колебание температуры днем и ночью отрицательно сказывается на урожае.

Влага. Лен-долгунец — культура, очень требовательная к влаге. Особенно отрицательно сказывается недостаток ее в почве, начиная от посева и до ранней желтой спелости. Это необходимо учитывать при разработке агротехнических мероприятий, которые должны быть направлены на сохранение влаги в почве, обратив внимание и на выровненность полей. По данным Ленной опытной станции Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, на образование единицы (сухого вещества в течение вегетационного периода) лен расходует 400—430 единиц воды (транспирационный коэффициент). За вегетационный период на образование каждых 16 кг урожая лен может взять из почвы около 7 т воды.

Наиболее высокие урожаи льна и лучшего качества обеспечиваются при влажности почвы от посева до периода быстрого роста в пределах 60%, с начала быстрого роста до цветения —80, во время созревания — 40—60% полной влагоемкости. В то же время лен не выносит избытка влаги и отрицательно реагирует на близкое залегание грунтовых вод. На образование волокна и его анатомическую структуру в большой степени влияет и резкое количественное изменение влаги в почве в период вегетации растений.

Избыточное увлажнение посевов (особенно после цветения, когда растения потребляют мало влаги) ведет к полеганию льна и поражению его грибными болезнями.

Свет. На получение высоких урожаев льна-долгунца огромное влияние оказывает продолжительность освещения. Это культура длинного дня. Лен развивается лучше, когда в период вегетации больше теплых облачных дней. В таких условиях хорошо идет процесс фотосинтеза, и при полной норме высева растения имеют высокие тонкие стебли, содержащие наибольшее количество волокна. Нежелательное ветвление стебля может быть вызвано сильным солнечным освещением, что в значительной степени снижает урожай и качество льноволокна.

Элементы питания. Важная роль в получении высокого урожая и качества льнопродукции принадлежит питательным веществам. В связи с тем, что корневая система льна развита слабо, он требователен к наличию питательных веществ в почве в легкоусвояемой форме. Однако надо помнить, что избыток азота удлиняет вегетационный период, увеличивает диаметр стеблей, вызывает полегание растений, и, несмотря на быстрый рост надземной массы, качество волокна получается низким. В то же время недостаток азота в почве, особенно от фазы «елочки» до бутонизации, отрицательно сказывается на урожае продукции льна.

В первые периоды жизни растения испытывают большую потребность в фосфоре, который способствует более быстрому созреванию льна, повышению урожайности как волокна, так и семян и улучшению качества продукции. Одним из важных элементов питания является калий, который способствует увеличению количества элементарных волокон в стебле льна, образованию плотных лубяных пучков и семян, повышению качества волокна, а также усилению устойчивости растений к полеганию. По данным ВНИИЛ, соотношение между азотом, фосфором и калием на слабо обеспеченных азотом почвах должно быть 1:2:2, богатых азотом — 1 :3 :3 и даже 1:3:4. Правильное соотношение элементов питания в почве с учетом потребности в них растений — залог получения высоких урожаев и хорошего качества льнопродукции.

Лен очень чувствителен к недостатку микроэлементов и в первую очередь бора. Особенно это сказывается на темноцветных, известкованных почвах, на фоне высоких норм минеральных удобрений и в засушливую погоду. Поэтому вносить минеральные удобрения под лен необходимо.

Питательные вещества, вносимые под лен в виде удобрений, (растения усваивают неодинаково (в %): азота — до 90, калия—60, фосфора — до 20. Фосфор значительно лучше усваивается из гранулированных фосфорных удобрений.

Почва. Наиболее благоприятны для возделывания льна-долгунца структурные и хорошо проницаемые почвы. Среди распространенных в льноводной зоне дерново-подзолистых почв лучшими являются средние и легкие слабооподзоленные суглинки и суглинистые супеси с невысокой степенью оподзоленности и близкой к нейтральной реакцией почвы. Супеси

и пески малопригодны, так как они бедны питательными веществами и плохо удерживают влагу. Лен не дает высоких урожаев и на тяжелых связных глинистых почвах, которые образуют после дождя плотную корку, препятствующую выходу на поверхность нежным проросткам. Не рекомендуют сеять лен и на кислых торфянистых, а также переизвесткованных почвах, где он дает хрупкое и грубое волокно.

Окультуривание (севообороты, внесение органических и минеральных удобрений, известкование кислых почв, многолетние травы, углубление пахотного слоя, мелиоративные работы) позволяет превратить дерново-подзолистые почвы в высокоплодородные.

Технология возделывания редшественник. Лен высевается после многолетних трав, зернобобовых культур. Предъявляет большие требования к питательным элементам. На создание 1 т урожая лен вносит из почвы 80 кг азота, 60 кг фосфора и 70 кг калия. Фосфорно-калийные удобрения вносятся до пахоты, а азотные – в период вегетации.

Почва должна быть рыхлой и хорошо обработанной. Осенью проводят зяблевую пахоту, весной – боронование. До посева проводят маловальную тяжелую малой. Для этого пользуются агрегатами ВИП-5,6 или РАК-3,6 или новыми агрегатами. До посева семена обрабатываются фунгицидами. Для этого пользуются специальной техникой.

Лен высевается рано при температуре 6-8°C. По зонам возделывания календарно это может быть май месяц. Лен высевается узкорядным способом с междурядием 7,5 см сеялками СЗП-3,6; СУЛ-48; СЛН-48А. Норма высева льна-долгунца 120-150 кг/га, на 1 м² должно быть 1,5-2,0 млн растений. При такой густоте растения не ветвятся и качество волокна будет хорошее. Глубина сева 2-3 см. В уходе за посевами очищают посевы от сорняков. На волокно лен убирается при ранней желтой спелости специальными льноуборочными комбайнами.

Вопросы для повторения:

1. Систематика льна?
2. Где образуется волокно и его строение?
3. Качество волокна льна?
4. Урожай волокна и семян?
5. Требования к свету и влаге?
6. Способ сева и норма высева?
7. Фазы развития льна?
8. Как убирается урожай волокна?

8.3. ДЖУТ

Использование. Джут возделывают ради получения волокна, отличающегося высокими техническими качествами и обладающего повышенной гигроскопичностью (воспринимает до 25% влаги, оставаясь на ощупь сухим). Изготавливаемая из джутового волокна тара хорошо предохраняет находящиеся в ней продукты от сырости и не засоряет их

«волосками» (обрывками первичных волоконцев). Лубяное волокно джута отличается тониной, шелковистостью, высокими прядильными свойствами, хорошо окрашивается, сохраняя природный блеск, и поэтому широко применяется в промышленности. В большом количестве джут идет на изготовление мешков и упаковочных тканей. Изготавливают также из джутового волокна ковры, мебельные ткани, бархат. В смеси с хлопком, льном и шерстью волокно джута идет на выделку тканей для одежды, а отбросы и недомолоченные концы джута используют при изготовлении бумаги и применяют в веревочно-канатном производстве.

В семенах джута содержится ценное техническое масло; из семян вырабатывают также препараты для лечения сердечных заболеваний (гликозиды — олиторизид и корхоризид А и В).

История культуры, распространение и объем производства. Родина джута — Индия (Бенгалия). Это подтверждается тем, что многочисленные дикие виды джута распространены во многих районах Индии. В этой стране сосредоточено около 95% мировой площади посевов джута. Сравнительно на небольших площадях джут возделывают в других странах Азии, Африки и Америки.

Учеными была установлена возможность возделывания джута на территории СНГ. В соответствии с этим доказана возможность возделывания джута в Средней Азии, в основном в хозяйствах Узбекистана. Средний урожай сухистеблей джута здесь составляет 50—80 ц, волокна 8—12 ц и семян 2,5—4 с 1 га.

БОТАНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ. Джут — *Corchorus (Tougn.) L.* — относится к сем. липовых (Tiliaceae) и объединяет около 40 видов (однолетние и многолетние виды). Практическое значение в качестве прядильных растений имеют, главным образом, два вида джута: длинноплодный и круглоплодный, или короткоплодный.

Джут длинноплодный — *C. olitorius L.* — однолетнее травянистое растение высотой 2—3 м с прямым стеблем округлой формы, от светло-зеленого до светло-розового цвета, диаметром 0,6—1,5 см, у отдельных растений опушенным. Встречаются формы маловетвистые и сильноветвистые; ветви развиваются с началом цветения. Листья очередные, яйцевиднозаостренные или овальноланцетные, от 2,5 до 10 см в длину; края их пильчато-зубчатые, черешок 2—7 см длины, слабо опушен (рис. 65).

Цветки мелкие, сидят на коротких цветоножках, одиночные или собраны по 2—3 в пазухе листа, обоеполые, со сложным околоцветником, состоящим из чашечки и венчика, венчик пятилопастный; тычинки (75—80 шт.) свободные; завязь пятигнездная. Плод — удлинённая, заостренная на конце цилиндрическая ребристая коробочка, длиной 6—10 см, диаметром 0,4—0,8 см; при созревании открывается 5—7 створками, и семена высыпаются. Семена (150—200 в плоде) мелкие (вес 1000 семян 1,5—1*6 г), трехгранные, малахитово-зеленого или коричневого цвета, содержат алкалоиды, вызывающие отравление скота.

Волокно шелковистое, желтого цвета, содержание его в стебле составляет 20,1—22,7%.

Корень стержневой, ветвящийся и вся корневая система сильно развита (в начальный период она развивается быстрее надземной части, и если пятидневные всходы достигают 1—3 см, то корни с многочисленными их ответвлениями — 5—6 см). Через 36—40 дней после появления всходов начинается интенсивный рост стебля, и корень к этому Времени уже бывает хорошо сформирован, длина основного стержня доходит до 30—35 см. В последующий период надземная часть растет интенсивно, а рост корня замедляется: когда стебель достигает 2—3 м, длина корня — 1 м, а боковых ответвлений — 0,5 м. (Рис. 60)

Джут круглоплодный — *C. capsularis* L. — однолетнее травянистое растение высотой 1,5—2,5 м, стебель прямой, светло-зеленой окраски, диаметром 1—3 см. Листья очередные, длиной от 2 до 10 см, линейно-ланцетные, почти голые, с пильчатыми краями, с двумя хвостовидными отростками, черешок длиной от 2 до 8 см с двумя прилистниками.

Цветки мелкие, бледно-желтые, одиночные или собраны по 2—8 штук, расположены против пазухи листа или выше. Плод — коробочка шаровидной или обратно-конической формы, 1—2 см в диаметре, пятистворчатая без перегородок, при созревании не растрескивается. Семена мелкие (вес 1000 семян 2,5—3,0 г), темно-коричневого цвета. Волокно более прочное, чем у длинноплодного джута, но менее шелковистое и короче. Содержание волокна в стебле — 20,2—24,6%.

Биологические особенности. Джут влаголюбивое и теплолюбивое растение. Семена его в полевых условиях прорастают дружно при 16—18° С. Всходы при достаточной влажности почвы появляются через 5—7 дней после посева. Заморозков, даже —1°С, джут не выносит.

В первые 34—45 дней после всходов джут растет медленно, но в последующие 40—50 дней наблюдается усиленный рост.

Не выносит джут также почвенной засухи и для нормального его роста требуется влажная почва, поэтому в районах, где осадков выпадает недостаточно, джут возделывают на поливе. Особенно большая потребность джута во влаге в период от бутонизации до формирования первых коробочек. Джут — растение короткого дня. На коротком дне при прочих равных условиях изменяется общий габитус растений, снижается высота главного стебля, удлиняются плодовые ветви, увеличивается количество коробочек и ускоряются темпы их созревания. При этом можно получить нормально вызревающие семена позднеспелых образцов для дальнейшего их использования в селекционных целях.

В Узбекистане изучали и вклевывали длинноплодный джут. Лучшими сортами его являются Узбекский 53 и № 420 (Первенец Узбекистана), выведенные Среднеазиатской опытной станцией Всесоюзного научно-исследовательского института растениеводства: урожай сухих стеблей этих сортов — до 80 ц, волокна — от 15 до 25 и семян — от 4 до 6 ц с 1 га; средний выход волокна достигает 25%; отходы (листья, коробочки) при культуре на

волокно составляют 20—25%, а у семенных растений (после обмолота) — 10—15%.

Технология возделывания. Джут лучше всего удается на средних по механическому составу, суглинистых почвах и на Плодородных поймах. В Узбекистане хорошие результаты дает посев джута на луговых и лугово-болотных почвах.

Основная обработка почвы под посев джута состоит из глубокой зяблевой вспашки, ее проводят после укрупнения и капитальной планировки поливных карт.

Джут хорошо отзывается на органические и минеральные удобрения. При усиленном питании возможны повторные посевы джута на одном поле в течение двух-трех лет. Азотные и калийные удобрения особенно хорошо влияют на повышение урожая волокна и семян. Навоз вносят, в зависимости от почвы, по 20—30 *t* на 1 *га*. Внесение азота, фосфора и калия по 90 *кг* действующего вещества на 1 *га* повышает урожай волокна на 5—6 *ц* с 1 *га*. Большое значение для увеличения сбора волокна и семян имеют подкормки; первую подкормку проводят через месяц после появления всходов (40—60 *кг* азота и 30—45 *кг* фосфора на 1 *га*); вторую — только азотом (в той же дозе) через 30—35 дней после первой. Совместное применение в подкормках органических и минеральных удобрений обеспечивает наибольший эффект. Очень хорошие результаты получают и от зеленых удобрений.

Эффективность удобрений зависит от сроков и способов их внесения. Наиболее эффективно внесение: фосфорных удобрений 50% нормы — под зяблевую вспашку, 25% одновременно с посевом и 25% — в подкормку; калийных удобрений 50% под зябь и 50% — в период вегетации; азотных — полностью в период вегетации в подкормку.

Навоз лучше вносить с осени одновременно с частью суперфосфата и калийных удобрений. В хозяйствах Узбекистана, высевающих джут, широко используют в качестве удобрений под зябь и компостированные отходы (листья, коробочки, древесину) от зеленой переработки лубяных культур по 30—40 *t* на 1 *га*; прибавка урожая волокна джута от этого достигает 10—15%.

Время посева джута устанавливают с учетом сортовых его особенностей, местных условий и назначения посевов, но лучшие сроки совпадают с периодом, когда почва на глубине 20 *см* прогреется до 13—14° С. При более раннем севе стебель сильно ветвится, снижается его техническая часть и он оказывается непригодным на волокно.

В условиях Узбекистана для получения высокого урожая джута с хорошим качеством длинного волокна посевы лучше проводить в первой декаде мая, а на полях, освобождающихся из-под ранних кормовых, бобовых и других культур, — до 25 мая.

Для получения семян джут высевают в более ранний срок, иначе до наступления первых осенних заморозков он не вызревает. Перед посевом семена тщательно сортируют и проверяют на всхожесть. Для повышения



Рис.56.Мята перечная



Рис.57. Шалфей



Рис.58.Кенаф



Рис.59.Лен долгунец



Рис.60.Джут



Рис.61а Канатник



Рис.61.б



Рис.62.Табак



Рис.63.Махорка

энергии прорастания семена в течение 7—10 дней обогревают на солнце, а для профилактики — против заболевания проростков корневой гнилью — опудривают препаратом ТМТД из расчета 12 кг на 1 г семян.

Посев джута на волокно проводят двухстрочным ленточным способом с междурядьями 48 см и расстояниями между строчками в ленте 12 см. На высокоплодородных, чистых от сорняков участках сеют трехстрочным способом с междурядьями 50 см и расстояниями между рядками в ленте — 10 см. В Ташкентской области при двухстрочном посеве джута высота главного стебля составила 199 см, урожай стебля — 109,1 ц с 1 га, а при трехстрочном посеве — соответственно 187 см и 167,3 ц. На семена джут высевают однострочным способом с междурядьями 50—60 см. Норма высева семян — при двухстрочном посеве 6—8, трехстрочном — 8—10 и однострочном — 5—6 кг на 1 га. Глубина заделки семян — 3—4 см, в зависимости от влажности почвы. Более мелкая заделка семян джута (на 1—2 см) снижает их всхожесть, так как верхний слой почвы быстро пересыхает и влаги для прорастания семян не хватает. При более же глубокой заделке (7—10 см) всхожесть и энергия прорастания семян сильно снижаются. Для обеспечения заданной глубины заделки семян к дискам сеялки прикрепляют ограничители.

За посевами джута требуется тщательный уход. Он состоит из рыхления почвы, уничтожения сорняков, поливов, подкормок. Если после посева, в результате выпавших дождей образуется корка, ее нужно сразу же разрушить, иначе проростки джута могут погибнуть. Разрушают корку ротационными мотыгами или легким боронованием поперек посевов. При образовании почвенной корки после появления всходов для ее разрушения между строчками и в защитной зоне применяют ротационные органы РОР, установленные на культиваторе НК. У-4-6А, а для рыхления в междурядьях устанавливают бритвы и стрельчатые лапы. (Техника может быть новой при их наличии)

Поля под джутом в течение всего вегетационного периода содержатся в рыхлом, чистом от сорняков и нормально влажном состоянии, для чего требуются своевременное рыхление почвы, уничтожение сорняков и поливы. На засоренных полях проводят 4—5 культиваций, 2—3 кетменных мотыжения с ручной прополкой сорняков в рядках, а на менее засоренных — 3—4 культивации и 1—2 мотыжения. Особенно тщательный уход необходим в первый период роста и развития джута, когда он растет медленно.

К первой обработке, культивации и прополке джута приступают с появлением полных его всходов, последующие обработки проводят в зависимости от состояния участка и его засоренности, сочетая эти обработки с вегетационными поливами. Запаздывание с междурядными обработками ухудшает водно-воздушный режим почвы, усиливает рост сорняков, поэтому рыхление проводят на второй-третий день после полива. Рыхление в междурядьях повторяют, пока растения джута полностью не сомкнутся в рядках.

Прорывку растений проводят на 2—3 см, после того, когда растения джута достигнут высоты 30—40 см. На семенных посевах при окончательной прорывке (при появлении 3—4 пар листьев) растения оставляют по одному в лунке на расстоянии 7—10 см друг от друга.

Получение высокого урожая джута зависит и от полива. Даже временный недостаток влаги в почве вызывает замедление роста, а это ведет к снижению урожая и ухудшению качества волокна и семян. Полив джута проводят только по бороздам и небольшой струей, не допуская затопления гребней, так как это приводит к уплотнению почвы и образованию корки, что особенно губительно для молодых всходов.

В условиях Ташкентской области растениям за вегетационный период необходимо дать (в зависимости от почвенных разностей, близости грунтовых вод и состояния посевов) 6—8 поливов по 800—1000 м³ воды на 1 га. Первый вегетационный полив проводят через 12—15 дней после появления полных всходов, а последующие 2—3 полива — с промежутками в 15 дней. Во время интенсивного роста (июль — первая половина августа) межполивные периоды необходимо сократить до 8—10 дней. Поливы прекращают на зеленцовых посевах за 5—7 дней до уборки, а на семенных — в период полного формирования коробочек.

Джут на волокно убирают в начале массового плодообразования (формирование первой нижней коробочки). Запаздывание с уборкой снижает урожайность, затрудняет первичную обработку стеблей, ухудшает качество волокна. Убирают джут коноплеуборочными машинами; скошенные стебли вяжут в снопы диаметром 15—20 см и сушат стоймя в суслонах. Обмолачивают семена на молотилках МК-1, 5, МК. -6.

Декортикация зеленцового стебля (отделение лубяной части от древесины стебля), в сравнении с уборкой джута при его технической спелости, имеет ряд преимуществ (сокращение затрат по подготовке и перевозке сырья с поля на завод). Свежие стебли джута пропускают через специальные мялки, трепальные машины (НП-9, ТМГ), в результате чего получают зеленый луб, доводят его до воздушно-сухого состояния и сдают на заводы, где обрабатываются также сухие стебли джута, сдаваемые хозяйствами.

Сухие стебли джута подвергают холодноводной или тепловой биологической мочке в специально оборудованных бассейнах. В процессе мочки, под влиянием жизнедеятельности микроорганизмов, происходит сбраживание пектиновых веществ и последующее выделение волокна из джутового сырья. Вымоченные стебли (треста) и луб-сырец обрабатывают в мокром виде на трепально-промывных машинах. При переработке стебля на зеленый луб, за 6—7 дней до уборки, необходим предуборочный полив, что увеличивает содержание влаги в стебле и уменьшает содержание костры, улучшает качество луба.

Уборку семенных посевов джута проводят в сжатые сроки (3—5 дней), приступая к ней, когда у 75% растений полностью побуреют 1—2 нижние коробочки. Запаздывание приводит к значительной потере семян, так как

при механическом прикосновении и в сильно ветреную погоду коробочки растрескиваются.

В **Индии** джут, как важнейшая техническая культура, наиболее распространен в северо-восточных штатах страны со средней урожайностью 13,0 ц 1 га. Под раннеспелыми сортами джута (*C. capsularis* L.) занято 75% всех его площадей. Скороспелые сорта отличаются превосходным белым волокном, но урожайность его ниже, чем у позднеспелых сортов. Лучшие почвы для джута — аллювиальные, хотя он произрастает и на других почвах, в том числе на латеритных и песчаных. Некоторые сорта джута могут расти на слегка засоленных почвах.

Сеют джут в Индии обычно после риса, пшеницы, табака, ячменя или овощных. На низинах лучшим предшественником джута считают рис. Норма высева семян джута 10—11 кг на 1 га. Всходы появляются через 4—7 дней. При прореживании расстояние между растениями оставляют 20х10 см.

Лучшее время уборки джута — начало созревания коробочек. При ранней и поздней уборке ухудшается качество волокна, но в последнем случае повышается урожай.

Почти все работы, включая и отделение волокна от костры, при выращивании джута в Индии проводятся вручную. В **Индии** джут хорошо развивается при температуре 27—38° С и количестве осадков не менее 750—2500 мм, при условии, что 25—30 мм осадков выпадает в дни сева. Растения джута (*C. capsularis* L.) развиваются нормально, если поле залито водой даже в течение первых двух месяцев.

В **Бирме** распространен в культуре джут—*C. capsularis* L, высеваемый исключительно на волокно. Торговля Бирмы с другими странами рисом, бобовыми культурами и другими продуктами сельского хозяйства требует большого количества мешков и упаковочной ткани. Урожай волокна составляет 8—9 ц с 1 га. Джут высевается на плодородных, хорошо дренируемых аллювиальных почвах. Основные посевы его сосредоточены в дельте р. Иравади, здесь находятся большие водоемы с проточной водой, в которых джут вымачивают для отделения луба.

Обработку почвы под джут начинают с проведения вспашки плугом на глубину 15—20 см; затем поле тщательно разделяют бороной. Навоз вносят под основную вспашку. Посев проводят вручную разбросным способом или рядовым. Норма высева 17—18 кг на 1 га. Прореживание и первую прополку проводят после образования двух настоящих листьев, оставляя одно растение от другого на расстоянии 13—15 см. При таком густом стеблестое боковые ветви почти не развиваются и растения в этом случае бывают высокие с ровными стеблями. В условиях Бирмы техническая зрелость джута наступает через 4 месяца после посева. Растения в этот период находятся в фазе цветения, на некоторых же начинают образовываться семена. Ко времени уборки джут достигает 3—3,5 м высоты. Уборка состоит в срезании растений возможно ближе к земле. Волокно от стебля отделяют обычно руками, реже на специальном станке. После этого волокно промывают в проточной воде и, просушивают на солнце. При

посеве скороспелого джута в начале сезона дождей он созревает и его убирают в конце июля; после джута поле засевают рисом. Поля, рано освободившиеся после риса, вновь засевают скороспелыми сортами джута в качестве второй культуры.

Вопросы для повторения:

1. Происхождение джута?
2. Систематика джута?
3. Качество волокна джута?
4. Для каких целей используется волокно джута?
5. Сроки, способы и норма сева джута?
6. Урожай волокна и семян джута?
7. Как убирается урожай джута?

8.4. КАНАТНИК

Хозяйственное использование, происхождение, распространение и урожайность. Из луба стебля канатника получают волокно, которое идет на изготовление мешковины, веревок, канатов, сноповязального шпагата и других подобных изделий. Выход волокна из стеблей канатника составляет от 23,3 до 27,5%, а в среднем 15—17%. Семена канатника содержат около 18% полувысыхающего масла, которое используется для технических целей. Отходы (костра) идут на выделку бумаги и строительных изоляционных плит, Используются на топливо.

Распространение Ареал распространения канатника в диком виде довольно широкий: он растет на юге Европы и во многих областях Азии, Америки, Африки и Австралии. В Советском Союзе канатник в диком состоянии встречается в Казахстане, Закавказских и Среднеазиатских республиках, на юге Дальнего Востока.

Родиной и древним центром культурного канатника считают Северный Китай. На небольших площадях канатник возделывают в странах Средней¹ и Южной Европы и Южной Азии; встречается в культуре он также и в странах других континентов. В России первые опытные посевы канатника были проведены в 1910 г. на Кубани, но промышленные посевы начаты значительно позже — с 1930 г, в начале — на Северном Кавказе, Украине, в Азербайджане, Казахстане, Ставропольском и Краснодарском краях, а также в Белоруссии. В передовых хозяйствах при высокой агротехнике урожай волокна канатника составляют от 20 до 40 ц и семян 8—12 ц с 1 га.

В последние годы посевы канатника заметно уменьшились, вследствие низкого качества получаемого из него волокна.

Ботаническое описание и биологические особенности. Канатник — *Abutilon avicennae* Gaertn. — однолетнее растение сем. мальвовых (Malvaceae). Стебель канатника круглый, прямой (ветвится только наверху), покрытый густыми нежными волосками; высота стебля около 5 м (Белоруссия), а в поливных условиях Средней Азии достигает 6—7 м, число междоузлий от 15 до 45. Листья крупные, округлосердцевидные, сильно опушенные бархатистыми волосками, заостренные. Цветки с пятью желтыми лепестками, образуются в зависимости от скороспелости сорта на 10—30-м

узле. Плод — сборная листовка, лучистая ребристая коробочка, состоящая из 11—30 плодолистиков; в плоде — от 30 до 100 семян. Семена мелкие, почкообразной формы, темно-серые или черные, вазни- 1000 семян от 10 до 16 г; осыпаемость семян у культурных форм выражена слабо.

Корневая система канатника состоит из стержневого корня, проникающего в почву на глубину 40—60 см. (Рис. 61)

Канатник дает хорошие урожаи на пойменных и осушенных торфяно-болотных почвах, удовлетворительно растет на обычных полевых почвах. В фазе всходов канатник переносит кратковременное понижение температуры до 0°, но все же он более чувствителен к заморозкам; чем конопля; всходы его повреждаются, если температура снижается до —2—3°; взрослые растения выдерживают температуру до —4°С. С. С. К теплу и влаге канатник менее требователен, чем кенаф, но не выносит затопления (даже кратковременного), плохо мирится с высоким залеганием грунтовых вод.

Канатник отличается высокой устойчивостью к грибным и другим болезням. Канатник — самоопыляющееся растение, но часто опыляется и перекрестно с помощью насекомых. Вегетационный период возделываемых сортов канатника колеблется в пределах 100—130 дней.

Лучшие районированные в СНГ сорта канатника: селекции Азово-Черноморской станции—№091 (вегетационный период—120 дней) и Безенчукской сельскохозяйственной станции — № 85, № 452; Украинского; селекционного генетического института — № 07 (вегетационный период' около 120 дней). Указанные сорта отличаются скороспелостью и высокой урожайностью волокна — выход волокна 24—26% от веса сухих стеблей.

Особенности агротехники. Лучшим местом для канатника в севообороте является оборот пласта или поле из-под культуры, шедшей по обороту пласта. Основная обработка почвы под канатник состоит из лущения стерни на глубину 4—5 см (дисковым лущильником) и глубокой на 22—25 см Зяблевой вспашки. Посев канатника проводится одновременно с ранними зерновыми, а в отдельных районах практикуют подзимний посев. Высевают канатник широкорядным (одно- или двухстрочным) способом, с междурядьями 60—70 см. Норма высева семян при широкорядном посеве 8—10, а при ленточном — 12—16 кг на 1 га, при орошении нормы высева повышают на 30—50%; глубина заделки семян — 3—5 см.

Уход за посевами состоит в рыхлении междурядий, прополке сорняков в рядах, подкормке растений удобрениями. Прорывку всходов обычно не делают, и только в случае очень густого их стояния прореживают, оставляя растения на расстоянии 8—12 см друг от друга.

В Казахстане и республиках Средней Азии канатник возделывают в условиях орошения. За вегетационный период проводят 3—4 полива, при оросительной норме 3000 м³ воды на 1 га.

При выращивании канатника на волокно уборку проводят в фазе образования 1—2 коробочек на большей части растений, а при выращивании на семена убирают позже —при созревании у большей части растений семян в 4—5-й коробочках.

Семена канатника хорошо дозревают после уборки в снопах. При перестое растений семена сильно осыпаются.

Скашивают канатник тракторными и конными сенокосилками, вяжут в снопы, которые сушат в суслонах.

Первичная обработка канатника состоит из мочки его стеблей в естественных водоемах и последующего трепания мокрой тресты на специальных мялнотрепальных машинах (НП-9 и др.). Можно также выделять из свежесрезанных или сухих стеблей луб с последующей его мочкой.

Для уменьшения ломкости и улучшения прядильных качеств волокно канатника обычно подвергают химическому облагораживанию — варке в 1%-ном растворе едкого натрия в течение часа при температуре 90° С.

Глава IX. ТАБАК

9.1. Табак

Использование. Табак возделывают для получения листьев, используемых главным образом в качестве сырья при изготовлении папирос, сигарет, сигар и трубочного табака. В листьях табака содержатся: никотин — от 1 до 3%, эфирные масла — около 1%, смолы — 4—7%, белки — 7—10%, углеводы — 4—13%, зола—13—15%. Смолы и эфирные масла обуславливают запах и ароматичность табака.

Распространение. Родина табака — Америка. Индейцы Южной и Центральной Америки использовали табачные листья для курения задолго до открытия этого континента европейцами. В настоящее время табак возделывают во многих странах земного шара. Мировая площадь посева табака более 4 млн. га. Более половины мирового производства табака приходится на 4 страны — Китай, США, Индию и Бразилию.

В Узбекистане табак высевают в Самаркандской области в Ургутском районе. Урожайность табака составляет в среднем 15—20 ц/га. Передовые хозяйства получают урожайность по 30—35 ц/га. Так, в Ургутском районе Самаркандской области на площади 1027 га урожайность составила 35,49 ц/га при выходе высших сортов 87%.

Ботаническая характеристика. Биологические особенности. Табак— *Nicotiana tabacum* L. семейство пасленовые— Solanaceae (**Рис. 61**. В культуре известны два вида табака: табак культурный или курительный— *Nicotiana tabacum* L. и махорка— *Nicotiana rustica* L. — однолетнее растение семейства

Корень табака стержневой, проникает на глубину 1,5—2 м. Основная масса корней размещена в пахотном слое. *Стебель* прямостоячий, опушенный, разветвленный с верху высотой 100—180 см и более. *Листья* крупные, черешковые или сидячие, цельнокрайние, овальной, яйцевидной или эллиптической формы, заостренные, с гладкой или морщинистой поверхностью. На одном растении бывает 25—50 листьев. Число листьев и их размер сильно варьируют в зависимости от сортотипа и условий произрастания. Листья и стебель покрыты короткими клейкими волосками. *Соцветие* метельчатое, щитковидное. Цветки обоеполые, на ножках, пятерного типа, с прицветниками. Чашечка колокольчатая. Венчик длиннее чашечки,

снаружи густо покрыт волосками. Трубка венчика белая, отгиб розовый или красный. Завязь верхняя, чаще двугнездная. Рыльце двулопастное. Тычинок пять. Табак — самоопыляющееся растение, но возможно и перекрестное опыление. *Плод* — двугнездная, многосемянная коробочка овальной формы, коричневая, при созревании растрескивается. Семена овальные, темно-коричневые, мелкие. С ячеистой поверхностью. Масса 1000 семян 0,05—0,12 г. В табаководстве принято выделять две группы табака — папиросный и сигарный. Папиросный табак разделяется на восточный и американский. В Узбекистане распространен восточный папиросный табак, сорта которого по курительным достоинствам делятся на ароматические (сдабриваемые, добавляемые к табачному сырью в небольшом количестве) и скелетные, составляющие основу курительных изделий. (Рис. 62)

Биология. Требования к температуре. Семена табака начинают прорастать при 10—12 °С. Наиболее благоприятная температура для растений 25—30 °С. При температуре выше 35 °С рост табака приостанавливается. Для молодых растений губительны заморозки в 2—3 °С. Но осенью табак хорошо переносит кратковременные низкие температуры.

Требования к влаге. Для табака благоприятна влажность почвы 65—70% НВ. Наибольшее количество влаги требуется при высадке рассады и укоренении ее, а также в период формирования листьев и быстрого роста растений. Недостаток влаги в это время ведет к уменьшению размеров листьев и преждевременному созреванию, что снижает урожай и качество табака. При избыточном увлажнении, особенно на тяжелых глинистых почвах, наблюдается вымокание растений. Транспирационный коэффициент табака 500—600.

Требования к свету. Табак — светолюбивое растение. При недостаточной освещенности его развитие задерживается, а качество сырья снижается.

Требования к почве. Для табака наиболее пригодны легкие по механическому составу структурные почвы с невысоким содержанием гумуса. Избыток его в почве ухудшает курительные качества табака. Хлористые соединения натрия и особенно кальция снижают его горючесть. Табак не следует возделывать на тяжелых глинистых, а также на засоленных и заболоченных почвах.

В культуре табака различают два периода: первый — выращивание рассады из семян в парниках или грунтовых грядах и второй — выращивание табака из рассады в поле.

Период формирования рассады продолжается 45—50 дней и более в зависимости от сорта и заканчивается ко времени появления у нее 5—6 настоящих листьев. Второй период — от высадки рассады в поле до наступления технической спелости листьев верхнего яруса продолжается 80—120 дней. После пересадки рассады в поле в течение 10—15 дней происходит укоренение растений. Затем наступают фазы стеблевания, бутонизации, цветения, формирования и созревания семян.

Листья у табака формируются поярусно. Технологические свойства листьев зависят от сорта, ярусности, условий произрастания.

Сорта. Основные из них следующие: для производства ароматического типа сырья- Дюбек 44-07, Дюбек киргизский 03-04-15, Самсун 155, для производства вкусового и скелетного типа сырья — Америкам. 287-С, Трапезонд 219, Трапезонд 285, Трапезонд 230, Остролист 1519,

Технология возделывания. Место в севообороте. Лучшие предшественники табака в севообороте— озимые хлеба, сахарная свекла, кукуруза, однолетние бобовые и злаковые травы. На менее плодородных почвах табак размещают после зерновых бобовых и по обороту пласта. Не следует возделывать табак после подсолнечника, конопли и бахчевых культур, так как у них общие с табаком вредители и болезни. При большом насыщении севооборота табаком возможна повторная посадка его через год, после чего в течение 3—4 лет на этом поле высевают другие культуры.

Удобрение. Табак потребляет из почвы сравнительно большое количество питательных веществ. В среднем на образование 1 ц листьев он поглощает 6 кг азота, 1,7 кг фосфора, 4,6 кг калия и 6,7 кг кальция. Поэтому табак отзывчив на внесение органических и минеральных удобрений.

Азотные удобрения, однако, следует применять в умеренных дозах, так как при избытке азота в почве, как уже было отмечено, ухудшается качество табачного сырья. Использование вместе с азотными фосфорно-калийных удобрений значительно ослабляет отрицательное действие избытка азота.

Для получения урожая листьев 15—20 ц/га под табак вносят 10—15 т навоза и следующее количество минеральных удобрений: азота 30—60 кг, фосфора — 80—120, калия 70—100 кг/га. Навоз и 2/3 нормы фосфорных и калийных удобрений вносят осенью под глубокую вспашку, азотные и остальную часть фосфорных и калийных удобрений — весной под культивацию и в подкормку. При орошении и избыточном увлажнении минеральные удобрения следует вносить весной под перепашку. Подкормку дают в начале интенсивного роста табака (через 10—12 дней после высадки рассады). При недостаточном росте необходима вторая подкормка (через 8—10 дней после первой).

Обработка почвы. В зяблевой обработке' почвы под табак большое значение имеет своевременное проведение вспашки на глубину 25—30 см. Весенняя обработка почвы включает боронование зяби и 2—3 культивации с одновременным боронованием.

Выращивание рассады. Табак возделывают только рассадным способом. Рассаду выращивают в обогреваемых и солнечных парниках (рассадниках), в пленочных теплицах, а также на грунтовых грядах. Рассадники размещают на ровных местах с небольшим склоном на юг или юго-запад, хорошо освещаемых солнцем, вдали от табачных полей, сушилок и хранилищ табака, чтобы избежать заражения рассады рябухой, мозаикой и другими болезнями.

Рассадники для табака готовят так же, как для овощных культур. Сроки посева семян табака в рассадники зависят от сроков высадки рассады в поле. Для получения готовой рассады требуется 35—65 дней в зависимости от типа рассадника и погодных условий.

Норма высева семян табака — 0,6 г/м² парника, теплых гряд — 0,8 г, холодных гряд — 1 г/м².

Уход за рассадой табака включает полив, проветривание, подкормки, выпалывание сорняков и борьбу с вредителями и болезнями.

Рассаду поливают небольшими порциями воды, но часто, чтобы поверхность питательной смеси не пересыхала. Для рассады лучшая температура от посева до всходов 22—28 °С, а после всходов 18—25 °С. В парниках с техническим обогревом температуру регулируют отоплением, а в других парниках проветриванием и покрытием их матами для утепления.

Рассаду подкармливают 3—4 раза минеральными и органическими удобрениями. Минеральные удобрения вносят в растворе: азота 2 г, фосфора 2 г, калия 5 г/м². Расход раствора 200 л на 100 м². Из органических удобрений для подкормки чаще применяют перебродивший настой куриного помета при концентрации 1 : 20 и 1 : 30. Сорняки на посевах рассады уничтожают по мере их появления. Загущенную рассаду прореживают. Перед прополкой и прореживанием, если рассадники сухие, их поливают.

Годная к посадке рассада должна иметь хорошо развитую корневую систему, плотный, гибкий стебель с 5—6 настоящими листьями. Перед выборкой рассаду закаляют. Для этого за 8—10 дней ее поливают через 1—2 дня, а за 2—3 дня до пересадки полив прекращают. Выход рассады составляет на парниках с согревающим слоем 2500 шт/м², на солнечных парниках — 2000 и на грунтовых грядках — 1500 шт/м². На гектар посадки требуется от 40 до 60 м² рассадников в зависимости от сорта.

Высадка рассады. В поле рассаду высаживают, когда температура верхнего слоя почвы достигнет 10—12 °С и минует опасность заморозков. В большинстве районов табаководства высадку рассады начинают в третьей декаде апреля и заканчивают в третьей декаде мая. Преимущество имеют ранние сроки высадки, особенно в районах, где весна часто бывает засушливой. Густота стояния растений табака зависит в основном от района возделывания и особенностей сорта.

Мелколистные сорта высаживают по схеме 50х12 см по 150—200 тыс. шт/га, среднелистные — 60х20—24 см по 80—90 тыс. и крупнолистные — 70х30 и 90х20 см по 45—55 тыс. шт/га. Посадку табака проводят рассадопосадочными машинами. Для рядовой посадки табака используют рассадопосадочную машину МПР-4.

Уход за посадками. Важный прием ухода за табаком — междурядная обработка почвы. Обработок обычно бывает 3—4 с промежутками в 8—12 дней. Глубина первой обработки 6—8 см, последующих — 10—12 см, а при недостаточной влажности почвы — 6—8 см.

В орошаемых районах на плантациях табака применяют поливы (от 2 до 6). Поливная норма 500—800 м³/га.

Специальными приемами ухода являются подчистка, вершкование и пасынкование табака. При подчистке удаляют нижние рассадные листья, которые затем уничтожают. Подчистка способствует лучшему развитию листьев следующих ярусов. Вершкование (удаление соцветий) проводят с

начала цветения 3—4 раза одновременно с пасынкованием (удаление боковых побегов). Эти приемы ухода за табаком способствуют повышению урожая, так как пластические вещества не расходуются на дальнейшее развитие соцветий и боковых побегов, а используются листьями.

Уборка урожая и сушка табака. Созревание листьев табака происходит неодновременно. Сначала созревают самые старые нижние листья, затем средние, последними — верхние листья. У большинства сортов пять ярусов созревания.

Убирают листья табака руками. В течение 1,5—2 месяцев проводят 5—10 ломок. Число ломок обычно совпадает с числом ярусов созревания. За одну ломку убирают с одного растения от 3 до 7 листьев.

Убранные листья складывают в пачки и сразу же отправляют в сушильные сараи, где их сортируют, нанизывают на шнуры длиной 5—6 м и сушат.

Сушка табака идет в две фазы: томление и фиксация (собственно сушка). Томление проводят в сушильных сараях на специальных рамах — вагонах, на которые развешивают шнуры с нанизанными листьями табака. При томлении, наиболее полно проходящем при температуре 25—30 °С, растения еще дышат и испаряют влагу. В тканях листа происходит распад белков, превращение крахмала в сахар, разрушение хлорофилла. Содержание никотина в листьях при этом уменьшается, а ароматических веществ — увеличивается. Потери влаги при томлении достигают 6—7%, а сухого вещества — 10—16%. В результате томления листья становятся желтыми, качество их улучшается. Томление обычно продолжается 3—4 дня.

После томления проводится фиксация — окончательная сушка табака на солнце в течение 15—20 дней или в огневых сушилках при температуре в начале сушки 40—42° и в конце — 48—50 °С.

Высушенные листья сортируют по установленному стандарту на : пять сортов, связывают в тюки и сдают на заготовительные пункты. Влажность товарного сырья в тюках не должна быть более 19 %. С заготовительных пунктов табак отправляют для улучшения его качества и придания стойкости против плесневения на ферментационные заводы, откуда он поступает на табачные фабрики.

9.2. МАХОРКА

Использование. Махорку возделывают для получения курительной (махорочной) крупки, нюхательного и жевательного табака.

В сухих листьях махорки содержится от 5 до 15% никотина и 15—20 % органических кислот, в том числе 10% и более лимонной кислоты. Стебли махорки содержат этих веществ меньше. Значительная часть махорочного сырья идет для получения никотиновой кислоты (витамин РР) и лимонной кислоты, используемой в пищевой и текстильной промышленности.

Из семян махорки получают жирное масло (35—40%), применяемое при производстве красок, лаков и мыла.

Ботаническая характеристика. Махорка — *Nicotiana rustica* L. — однолетнее растение семейства Пасленовые — *Solanaceae* (Рис. 63.).

Корень махорки стержневой, сильно развитый. Стебель прямостоячий, ребристый, с рыхлой сердцевинкой, высота до 1,2 м. Листья черешковые, сердцевидные или яйцевидные с морщинистой поверхностью, светло-зеленого или желто-зеленого цвета. На стебле располагается от 12 до 20 листьев. Листья и стебли покрыты короткими головчатыми волосками, издающими сильный специфический запах. Соцветие — метелка. Цветки обоеполые, зеленые или желтовато-зеленые, пятерного типа, с прицветниками. Махорка — растение самоопыляющееся, но наблюдается и перекрестное опыление. Плод — двустворчатая многосемянная коробочка. Семена мелкие, коричневые или кремовые. Масса 1000 семян 0,25—0,35 г.

Биологические особенности Семена махорки начинают прорастать при температуре 7—8°C. Наиболее благоприятная температура для роста и развития 20—25 °C. Махорка чувствительна к низким температурам и повреждается при заморозках 2—3°C. К влаге махорка требовательна. Наилучшая для нее влажность почвы 65—70% НВ. Транспирационный коэффициент 450—500.

Махорка — растение длинного дня. При продвижении к северу она ускоряет свое развитие, что дает возможность выращивать ее даже в Заполярье. Лучшие для махорки почвы — суглинистые черноземы, супесчаные и суглинистые дерново-подзолистые почвы.

Место в севообороте. Лучшими предшественниками махорки являются озимые хлеба, кукуруза, корнеплоды, зерновые бобовые, многолетние травы и овощные культуры. Так же, как и табак, махорку не следует размещать после бахчевых культур, картофеля, конопли и подсолнечника, имеющих с ней общие болезни и вредителей. Махорка — хороший предшественник для многих полевых культур.

Удобрение. Махорка потребляет из почвы питательные вещества в сравнительно. В сухих листьях махорки содержится от 5 до 15% никотина и 15—20% органических кислот, в том числе 10% и более лимонной кислоты. Стебли махорки содержат этих веществ меньше. Махорка потребляет из почвы питательные вещества в сравнительно небольшом количестве. На образование 1 ц сухих листьев и стеблей она поглощает азота 2,4 кг, фосфора — 1, калия 3,5 кг. Махорка отзывчива на внесение органических и минеральных удобрений. В зависимости от плодородия почвы навоз вносят по 40—60 т/га. При совместном внесении с минеральными удобрениями дозу навоза соответственно уменьшают. Для получения урожая сухих листьев и стеблей 30 ц/га примерные нормы внесения минеральных удобрений на различных почвах составляют: на дерново-подзолистых — азота 120, фосфора — 60, калия 90 кг/га; на выщелоченных черноземах — азота 90, фосфора — 60, калия 60 кг/га; на торфяниках — азота 20, фосфора — 90, калия 120 кг/га.

Навоз и 2/3 нормы фосфорных и калийных удобрений вносят осенью под глубокую вспашку, а все азотные удобрения и оставшуюся часть фосфорных и калийных удобрений — весной под культивацию, при посеве или высадке рассады и в подкормку.

Перед посевом махорки приготавливают в поле смесь суперфосфата (20—30 кг фосфора) и перегноя (в 5—10-кратном количестве), высыпают в нее семена, тщательно перемешивают и после этого высевают.

При посадке рассадой суперфосфат (20 кг фосфора) и азотные удобрения (15—20 кг азота) вносят вместе с поливной водой. Оставшееся количество минеральных удобрений расходуется на подкормки.

Обработка почвы. Зяблевая обработка почвы под махорку включает лущение (после зерновых хлебов) и раннюю глубокую вспашку на 25—30 см. Весной зябь боронуют и затем проводят 1—2 культивации с последующим боронованием.

Способы выращивания. Махорку можно выращивать двумя способами: рассадой (саженка) и посевом семян в поле (сеянка).

Рассадная культура имеет большое значение для северных районов возделывания махорки. Она требует увеличенных затрат на выращивание рассады и ее посадку. Но под нее могут быть заняты заливаемые водой низинные участки, а также недостаточно структурные почвы.

Сеянка лучше удается на возвышенных участках с легкими структурными почвами.

Выращивание рассады (саженки). Рассадку махорки выращивают так же, как и рассаду табака, в парниках или на грунтовых грядках. Норма высева семян в парниках 1,5—2 г/м², на теплых грядках — 2—2,5 и на холодных — 2,5—3 г/м². Перед посевом семена протравливают в слабом растворе формалина и проращивают при 25—28 °С в течение 3—4 дней. При посеве их смешивают с чистым песком (в соотношении 1 :40). Для посадки 1 га махорки требуется в зависимости от сорта 30—45 м² парников или 45—60 м² теплых гряд.

Уход за рассадой заключается в поддержании наиболее благоприятной температуры (18—20 °С), прореживании растений, 2—3-кратной подкормке, поливах и закалке. Готовая к высадке рассада имеет 5—6 настоящих листьев и достигает высоты 8—12 см. Для выращивания рассады в парниках требуется 30—35 дней, а на грядках — 40—45 дней.

Высадка рассады. Для махорки наиболее эффективна высадка рассады в ранние сроки, после весенних заморозков, при прогревании верхнего слоя почвы до 10 °С. В южных районах Украины высадку начинают в конце апреля — начале мая, в Центрально-Черноземной зоне — во второй декаде мая, а в северных районах Нечерноземной зоны и в Сибири — в третьей декаде мая — начале июня.

Высаживают рассаду рассадопосадочными машинами или вручную с междурядьями 50—60 см и расстояниями между растениями 25—30 см. Для крупнолистных сортов махорки принята густота стояния — но небольшом количестве.

Уход за рассадой заключается в поддержании наиболее благоприятной температуры (18—20 °С), прореживании растений, 2—3-кратной подкормке, поливах и закалке. Готовая к высадке рассада имеет 5—6 настоящих листьев и

достигает высоты 8—12 см. Для выращивания рассады в парниках требуется 30—35 дней, а на грядках — 40—45 дней.

Посев махорки. Высевают махорку в ранние сроки, одновременно с посевом ранних зерновых хлебов. Для посева используют пророщенные семена в смеси с сухими в равных количествах. Пророщенные семена дают всходы через 5—7 дней после посева, а сухие — через 15—18 дней. Это позволяет иметь хорошие всходы в том случае, если ранние всходы из пророщенных семян сильно пострадали от заморозков.

Сеют махорку ширококрядным способом с междурядьями 50—60 см специальными или зерновыми сеялками с ограничителями глубины. Норма высева семян 2—3 кг/га. Глубина посева не более 1 см.

Уход. При образовании почвенной корки до появления всходов ее разрушают ротационными мотыгами. Первое рыхление междурядий проводят в начале появления всходов на глубину 5—6 см, второе — через 8—10 дней после первого рыхления на глубину 6—8 см.

Букетировку махорки начинают при появлении двух настоящих листьев. При ширококрядном посеве с междурядьями 60 см ширина выреза составляет 20 см, длина букета 10 см, расстояние между центрами букетов 30 см. При квадратно-гнездовом размещении 50х50 см ширина выреза 40 см, длина букета 10 см. Через 2—3 дня букеты прореживают, оставляя в них 3—5 хорошо развитых растений.

Окончательную прорывку проводят через 10—12 дней после букетировки, когда растения будут иметь 5—6 листьев. При ширококрядном посеве в каждом букете оставляют одно. Одновременно с прореживанием дают первую подкормку.

Густота стояния махорки-сеянки такая же, как саженок: 60—70 тыс. растений для крупнолистных и 80—90 тыс. для мелколистных сортов.

После прореживания проводят рыхление междурядий (2—3 раза) и подкармливают растения. Перед первой или второй междурядной обработкой у саженок и сеянок удаляют 2—3 нижних листа (подчистка махорки).

Вершкование (удаление соцветий) следует проводить во время бутонизации, а пасынкование — при отрастании боковых побегов на 5—7 см.

Уборка урожая и сушка листа. Махорку убирают в один прием целыми растениями при наступлении технической спелости, которая характеризуется хрупкостью листьев и отвисанием их. Поспевшие листья издают сильный своеобразный запах. При запаздывании с уборкой махорка может быть повреждена осенними заморозками.

Для более быстрого высыхания созревшей махорки за 3—4 дня до уборки стебли ее разрезают сверху вниз (пластуют), оставляя нетронутой самую нижнюю их часть длиной 5—6 см, чтобы растения не полегли. Пластование сокращает период сушки на 10—12 дней и уменьшает потерю сухих веществ. Убирают махорку в сухую солнечную погоду вручную. Ее рубят под корень, не оставляя даже небольших пеньков. Срубленные растения остаются в поле для провяливания, которое заканчивают, когда листья махорки станут мягкими и не будут ломаться при сгибании.

С поля махорку перевозят в сушильные помещения, где ее томят при температуре 30—40°C в течение 20—24 ч. Для томления махорку складывают комлями наружу в штабеля шириной, равной длине двух растений, и высотой 50—70 см. После томления махорку сушат 25—30 дней в хорошо вентилируемых помещениях до стандартной влажности 35% и сдают на заготовительный пункт.

Вопросы для повторения:

- 1.Использование табака и махорки?
- 2.Химический состав листьев табака?
- 3.Систематика табака?
- 4.Как выращивают рассаду табака?
- 5.Отличия выращивания рассады табака и махорки?
- 6.Какая густота стояния табака на поле?
- 7.Как выращивается махорка семенами?
- 8.Уборка урожая табака и махорки?
- 9.Почему выращивают табак и махорку, зная, что курение опасно.?

Глава X. ОСНОВЫ СЕМЕНОВЕДЕНИЯ

10.1. Общие сведения о семенах

Семена — эмбриональное состояние растений. Семена являются носителями биологических, морфологических и хозяйственных признаков и свойств растений, поэтому от их качества зависит урожайность сельскохозяйственных культур.

В 70-х гг. прошлого столетия в связи с повышением требований к качеству посевного материала был выделен самостоятельный отдел растениеводства — сельскохозяйственное семеноведение, изучающий семена как посевной материал.

Научно обоснованная оценка качества посевного материала началась со времени организации контрольно-семенных станций. Первая в мире контрольно-семенная станция была создана в 1869 г. в Германии. В России первые станции по контролю за качеством семян были созданы в Петербурге (1877) — при Главном ботаническом саде и в Москве (1881) — при Петровской земледельческой и лесной академии (ныне Московский аграрный университет имени К. А. Тимирязева). Позднее были организованы другие станции.

Семеноведение — наука о семенах, изучающая процесс образования и жизнь семян с момента оплодотворения яйцеклетки на материнском растении до образования из них после посева нового растения, т. е. до перехода молодого растения от гетеротрофного питания (за счет запасов семян) к автотрофному. Семеноведение разрабатывает методы определения посевных качеств семян. Для производственных целей посевные качества семян ежегодно контролируют районные и областные (краевые) государственные семенные инспекции.

От семеноведения необходимо отличать *семеноводство* — отрасль сельскохозяйственного производства, задачей которой является размножение

сортовых семян при сохранении их чистосортных биологических и урожайных свойств.

Урожайность сельскохозяйственных культур во многом зависит от качества посевного материала. Семена, подготовленные к посеву, должны отвечать соответствующей категории сортовой чистоты и обладать определенными посевными качествами, а также высокими урожайными свойствами. По сортовым категориям семена должны отвечать требованиям ГОСТа к сортовой чистоте (для самоопыляющихся культур), репродукции или типичности (для перекрестноопыляющихся культур), а также не превышать имеющихся норм по степени засоренности и зараженности болезнями. *Посевные качества* — совокупность свойств семян, характеризующих степень их пригодности для посева (чистота, энергия прорастания и всхожесть, сила роста и жизнеспособность, отсутствие болезней и вредителей). Под *урожайными свойствами* семян подразумевается их способность давать урожай, величина которого определяется наследственностью, положительной модификационной изменчивостью, возникающей под влиянием условий выращивания. Различные семена одного генотипа (сорта), выращенные в разных условиях, в последующем поколении в одинаковых условиях возделывания могут дать разный урожай. Урожайные свойства семян используют в семеноводстве. Семена, обладающие высокой категорией сортовой чистоты, высокими посевными качествами и урожайными свойствами, при соответствующей агротехнике обеспечивают получение высокого урожая.

Для посева используют семена, плоды и соплодия сельскохозяйственных культур, называемые в производстве семенами. Однако следует различать ботанические понятия "семя" и "плод".

В результате самоопыления (пшеница, ячмень, горох, лен и др.) или перекрестного опыления (рожь, гречиха, кукуруза, клевер и др.) и двойного оплодотворения образуются с е м е н а и п л о д ы .

Семя образуется из семязачатка (семяпочки). Из оплодотворенной яйцеклетки развивается зародыш, а из покровов семязачатка — кожура семени. Питательные вещества семени могут запасаться в самом зародыше, как у растений семейств Бобовые, Астровые, Тыквенные, или в эндосперме, полученном от слияния второго спермия с вторичным ядром при двойном оплодотворении, как у растений семейств Мятликовые, Льновые, Сельдерейные и Пасленовые, а также в перисперме, образующемся из нуцеллуса семязачатка, как у растений семейства Маревые.

Семязачатки прикрепляются к стенке завязи. Из стенки завязи после оплодотворения формируется околоплодник, который вместе с семенем (семенами) составляет плод. Околоплодник бывает сухим и срастается с кожурой семени, как у мятликовых (плод — зерновка), или не срастается с кожурой семени и легко отделяется, как у подсолнечника, сафлора (плод — семянка). Он может одревесневать (плод — орешек), как у гречихи и свеклы. Плоды могут быть простыми и сложными. Простой плод образуется из одного пестика (Мятликовые, Бобовые, Капустные, Астровые, Пасленовые),

а сложный — из нескольких пестиков одного цветка, каждый из которых превращается в плодик (малина). В том случае, когда плод образуется из соцветия или его части, т. е. из самостоятельных цветков, а затем плодики срстаются, его называют соплодием (свекла).

Семя — живой организм, основные жизненные функции (дыхание, изменение влажности и химического состава, послеуборочное дозревание и др.) не затухают в нем даже в состоянии покоя-при хранении.

Созревшее семя, находясь в состоянии условного покоя, дышит и расходует на дыхание сухое вещество (главным образом углеводы), при этом выделяются диоксид углерода, вода и тепло. Интенсивность дыхания зависит от состояния семян и условий хранения. У хорошо высушенного и неповрежденного созревшего семени дыхание очень слабое, с повышением же влажности (более 15 %) энергия дыхания резко увеличивается, так как появление свободной (несвязанной) воды в нем усиливает биохимические процессы. Влажность зерна 14.. 15 % называется критической.

Развитие, созревание и покой семян

Образование семени —это период от оплодотворения до отделения семени от материнского растения, когда семя способно дать росток. Этот эмбриональный период начинается с образования зиготы и заканчивается образованием точки роста зародыша. Этот период продолжается у озимой пшеницы 7-9 дней, яровой пшеницы- 7 дней, твердой пшеницы- 10 дней, кукурузы- 10-15 дней. Масса 1000 семян в этот период составляет в среднем 1 грамм.

Период формирования- в этот период формируется полностью зародыш, зерно имеет нормальную длину, содержание зерна от водянистой становится молочной, влажность зерна 65-80%. Продолжительность периода — 5-8 дней. Масса 1000 зерна — 8-12 грамм.

Период налива —в этот период происходит отложение крахмала, увеличивается толщина и ширина зерна до максимального размера. Содержание зерна тестообразное (восковое), влажность зерна 38-40%. Продолжительность 20-25 дней. Период налива делится на 4 фазы:

1. Фаза водянистого состояния — начало формирования клеток эндосперма. Влажность 80-75,5%, свободной воды в 5-6 раз больше, чем связанной. Длительность фазы 6 дней.
2. Фаза предмолочная-в эндосперме откладывается крахмал, оболочка зеленоватая, влажность-75-70%, свободной воды в 3-4 раза больше, чем связанной, длительность фазы-6-7 дней. Сухого вещества 10%.
3. Фаза молочного состояния —влажность до 50%, сухого вещества 50%, длительность — 7-15 дней.
4. Фаза тестообразного состояния —эндосперм в эту фазу имеет консистенцию теста. Хлорофилл разрушен, влажность 42%. Отношение свободной воды к связанной как 1:1. Сухого вещества 85,0-90%. Продолжительность —4-5 дней.

Период созревания —начинается от отделения зерна от материнского растения, в зерно уже ничто не поступает, влажность зерна 18-22%. В зерне

физиологические процессы продолжаются, хотя морфологические процессы закончены. Появляется новое свойство семян – нормальная всхожесть.

Послеуборочное дозревание – в семенах происходят сложные биохимические процессы. Этот процесс продолжается от 1 дня до нескольких месяцев и в конце достигает нормальной всхожести. Этот признак наследуется, на это влияют внешние условия. Заканчивается синтез высокомолекулярных белковых соединений, затухает деятельность ферментов, затухает дыхание.

Период полной спелости – начинается от момента, когда семена готовы начать новый цикл в жизни растения. С этого момента начинается старение коллоидов. В таком состоянии семена находятся до начала прорастания или до полной гибели вследствие старения при длительном хранении.

Покой семян – это состояние нормально сформированных семян, обладающих естественной жизнеспособностью, при котором в семенах не происходит ростовых процессов. Это свойство способствует сохранению вида в природе. В условиях сельскохозяйственного производства покой семян может иметь отрицательное значение, так как затрудняет правильно рассчитать норму высева семян и получить полные всходы. Теория покоя семян до конца не изучена. В основном покой семян объясняется присутствием в семенах ингибиторов. Если в семенах больше активаторов, то происходит прорастание семян. Покой семян может быть обусловлен «твердокаменностью». Она характерна для бобовых культур. Это свойство наследуется, чаще наблюдается в условиях сухой и жаркой погоды.

Вторичный покой вызывается при термическом протравливании, при хранении в холодных помещениях, иногда из-за недостатка питания, водоснабжения, при пересушке семян. Вторичный семенной покой можно снять при тепловом обогреве, замачивании семян в растворе 0,1% гибберелина.

Причины непрорастания семян. – Это наблюдается при временной непроницаемости плодовых и семенных оболочек для воды и воздуха, необходимых для зародыша. Семена не прорастают ещё и потому, что в них накапливается CO_2 . В период покоя у семян жизненные процессы полностью не останавливаются, но проходят очень медленно. Дыхание семян бывает аэробное или анаэробное. Это определяется дыхательным коэффициентом – ДК. Дыхательный коэффициент – это отношение выделенного углекислого газа к поглощенному кислороду. Если ДК равно единице ($\text{ДК} = \text{CO}_2 : \text{O}_2$), то наблюдается аэробное дыхание, если больше единицы – анаэробное дыхание.

Биологическая и хозяйственная долговечность семян. – Семена достигшие полной спелости и хорошо высушенные сохраняют свою всхожесть, то-есть семена находятся в состоянии анабиоза. При наступлении благоприятных условий восстанавливается нормальная интенсивность жизненных процессов. Обычно при критической влажности и температуре + 5°C семена сохраняют всхожесть до 10 лет, но они не могут находиться в состоянии покоя и оставаться живыми бесконечно долго.

Биологическая долговечность –это промежуток времени, в течение которого в семенном материале остаются жизнеспособными и годными к прорастанию хотя бы единичные семена.

Хозяйственная долговечность –это период времени, в котором семена остаются кондиционными по всхожести.

Долговечность зависит от наследственности и от условий хранения. В условиях хранения коллекции Института Растениеводства семена ржи сохраняли хозяйственную всхожесть 2-5 лет, пшеницы, овса, кукурузы, риса- 5-10 лет, а биологическая долговечность составила 15-30 лет. Для хранения в условиях национального хранилища мировых ресурсов влажность должна быть для пшеницы и кукурузы –7-9%, ржи-6-7%, ячменя-6-8%, овса-5-7%.

Химический состав семян

Химический состав зерна у культур отличается, часто это является свойственным показателем вида культуры.

51. Химический состав ржи и пшеницы

КУЛЬТУРЫ	Сырой протеин.	Крахмал	Сахар	Масло	Клетчатка	Зола
Рожь						
Зерно целое	14,03	60,3	5,42	1,74	2,36	2,64
Зародыш	31,0	-	24,0	9,70	1,70	5,40
Пшеница						
Зерно целое	16,66	63,07	4,32	2,24	2,76	2,18
Зародыш	41,30	-	25,12	15,04	2,46	6,32

Зародыш очень богат витамином РР, он участвует при прорастании зерна. В зародыше много ферментов, витаминов (В₁ и Е).

В целом плоды и семена содержат запасные питательные вещества, обеспечивающие зародыш всем необходимым до развития первичных корней и листьев. Семена имеют высокую концентрацию питательных веществ. Семена различных групп культур по содержанию основных органических веществ делятся на четыре группы :

1. Культуры, у которых семена, плоды богаты углеводами (крахмала) – злаки, гречиха.
2. Культуры, семена которых богаты белками – бобовые.
3. Культуры, семена и плоды которых богаты маслами – масличные культуры разных семейств.
4. Культуры, семена которых богаты пахучими маслами-эфиромасличные.

52. Средний химический состав семян различных культур в %

Культуры	Вода	Белок	Жир	Углеводы	Клетчатка	Зола
Пшеница Мягкая	14,0	12,0	1,7	68,7	2,0	1,6

Пшеница Твердая	14,0	13,8	1,8	66,6	2,1	1,7
Рожь	14,0	11,0	1,7	69,6	1,9	1,8
Кукуруза	14,0	10,0	4,6	67,9	2,2	1,3
Ячмень	14,0	10,5	2,1	66,4	4,5	2,5
Овес	12,8	10,2	5,3	57,7	10,0	3,0
Рис	12,0	6,7	1,9	63,8	10,4	5,2
Просо	12,5	10,6	3,9	61,1	8,1	3,8
Гречиха	13,3	11,4	2,7	58,8	11,4	2,4
Горох	14,0	23,4	2,4	53,2	4,7	2,4
Фасоль	14,0	23,2	2,1	53,8	3,6	3,3
Соя	14,0	34,0	18,4	24,6	4,5	4,5

Как видно из таблицы-15 в зерне содержится вода. Вода входит в состав зерна, участвует в жизненных процессах, в обмене веществ. Влажные зерна усиленно дышат, это приводит к потере веса и ухудшению качества зерна. Различают : влажность зерна и влагосодержание. **Влажность** зерна – это количество воды по отношению к массе зерна, а **влагосодержание**-это количество воды по отношению к массе абсолютно сухих веществ.

Вода в зерне все время меняется по количеству, формам и видам связи. Эти изменения зависят от состояния зерна и его отдельных тканей, физиологических процессов и условий внешней среды (влажность и температура). На практике все формы воды делятся на две формы: свободная и связанная.

Свободная вода легко удаляется из зерна, она вызывает интенсивное дыхание зерна, при хранении зерно ухудшает качество.

Связанная вода находится в тканях зерна, при котором все процессы затухают, зерно хорошо хранится. Удалить всю связанную воду нельзя, это вызовет разрушение тканей зерна.

Величина влажности, ниже которой процессы в зерне резко ослабляются, а выше начинают бурно нарастать, называется **критической влажностью**. Для разных культур она колеблется в пределах 14,5-15,5%. Различают ещё гигроскопическую и равновесную влагу. Гигроскопическая влага- это влага, поглощённая зерном из воздуха. Равновесная влага – это влага, содержащаяся в зерне в таком количестве, которое соответствует данному сочетанию относительной влажности и температуры воздуха.

При сдаче зерна в хлебоприёмные пункты обязательно определяется влажность всеми доступными методами. При определении качества зерна определяют сухое зерно, зерно средней сухости, влажное и сырое зерно. Эти показатели по культурам могут быть разными.

Химический состав семян указывает на качество продуктов, получаемых из них.

Радиоактивные вещества –В результате атомных и термоядерных взрывов образуются радиоактивные вещества, которые попадают в тропосферу и стратосферу, разносятся воздушными течениями и затем оседают на землю далеко от места взрыва. Наибольшую опасность при этом представляют

долгоживущие продукты деления урана 235, а именно-Стронций-90 и Цезий-135, которые обладают высокой энергией излучения и исключительной способностью накапливаться в биологическом круговороте веществ и надолго оставаться в организме животных и человека.

В связи с этим обязательно определяется содержание радиоактивных веществ в растениях, в продуктах из растений. Исследования показали, что уровень радиоактивности растений зависит от концентрации Стронция-90, от свойств почвы и растения. Накопление стронция –90 не оказывает отрицательного влияния на величину урожая, но растения становятся непригодными для пищевого использования.

53. Содержание радиоактивных изотопов в созревших растениях

Культура	В 1 г. сухого вещества (ммпкюри)			В % по отношению к содержанию надземной части растения		
	Листья, стебли	Колос без зерна	Зерно	Листья	Колос без зерна	Зерно
Стронций-90						
Пшеница	1130,5	340,0	90,5	87,91	7,10	4,90
Горох	2774,5	2157,0	105	79,59	18,05	2,36
Цезий-137						
Пшеница	1062,9	584,3	228,6	77,10	12,34	10,51
Горох	1161,4	659,3	703,6	62,64	8,48	28,88

Из данных видно, что в зерно попадает незначительная доля радиоактивных веществ. Бобовые растения больше накапливают в органах радиоактивных веществ. Это свойство можно использовать для очищения почвы от загрязнения радиоактивными веществами (РВ). Плодородные, богатые гумусом почвы, меньше передают растениям РВ.

Анализы зерна показывают, что РВ больше накапливается в оболочках зерна или цветочных пленках, а в зерне их накапливается меньше всего.

Влияние внешних условий на формирование семян, их качества Разнокачественность семян

Внешние условия способствуют появлению разнокачественных семян. Разнокачественность связана с колебанием содержания в семенах физиологически активных веществ (витаминов, ферментов). Различают три формы разнокачественности: генетическая, материнская, экологическая.

Генетическая разновидность связана с процессом оплодотворения цветковых растений. Пыльца не участвующая в оплодотворении вызывает явление, которое называется множественным эффектом. оплодотворения Вещества, находящиеся в пылевых зернах используются в процессе формирования зародыша и питательной ткани. В природных условиях варианты опыления не одинаковы, поэтому будет различен и множественный

эффект оплодотворения. Это один из важных источников разнокачественности семян.

Материнская разнокачественность связана с разнокачественностью репродуктивных органов, формирование которых происходит неодинаково в разных частях колоса, початка, метелки. У колосовых самые крупные пыльцевые зерна находятся в средней части колоса. У кукурузы самые крупные пыльцевые зерна образуются на центральном стержне метелки, а самые жизнеспособные яйцеклетки - в средней части початка.

Экологическая разнокачественность –это факторы внешней среды, оказывающие влияние на формирование семян: неодинаковая продолжительность светового дня, температуры, осадки, рельеф, высота над уровнем моря. Это приводит к разному химическому составу семян, их морфологическим и физиологическим особенностям. При созревании семян аминокислоты превращаются в белки под влиянием соответствующих ферментов. Но если в этот период выпадают осадки, то в семенах усиленно образуется крахмал. Следовательно, семена, находящиеся на одном растении, но одновременно созревающие, оказываются в различных условиях внешней среды и оказываются разнокачественными. На качество семян влияют вредители-клоп-черепашка, уровень агротехники. В условиях высокой культуры земледелия урожай семян любых культур выше и качество их лучше. Изменения в семенах, вызванные внешней средой не наследуются, но для урожайности данного сорта они могут иметь большое значение. Географические опыты показывают, что при интенсификации земледелия вопросы зонального семеноводства приобретают ещё большее значение.

10.2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОСЕВНЫХ КАЧЕСТВ СЕМЯН

В увеличении производства всех сельскохозяйственных культур большая роль принадлежит качеству семян, чем лучше оно — тем выше урожайность.

Предназначенные для посева семена по сортовым и посевным качествам должны соответствовать требованиям Государственных стандартов. Сортные качества семян характеризуются сортовой чистотой. Посевные качества определяются суммой показателей; энергией прорастания, влажностью, всхожестью, массой 1000 семян, зараженностью вредителями и болезнями и другими показателями.

Анализ семян на посевные качества производится в семенных лабораториях по единой методике, установленной по ГОСТУ. При контроле и анализе семян приходится иметь дело с такими понятиями и терминами, как семенная партия, контрольная единица, выемка, исходный образец, средний образец, навеска.

Семенная партия представляет собой определенное по массе количество однородных семян данной культуры, предназначенных к одновременному приему-сдаче, отгрузке или хранящихся в одном складе, закроме. Размеры партии семян бывают разными.

Контрольная единица — это предельное количество семян отдельной партии или ее части, для определения качества которых отбирают один самостоятельный образец.

Если семенная партия превышает контрольную единицу, ее глазомерно делят на части, не превышающие по массе контрольную единицу, и от каждой такой части отбирают самостоятельный образец.

Допустим, партия имеет массу 520 ц. Установленный размер партии 250 ц. Следовательно, данная партия должна быть разделена на три примерно равные по массе части (170, 170 и 180 ц), и от каждой части отбирается по одному самостоятельному образцу.

Выемкой (разовой пробой) называется небольшое количество семян, отобранное из партии или контрольной единицы за один прием. Семена могут храниться в мешках, насыпью или в силосах элеваторов, транспортироваться на автомашинах, в вагонах, поэтому количество выемок зависит от условий хранения или транспортировки. Очень важно наметить места взятия выемок: как правило, они берутся из трех слоев — верхнего, среднего и нижнего.

Отбор выемок происходит с помощью щупа или рукой. Существуют разнообразные конструкции щупов, наиболее распространен конусный щуп, позволяющий брать выемки от семян, хранимых или транспортируемых высокой насыпью. Если семена затарены в мешках, зашитых и завязанных, то для отбора выемок пользуются мешочным щупом. Выемки мелкосеменных культур, например бобовых трав, находящихся в мешках, берут щупом Ноббе.

Цилиндрическим щупом пользуются в случае хранения семян в незашитых мешках или же перевозимых невысокой насыпью.

54. Отбор выемок при хранении семян в мешках

Число мешков в партии	Число мешков, из которых берут выемки, и количество выемок
До 10	Из каждого по три выемки — из верхнего, среднего и нижнего слоя.
От 10 до 25	Из каждого мешка по одной выемке, чередуя места, откуда она взята (сверху, в середине, внизу)
От 25 до 100	Из каждого пятого мешка, но не менее чем из 10 по одной выемке, таким же образом
Более 100	Из каждого десятого мешка по одной выемке, таким же образом

Помимо щупов простой конструкции, разработаны и более сложные, применение которых механизмирует труд и ускоряет отбор выемок.

При хранении семян насыпью для составления исходного образца берут в пяти местах выемки с трех глубин — на 10 см, в середине насыпи и у пола. Если одна семенная партия не превышает контрольной единицы и хранится в разных закромах одного склада, то выемки берут в каждом закроме в пяти местах и соединяют вместе в один исходный образец.

Отобранные выемки семян ссыпают каждую в отдельности на лист фанеры или бумаги и внимательно просматривают для установления однородности партии по засоренности, влажности, запаху, цвету и другим признакам. Если между ними не установлено резких различий, их ссыпают вместе, тщательно перемешивают и составляют исходный образец.

В случае, если обнаружены резкие различия между отдельными частями партии, эти части извлекаются и проверяются отдельно с обязательным отбором особого образца. Если же выделить отдельные неоднородные части от общей партии не представляется возможным, вся партия поступает на дополнительную подработку — сортирование, просушивание и т. д. После подработки производится новый отбор выемок.

Отбор выемок кукурузы в початках, доставленной на автомашине, производится следующим образом: в двух местах, расположенных на расстоянии 0,5—0,7 м от переднего и заднего борта машины, с глубины 10—12 см берут по пять рядом лежащих початков. Их объединяют вместе для составления исходного образца, он же является и средним образцом. Кукуруза может храниться в початках. В зависимости от массы партии отбирается следующее количество початков для образца:

от партии кукурузы массой до 30 ц- 30 початков

« » « » от 31 до 60 ц- 40 «

« » « » « 61 до 90 ц -50 «

« » « » « 91 до 120 ц-60 «

« » « » « 121 до 150 ц -70 «

Из каждого предварительно намеченного места берут рукой подряд по пять початков в верхнем, среднем и нижнем слоях. Все початки исходного образца обмолачиваются.

Отбор выемок и составление исходного и среднего образцов являются ответственным делом в процессе определения и оценки посевных качеств семян, поскольку образец должен отражать свойства всей семенной партии.

Часть семян, выделенная из исходного образца для лабораторного анализа, называется средним образцом (средней пробой). В ГОСТе 12036—66 регламентирован порядок отбора среднего образца. Он должен быть репрезентативным, т. е. по всем физическим и химическим показателям отвечать среднему составу исследуемой партии семян.

Если масса исходного образца не превышает 2 кг, то он одновременно является и средним образцом. Если же исходный образец больше 2 кг, то выделение средних образцов производится с помощью делителя или вручную, применяя метод крестообразного деления. Для этого исходный образец высыплют на стол и, хорошо перемешав двумя планками со скошенными ребрами, разравнивают в виде квадрата толщиной 1—1,5 см, который делят по диагоналям на четыре треугольника. Семена из двух противоположных треугольников отстраняют, а остальные два соединяют вместе, теми же планками перемешивают, разравнивают, придавая форму квадрата, и снова делят на четыре треугольника. Если при объединении семян двух противоположных треугольников их масса приближается к 2 кг,

то этим заканчивают выделение среднего образца, в противном случае деление продолжают до тех пор, пока масса семян выделенного образца будет около 2 кг.

Из полученного среднего образца семян тем же крестообразным методом выделяют два образца, по массе примерно равные между собой. Первый из них предназначается для определения влажности и зараженности семян амбарными вредителями. Этот образец помещают в стеклянную посуду соответствующей вместимости, закрывают пробкой, заливают парафином или сургучом, снаружи наклеивают этикетку. Вторым образцом, предназначенным для определения чистоты, подлинности, энергии прорастания, всхожести, массы 1000 семян и других показателей, ссыпают в мешочек, вкладывают в него этикетку установленной формы, затем мешочек пломбируют или опечатывают.

Средние образцы, оформленные актом отбора по установленной ГОСТом форме, направляют в районную Государственную семенную инспекцию не позднее двух дней с момента отбора. В семенных лабораториях из средних образцов выделяют навеску — часть семян для определения отдельных показателей посевных качеств.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСТОТЫ СЕМЯН

Чистотой семян называют содержание семян основной культуры во взятой навеске, выраженное в процентах к общей ее массе.

Для посева и товарного назначения чистота семян имеет исключительно большое значение. Засоренность семян основной культуры посторонними примесями ухудшает условия хранения, повышает их влажность и вызывает загнивание, увеличивает расходы материальных средств и людских сил на очистку семенных партий, затрудняет установку правильной нормы высева во время сева, усиливает засорение полей. Анализ на чистоту проводят по ГОСТу 12037—66 путём предварительного выделения из среднего образца двух навесок. Для каждой культуры или группы культур масса навески неодинаковая: для пшеницы (твёрдой и мягкой), ржи, ячменя, овса и риса берётся навеска в 50 г; для кукурузы, гороха, нута, фасоли, арахиса, клещевины — 200 г; для сои, чины, подсолнечника — 100 г; масса навески семян сорго, суданской травы, эспарцета, свеклы — 25 г; кунжута и льна — 10 г; люцерны (всех видов), клевера красного — 5 г.

Прежде чем взять навески, средний образец, находящийся в мешочке, высыпают на стол с гладкой поверхностью, перемешивают, а затем разравнивают в виде квадрата толщиной не более 1 см. Квадрат с помощью планки или линейки делится на 32 равных клетки. Из нечётных клеток (1—3—5 и т. д.) совочком или ложечкой берут 16 выемок и помещают их на чашку технических весов для определения точной массы. Если навеска оказалась больше, чем нужно, то из разных мест чашки снимают излишек семян, а если меньше добавляют из тех же клеток. Вторую навеску составляют таким же образом, как и первую, но выемки берут уже из 16 чётных

клеток (конечно, можно делать и наоборот: первую навеску составлять из выемок, взятых из четных, а для второй из нечетных клеток).

Принцип анализа семян на чистоту сводится к разделению навески на семена основной культуры и отход. В отход включают: а) сорную примесь и б) зерновую примесь.

В состав сорной примеси входят: семена всех сорных растений, а также семена культурных растений, если они не отвечают стандарту и не отнесены к другим фракциям примесей. Например, зерна ржи и ячменя в пшенице относят к зерновой примеси, а зерна всех других культурных растений (овса, проса, риса, гречихи и т. д.) — к сорной примеси. Зерна пшеницы и ячменя во ржи относят к зерновой примеси, а семена всех других культурных растений для ржи являются сорной примесью. Семена основной культуры с совершенно испорченным эндоспермом — прогнившие, плесневые, поджаренные, обуглившиеся, с изъеденным ядром; минеральная примесь — комочки земли, песок, частицы шлака и стекла; органическая — обломки, стеблей, остей, листьев, соцветий (если в них нет семян); экскременты грызунов; мертвые личинки вредителей и другой индифферентный сор — все это также относится к сорной примеси.

К зерновой примеси, или к отходу основной культуры, относят: щуплые, незрелые, битые и изъеденные вредителями семена в количестве 50% их веса, раздавленные, проросшие, с вышедшим наружу ростком или корешком, целые и поврежденные семена других культур, не отнесенные к сорной примеси.

Навески семян разбирают вручную на специальной разборной доске при помощи шпателя или специальной «козьей ножки». Содержание семян основной культуры устанавливают по разности между массой навески и массой отхода. Чистота семян подсчитывается по формуле:

$X = A \times 100 / B$, где X — чистота семян, %

A — масса семян основной культуры, г, B — навеска, взятая для анализа, г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ И ЭНЕРГИИ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН

Под всхожестью понимают количество нормально проросших семян, выраженное в процентах от числа поставленных на проращивание в оптимальных условиях за определенный срок. При определении всхожести устанавливают и энергию прорастания, т. е. процент проросших семян за трое суток.

Всхожесть семян является основным показателем их качества. Энергия прорастания характеризует дружность прорастания семян, которая также говорит о качестве посевного материала.

Различают лабораторную и полевую всхожесть. Первая определяется в лабораторных условиях в соответствии с ГОСТом. Полевая всхожесть — это количество всходов, появившихся в поле за определенный срок, выраженное в процентах от числа высеянных фактически всхожих в лаборатории семян. Полевая всхожесть, как правило, бывает ниже лабораторной, так как в

полевых условиях трудно поддерживать оптимальный режим температуры и влажности, которые соблюдаются в лаборатории во время прорастания семян.

Определение всхожести и энергии прорастания заключается в следующем: из семян основной культуры, выделенных при установлении чистоты, отбирают четыре пробы по 100 семян в каждой (для фасоли и клеверины по 50). Семена берут только нормально выполненные. В качестве растилен обычно используют чашки Петри. Применяют и другие типы растилен — аппараты Якобсена, а также используют новые устройства и приспособления, описанные в литературе по семеноведению. Крупные семена обычно проращивают на предварительно промытом и прокаленном песке, мелкие — на белой фильтровальной бумаге. Семена зерновых бобовых культур проращивают только на песке; семена пшеницы, ржи, ячменя, овса и многих других культур можно проращивать как на песке, так и на фильтровальной бумаге. Песок предварительно выравнивают и слегка уплотняют. Отсчитанные пробы семян пинцетом раскладывают в растиле с песком, увлажненном до 60% от полной влагоемкости, или на фильтровальной бумаге, смоченной водой. Для удобства подсчета семена следует раскладывать в чашке Петри рядами, чашки закрываются крышками и ставятся в термостат, где поддерживается необходимая (обычно 20°C) температура. Проращивать семена можно и в комнате на свету при температуре в помещении 18—20°. По истечении указанных в методичке сроков после начала замачивания подсчитывают семена с вышедшими наружу корешками и ростками. Для определения энергии прорастания подсчитывают только нормально проросшие и все загнившие семена (их удаляют).

У ржи, пшеницы, кукурузы к всхожим относят те семена, которые дали нормально развитые корешки размером не менее длины семени и росток величиной не менее половины длины семени.

Во всех остальных культурах всхожими семенами считаются те, которые имеют нормально развитый корешок размером не менее длины семени, а у семян крупной формы — не менее диаметра семени. К невсхожим семенам относят набухшие семена, ненормально проросшие, твердые. Всхожесть определяют с точностью до 0,1%

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН

Под жизнеспособностью семян понимают содержание живых семян в пробе, выраженное в процентах. Жизнеспособность определяют в случае, если семена физиологически незрелые, не прошедшие период покоя, а также при необходимости срочно определить их качество или выяснить причины низкой всхожести. Жизнеспособность семян определяют несколькими методами, среди которых сравнительно точным и быстрым является метод окрашивания семян тетразолом и другими красителями, например, кислым фуксином, индигокармином.

Анализ семян на жизнеспособность проводится следующим образом: готовят 0,5%-ный раствор тетразола (5 г на 1000 мл воды). Раствор

чувствителен к свету, поэтому хранят его в темноте. Из семян основной культуры отсчитывают по 100 шт. в виде двух проб и замачивают их в воде при температуре 18—20°C в течение 5—6 часов. Семена овса, риса перед замачиванием освобождают от цветочных чешуй. Для сокращения срока увлажнения семена можно выдерживать в термостате при температуре 30° С. После увлажнения их разрезают бритвой вдоль зародыша на две равные половинки. У семян других культур — гороха, фасоли, сои предварительно снимают семенную оболочку. Половинки промывают водой, а затем помещают в раствор красителя и выдерживают в темноте 60 мин при комнатной температуре. Под воздействием красителя живые клетки зародыша окрашиваются в красный цвет, мертвые остаются неокрашенными или слабоокрашенными только кончики корешков зародышей. По истечении положенного времени раствор сливают, семена промывают водой и раскладывают на фильтровальной бумаге. Затем отбирают семена с окрашенным зародышем и определяют процент жизнеспособных семян.

Для семян люцерны посевной и клевера красного из-за их малых размеров предложен другой метод определения жизнеспособности, описанный в ГОСТе 12039—66 (п. 2, 25). Две пробы по 100 семян в каждой помещают в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную до полной влагоемкости 0,5%-ным раствором щелочи (KOH или NaOH), накрывают крышками и оставляют на 45 мин при температуре 20—22°C. По истечении указанного срока семена просматривают. Жизнеспособными считают такие семена, которые за указанное время не набухли, а нежизнеспособными (мертвыми) — набухшие. Нежизнеспособные семена при нажиме пинцетом легко раздавливаются или у них легко отделяется оболочка от зародыша.

Посчитав количество жизнеспособных семян в двух пробах, определяют средний процент их жизнеспособности.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИЛЫ РОСТА

Под силой роста понимают способность проростка пробиваться на поверхность при заделке семян на определенную глубину. Этот показатель характеризует биологические свойства семян, их способность давать всходы при высеве в поле. Силу роста определяют выращиванием семян в сосудах с песком в течение 10 суток, считая со дня посева.

Методика определения следующая: берут два сосуда (фарфоровые или пластмассовые стаканы) высотой примерно 29 см и диаметром 15 см. Промытый и прокаленный песок пропускают через сито с ячейками размером 1 мм, увлажняют до 60% от полной влагоемкости и набивают им сосуды так, чтобы поверхность песка была ниже краев сосуда на глубину заделки семян 2 см. Песок тщательно уплотняют, поверхность разравнивают. От семян основной культуры отсчитывают две пробы по 100 семян в каждой (кукурузы, подсолнечника берут по 25 семян) и раскладывают их на поверхности песка, сверху насыпают воздушно-сухой песок таким способом, чтобы до краев сосуда оставалось 2 см.

Рекомендуется семена озимой пшеницы заделывать на глубину 6 см, ржи, яровой пшеницы, ячменя, овса, сорго, сои, фасоли — на 5 см, кукурузы

— на 10 см, проса — на 2 см. После посева сосуды закрывают стеклянными пластинками. Проращивание ведут на свету при температуре $18\pm 2^{\circ}\text{C}$. Периодически песок увлажняют, поддерживая влажность на уровне 60% от полной влагоемкости. Когда первые ростки достигнут поверхности стеклянной пластинки, ее снимают. Ежедневно учитывают появление всходов нарастающим итогом и составляют таблицу.

После окончания опыта на десятые сутки подсчитывают конечную всхожесть, ростки срезают на уровне поверхности песка и немедленно взвешивают. Песок с остатками растений извлекают из сосуда, отмывают корни, просушивают между листами фильтровальной бумаги и взвешивают. Подсчитывают: ростки нормальные, ростки, не вышедшие на поверхность песка, больные и погибшие ростки, набухшие, ненормально проросшие и загнившие семена.

Результаты анализа выражают двумя показателями: а) процентным содержанием семян, давших нормальные всходы на день проведения учета; б) массой ростков в перерасчете на 100 растений.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ 1000 СЕМЯН

Масса 1000 семян характеризует степень выполненности семян, их крупность. Она показывает количество вещества, содержащегося в семенах, и является хорошим показателем качества посевного материала. Крупные, тяжеловесные семена дают, как правило, более мощные и более продуктивные растения.

Масса 1000 семян не является постоянным показателем даже для одной и той же культуры: она колеблется в зависимости от сорта, условий выращивания и т. д. Этот показатель определяется только для кондиционных семян.

Для определения массы 1000 семян пшеницы, ржи, ячменя, овса, сорго берут навеску в 50 г чистых семян основной культуры, кукурузы, гороха, фасоли, сои, нута — 100 г, проса — 25 г. Семена тщательно перемешивают, складывают ровным слоем в виде квадрата, который по диагонали делят на четыре треугольника. Из двух противоположных треугольников отсчитывают 500 семян (по 250 семян из каждого треугольника), которые взвешивают с точностью до 0,01 г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ СЕМЯН

Влажность семян имеет существенное значение при их хранении и транспортировании. Она влияет и на технологию продуктов, получаемых в процессе промышленной переработки семян.

Согласно ГОСТу допускается следующая предельная влажность семян, предназначенных для закладки на хранение: пшеница, рожь, ячмень, овес, рис, кукуруза в зерне, гречиха, горох — до 14%, просо — до 13,5%, фасоль — до 16%, подсолнечник — до 11%. Семена с таким содержанием влаги считаются сухими, поскольку она мало доступна для активной жизнедеятельности как семян, так и микроорганизмов.

В соответствии с ГОСТом 12041—С6 влажность семян устанавливают стандартным методом путем высушивания в сушильном шкафу. Для этого из

среднего образца семян, находящегося в бутылке, выделяют пробу, масса которой для зерновых и зернобобовых (за исключением сои) должна составлять 50 г, а для сои и всех остальных культур— 25 г. Выделенную пробу размалывают на лабораторной мельнице. Семена сои, арахиса, клеверины, подсолнечника, люпина не размалывают, а крупно дробят ножом вместе с оболочкой. Семена трав не размельчают и не размалывают.

Из размолотых или размельченных семян отвешивают на технических весах две навески по 5 г, которые помещают в предварительно протарированные стеклянные или металлические бюксы диаметром 48 мм и высотой 20 мм. Бюксы с навесками ставят открытыми в сушильный шкаф (крышки бюкс помещают рядом), где и высушивают при температуре 130° С в течение 40 минут. По истечении этого времени бюксы вынимают из шкафа, закрывают крышками и переносят в эксикатор на 20—25 минут для полного охлаждения. На дне эксикатора должен быть насыпан сухой хлористый кальций или налита концентрированная серная кислота (уд. вес 1,84). После охлаждения бюксы с навесками вторично взвешивают. Разность между массой бюксы и навеской до высушивания и после него покажет количество потерянной влаги.

Влажность вычисляют путем умножения потерянной влаги на 100, полученное произведение делят на первоначальную массу навески.

Список использованной литературы

1. Аманова М, Мавлянова Р,Рустамов А. -Топинамбур уруғчилиги бўйича тавсиянома-Т. »ФАН», 2011,24 бет
2. Атабаева Х, Талипов М. -Опыт возделывания гречихи в Ташкентской области-Ж. С/х. Узбекистана,1995, 5, С. 24
3. Атабаева Х. н, Умаров З и другие- Растениеводство на узб, Т. Мехнат, 2000, 270 с.
4. Барыгин К. - Хлеб, который мы едим. -М. Изд. политической литературы,1982, 68с.
5. Виноградов Б. И. и др. -Растениеводство-практикум, Т. МЕхнат, 1987
6. «Гречиха»-в кн. -Культурная флора СССР-Л. Колос, 1975, ч. 3,
7. Губанов Я. В. -«Технические культуры»-М. Агропроиздат 1986, 284с
8. Жуковский П. М. -Культурные растения и их сородичи -Л. Колос, 1975, 543
9. Зауров Д,Сборщикова М. -Рисоводство-Т. МЕхнат, 1989, 260с
10. Зуев В. И Кодирхожаев О, Буриев Х. Ч. Азимов Б. Б. -Картошкачилик-Т. УзРМил. энц, 2005. 335 бет
11. Карибаев К. К,Рыбин Е. В. -Кормовая ценность солрго в рационах с. хж. животных и птиц. В сб. »Резервы увеличения продуктивности кормовых культур в Узбекистане». Т. Фан, 1967, вып. 13, С. 82-87
12. Козьмина Н. П. Биохимия зерна и продуктов его переработки. М. Колос,1976, 375с.
13. Куперман Ф. М. -Биологические основы культуры пшеницы. М. МГУ,1956,280с
14. Луков М. Қ -Мойли экинлар селекцияси ва уруғчилиги-Самарқанд, 2012,109 бет
15. Макашева Р. Х. -Горох-Л. Колос, 1973,372с
16. Мустакил юрт –ғалласи-Т. Узбекистан, 2003, 136с
17. Минкевич И. А. -Растениеводство-М. В/ш,
18. Митрофанов А. С, Митрофанова К. О. -Овес, М. Колос. 1967, 278с
19. Назиров Х. Н. Дьяконова Е. В. -Возделывание кенафа,Т. »Узбекистан»,1980,76 с.
20. Немех Мохамад Зинедин-Влияние норм фосфорно-калийных удобрений и нитрагинизации на формирование урожая семян сои и его качества. дис. к. н,1990.
21. Посыпанов Г. С. -Растениеводство-М. Колос,1997,445с
22. «Просо»-в кн. Культурная флора СССР-Л. Колос,1975, С. 119-228
23. «Пшеница и её улучшение»-М. Колос, 1970, 519с
24. Разумов В. Н. -Среда и развитие растений-Л-М. Изд. с. х. лит,1961
25. Рустамов А,Аманова М,Дуйсенов Т. -Топинамбур экинини етиштириш бўйича тавсиянома-Т. »ФАН»,201124 бет
26. Тиунов А. Н, Глухих К. А. Хорькова О. А, Шернин А. И. -Рожь-М. Колос,1972,352с
27. Соловьев А. Я. -Льноводство-М. ВО АГРОПРОМИЗДАТ. 1989, 320с.

28. Хамдамов И. Х, Ходжаева Н. Мустанов С. Б. -Развитие и урожайность сортов нута при различных весенних сроках посева-Самарканд,Сб. тр,2005,С. 123-137
29. Холиков Б. М. -Қанд лавлаги етиштириш агротехнологияси ва алмашлаб экиш-Т. Наврўз, 2013,140 бет.
30. Шпаар Л, Постников А,Крашш Г, Маковски Н. -Возделывание зерновых-М. ж. «Аграрная наука»ИК. Родлник 1998. 335с
31. Яньков И. И. -“Чечевица”, 2001 //www. olegmoskalev. ru
32. Ячмень-в кн. Культурная флора, том 11,часть2 ВОАгропромиздат, Л. 1980.
33. Hale G. A. et. al. -Net energy jf sorghum grain and corn for fattening cattleJ. Anim Sci, 1968, v. 27, N/. p. 165-169
34. Liman C. M. -Effect of feeding varios ni;o, corn and protein levels jn laying performance of egg prodaction stock-Poultry Sci, 1963, v. 42,p. 625-633
35. Moo-SingLim-Lecture note on rice technology under temperature zone,T. 2002
36. Shah R. M, Pathak A. R,Patel I. A. -ICCC-4 a new yielding grain for Gujarat. Indian Farmg. 1985, 10, 2. p. 22-24
37. Tomar V. S,Tyagh V. P. -Production texnology for grain. Indian Farmg. 1984, 34, 9. p. 7-9
38. htth/faostat. fao. org

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕМЯН

Химический состав семян обусловлен наследственными особенностями, но возможны отклонения, вызванные условиями внешней среды – особенно климатическими и почвенными.

Могут быть выведены сорта с изменениями в химическом составе.

Белковые вещества. Белки входят в состав любого живого организма, являются основой живого вещества. Процессы роста и развития связаны с белковыми веществами. Белковыми веществами являются ферменты, гормоны и другие соединения. Белки являются сложными высокомолекулярными соединениями, синтез которых происходит при участии нуклеиновых кислот.

Молекула белка построена из полипептидных цепочек, состоящих из различного количества остатка аминокислот. Свойства белковых молекул зависят от размеров самих молекул, от способа соединения полипептидных цепочек друг с другом и от аминокислотного состава полипептидов.

Белки бывают простые (протеины) и сложные (протеиды). Простые белки при гидролизе распадаются на аминокислоты.

По способности растворяться в различных растворителях простые белки имеющиеся в семенах делятся на группы:

1. альбумины- растворяются в дистиллированной воде.
2. Глобулины- растворяются в солевых растворах.
3. Проламины- растворяются в спирте (60-80% этиловый спирт)
4. Глютелины- растворяются в слабых кислотах и щелочах.

К альбуминам относятся лейкозин (пшеница), альбумин (рожь), рицин (клешевина), леугемелин (горох и др.). К глобулинам относятся леугемин (горох), глобулин (пшеница, рожь), сицилин и арахин (масличные культуры). К проламинам относятся. глиадин (пшеница, рожь), гордеин (ячмень), зеин(кукуруза), авенин (овес), кафилин (сорго). Глютелины – глютенин (пшеница, рожь), оризенин (рис), глютелин (кукуруза).

В злаковых культурах больше бывают белки из группы проламинов и глютелинов (~ 80%), а альбуминов и глобулинов меньше (20%). У бобовых культур белки представлены в основном альбуминами и глобулинами.

Все белковые вещества представляют собой коллоиды. Альбумины и глобулины образуют коллоидные растворы. Проламины и глютелины впитывают воду и образуют клейковину, где кроме белковых веществ содержатся крахмал, жиры, клетчатки. Благодаря образованию клейковины возможна выпечка хлеба и приготовление макаронных изделий.

Все простые белки построены из аминокислот, их больше 40, но постоянными компонентами являются 23 аминокислоты. В белках семян встречаются следующие аминокислоты: гликокол, норлейцин, аланин, серин, цистин, тирозин, аспарагиновая кислота, глютаминовая кислота, аргинин, цистеин, пролин, оксипролин, гистидин. Незаменимые аминокислоты : валин, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин, метионин, лизин,

триптофан. Из незаменимых аминокислот наиболее дефицитными в кормах являются: лизин, триптофан, метионин.

Аминокислоты служат не только для синтеза белков, но и как энергетический материал в сложных реакциях превращений веществ. Аминокислоты в процессе метаболизма превращаются в различные органические кислоты с выделением аммиака. Из аминокислот получают амиды.

При оценке зерна необходимо знать не только общее количество, но и аминокислотный состав белка. В следующей таблице представлено содержание незаменимых аминокислот в зерне разных зерновых культур.

55. Содержание незаменимых аминокислот в белке зерна, г на 100 г белка

Аминокислоты	Пшеница	Кукуруза	Рис	Рожь	Тритикале	Овес	Ячмень
Аргинин	4,3	4,8	7,2	5,6		6,0	
Гистидин	2,1	2,5	1,7	2,4		2,0	
Лизин	2,7	2,3	3,2	4,1	3,4	3,3	3,7
Лейцин	7,0	15,0	8,2	6,1	6,3	8,0	7,0
Изолейцин	4,0	6,4	5,2	3,4	3,7	5,3	3,8
Валин	4,3	5,3	6,2	1,5	4,8	6,5	5,2
Метионин	2,5	3,1	3,0	1,8	1,5	2,3	1,6
Треонин	3,3	3,7	3,8	3,2	3,1	3,5	3,6
Фенилаланин	5,1	5,0	5,0	3,2	4,3	6,9	5,2
Триптофан	1,2	0,6	1,3	1,0	1,3	1,3	1,4

Сложные белки – сосредоточены в основном в зародыше. (Протеиды – глюкотеиды, липотеиды, хромотеиды, нуклеотеиды).

Очень важны нуклеотеиды, состоящие из протеина и нуклеиновой кислоты. Нуклеотеиды участвуют в биосинтезе белков, тесно связаны с жизнедеятельностью клеток и участвуют в процессе размножения.

Нуклеиновые кислоты состоят из азотистых соединений, сахара и фосфорной кислоты. Основными в клетках растений являются ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота, находится в ядре, и РНК – рибонуклеиновая кислота, находится в цитоплазме и ядре клетки.

Углеводы – наиболее распространенная группа веществ в составе семян. Они образуются при окислении многоатомных спиртов. Углеводы делятся на три группы :

1. Моносахариды – альдегиды многоосновных спиртов. В эту группу входят триозы – $C_3H_6O_3$, тетразы- $C_4H_8O_4$, пентозы – $C_5H_{10}O_5$, гексозы – $C_6H_{12}O_6$. В растениях чаще всего встречаются пентозы: арабиноза, кселоаза, ребоаза, дезоксиребоа и гексозы: глюкозы, фруктозы и др.

2. Олигосахариды – сложные сахара (ди-, три-, и тетрасахариды). Наиболее важный – дисахарид (сахароза, мальтоза, целлабиоза), встречается во всех частях семени: овса- 1-2%, пшеницы -2-3%, ржи – 6-7%.

Дисахариды образуются из двух молекул моносахаридов с выделением одной молекулы воды (сахарозы). Мальтоза образуется при гидролизе крахмала под действием фермента амилазы. Широко распространена в растениях как составная часть сложных углеводов.

Трисахариды – рафиноза (в семенах хлопчатника). Тетрасахариды – стахиоза в сое, люпине, чечевице.

3. Полисахариды – углеводы, состоящие из большого числа остатка простых сахаров. Они имеют большой удельный вес и представляют собой коллоидные вещества – это крахмал, клетчатка, гемицеллюлоза, инулин.

Крахмал – менее подвижное вещество, чем простые углеводы. Он содержится в больших количествах в эндосперме злаков (до 85% его веса). В состав крахмала входят два полисахарида (амилаза и амилопектин), фосфорная кислота и другие вещества. Формула крахмала- $C_6H_{10}O_5$.

Инулин – заменяет в некоторых растениях крахмал.

Клетчатка (целлюлоза)- основная часть проводящих и механических тканей растения и оболочек клеток. В зерне пленчатых культур –5-12%, у голозерных –2,5-3,0% клетчатки.

Гемицеллюлозы – откладываются в утолщенной оболочке клеток эндосперма или семядолей. По мере созревания зерна увеличивается содержание крахмала.

Жиры и жироподобные вещества- это воски, стериды, фосфатиды- растворяются в бензине, эфире. Являются энергетическим веществом для прорастания семян, участвуют в сложных адсорбционных процессах. Жиры-это сложные эфиры глицерина и жирных кислот. Консистенция и свойства жиров зависят от кислот, входящих в состав жиров: а) насыщенные кислоты- пальмитиновая- $C_{16}H_{32}O_2$, стеариновая- $C_{18}H_{36}O_2$. б) ненасыщенные кислоты- олеиновая- $C_{18}H_{34}O_2$, линолевая- $C_{18}H_{32}O_2$, линоленовая- $C_{18}H_{30}O_2$

Жиры-это наиболее калорийные вещества :1 г. жира выделяет 9,5 тыс. калорий, 1г. углеводов –4,0 тыс калорий, белка-5,5 тыс. калорий.

Жиры –это вторичные запасные вещества.

В семенах встречаются и свободные жирные кислоты. Они под влиянием кислорода воздуха окисляются и приобретают неприятный запах и вкус (прогоркают).

Для характеристики качества жира используют йодное и кислотное число.

Йодное число – это количества йода в граммах, которое связывает 100 г. жира.

Кислотное число – это количество КОН (едкого калия) в мг, расходуемое на нейтрализацию свободных жирных кислот в 1 г. жира.

Жиры с непредельными кислотами, которые типичны для полевых культур, имеют жидкую консистенцию, способны к реакции окисления и высыхают. Чем больше непредельных кислот, тем больше йодное число. Жиры с насыщенными кислотами твердые и встречаются в растениях тропической флоры (какао, кокосы и др.)

Кислотное число жира нормального зерна бывает в пределах 15-20 мг. едкого калия на 1 г. жира. При самосогревании или прорастании зерна оно повышается в несколько раз.

Растительные масла имеют большое значение как ценный пищевой продукт.

Воски – жироподобные твердые вещества, которые являются сложными эфирами, образованными жирными кислотами, с большим числом атомов углерода (24-36) и высокомолекулярными многоатомными спиртами жирного или ароматического ряда. Воск имеет защитную роль, покрывают плоды, семена, защищают от высыхания, смачивания водой и проникновения микроорганизмов. В оболочке семян воска содержится: 0,2%-подсолнечник, 0,03%-лён, 0,01%-соя.

Фосфатиды (липоиды) – глицериды, отличающиеся от жиров содержанием фосфорной кислоты и азотистых соединений (холин, колонин). Фосфатиды соединяются с белками (липопротеиды) и участвуют в обмене веществ.

Фосфатид лецитин является главным, принимает участие в жизнедеятельности протоплазмы. Лецитин распадается на глицерин, жирные кислоты, холин и фосфорную кислоту. Количество лецитина в зерне – 0,3 – 0,7%, много его в подсолнечном масле.

Вместе с белками фосфатиды создают основу тела органоидов – ядра, плазмид, митохондрий, рибосом.

Стериды – сложные эфиры жирных кислот и высокомолекулярных спиртов – стеролов. Представители стеридов-эргостерол в пшенице и ситостерол при облучении ультрафиолетовыми лучами превращаются в витамины группы Д. Стеролов в пшенице – 0,03 – 0,07%, в кукурузе – 1,0 – 1,3%.

Пигменты жирорастворимые – хлорофилл и каротиноиды. Хлорофилл содержится в семенах на ранних этапах формирования и в проростках. Хлорофилл необходим для процесса фотосинтеза. Каротаноиды – играют большую роль в процессе фотосинтеза, дыхания и роста растений. Они являются переносчиками активного кислорода, участвуют в окислительно-восстановительных реакциях. Наибольшее значение из них имеет каротин, из которого образуется витамин А.

Ферменты – это биологические катализаторы, представляют собой белковые вещества. Все химические реакции и биохимические процессы в

растениях и семенах протекают при участии ферментов. Благодаря ферментам эти реакции протекают непрерывно, быстро и экономно.

Сейчас известно более 850 ферментов. Для участия ферментов в определенной реакции требуются определенные температурные условия и определенная кислотность среды.

Для каждого фермента эти условия различные.

Основные ферменты следующие:

1. Ферменты гидролиза – ферменты, расщепляющие сложные вещества на более простые.

2. Ферменты расщепления -это ферменты отщепляющие от органических соединений : воду, углекислый газ и аммиак. Из них наиболее важны : а) каталаза – разлагает перекись водорода на воду и молекулярный кислород.

3. Ферменты окисления -восстановления:

а)дегидрогеназы – отнимают водород от данного органического вещества и передают акцептору.

б)оксидазы – передают водород от окисляемого вещества кислороду воздуха,

в) полифенолоксидаза – окисляет полифенолы и другие соединения.

г)аскорбиноксидаза – окисляет аскорбиновую кислоту.

д)пероксидаза – окисляет органические соединения с помощью перекиси водорода, принимает активное участие в процессе кислородного дыхания.

4. Ферменты переноса – ферменты -переносят атомные группы от одного соединения к другому. Эти процессы очень важны для обмена веществ

Существуют и ингибиторы ферментов – вещества, которые подавляют их действия. Ингибиторы – это соли тяжелых металлов: свинца, серебра, ртути, вольфрама, трихлоруксусная кислота. Ингибиторы используются для протравливания семян и в борьбе с вредителями сельхозкультур.

Витамины. В растениях, кроме ферментов, находятся и другие органические катализаторы – витамины, без которых невозможно протекание биохимических процессов. Они имеют низкую молекулярную массу. Витамины связаны с ферментами, участвуют в процессах метаболизма, в регулировании процесса роста проростков и растения в целом.

В семенах полевых культур встречаются следующие витамины:

А)Воднорастворимые – В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₃ (пантотеновая кислота), В₆ (пиридоксин), В₁₅, РР (никотиновая кислота), холин, фолиевая кислота.

Б)Жирорастворимые – А, Е, К.

Наличие витаминов, как и других химических веществ, зависит от наследственности растения и от окружающих условий. Агротехнические мероприятия (применение инсектицидов, гербицидов, микроэлементов и т. д.) могут резко изменить количество и качество витаминов. Это нужно учитывать в семеноводстве, так как биологические качества семян зависят от состава витаминов и обеспеченности ими растений.

ОСНОВНЫЕ ВИТАМИНЫ

1. **Витамин С** – аскорбиновая кислота. В семенах его не много, при прорастании его количество увеличивается, он синтезируется. Участвует в окислительно-восстановительных процессах.
2. **Витамин В₁**-тиамин, аневрин – сосредоточен в зародыше, входит в состав фермента карбоксилазы, регулирует водный обмен.
3. **Витамин В₂**-рибофлавин с фосфорной кислотой входит в состав флавиновых ферментов (окислительно восстановительных ферментов).
4. **Витамин В₃**- участвует в процессе дыхания (пантотеновая кислота).
5. **Витамин В₆**- пиридоксин, стимулирует образование аминокислот.
6. **РР**-никотиновая кислота входит в состав дегидраз, регулирует фосфорный, углеводородный и жировой обмен.
7. **Провитамин А**-каротин – наиболее распространенный в растениях пигмент. Много содержится в хлоропластах, в цветках и плодах.

Зеленые растения при нормальных условиях способны синтезировать витамины. Для семян витамины нужны для роста и прорастания. При прорастании содержание всех ферментов увеличивается.

Ростовые вещества-В семенах и растениях имеются ростовые вещества, регулирующие процесс роста. Они делятся на три группы

- А) Активизирующие клеточные деления.
- Б) Регулирующие рост протоплазмы.
- В) Вызывающие растяжение клеток.

Ростовыми веществами могут быть витамины, аминокислоты, пурины и группа специфических веществ – ауксины, гетероауксины, гибберелины.

Ауксины и гетероауксины содержатся во всех семенах. Цитокинины – активизируют клеточные деления. Гибберелины – сильно влияют на ростовые вещества, их бывает очень мало в семенах. **Алкалоиды** (глюкозиды) – гетероциклические соединения, они встречаются в семенах в виде солей яблочный, винной, лимонной и других кислот. Они очень активны и часто являются ядами для животных. Семена многих культур содержат алкалоиды, они образуются и в процессе проростка. Много алкалоидов у люпинов.

Глюкозиды – это вещества, распадающиеся на несколько сахаров или других органических соединений. Имеют горький вкус и специфический запах. Они очень важны в создании у растений естественного иммунитета.

В семенах кроме рассмотренных выше, имеются и другие органические и минеральные вещества необходимые для прорастания семян.

1. Дубильные вещества – много их в плодах, реже в семенах. Много их в семенах сорго. Дубильные вещества – это эфиры ароматических оксикарбоновых кислот, легко окисляются и приобретают коричневый или красный цвет.
2. Органические кислоты – в семенах их мало, увеличиваются при прорастании, особенно уксусная кислота (в семенах пшеницы, кукурузы, гороха). Встречается яблочная кислота. Они участвуют в промежуточных реакциях и связывают углеводы, дубильные вещества с другими соединениями.

3. Минеральные вещества – в семенах должны быть минеральные вещества для нормального развития проростка. Количество отдельных элементов изменяется по годам и в зависимости от условий выращивания, но сколько должно быть отдельных элементов пока не установлено.

В золе обычно много калия, особенно у бобовых культур.

56. Химический состав золы, %

Культуры	K ₂ O	CaO	MgO	P ₂ O ₅
Злаки	22,09	1,99	9,51	36,42
Бобовые	34,95	9,10	9,28	36,84
Масличные	16,21	27,95	9,94	35,78

Если учесть химический состав семян по его основным составным частям, то он резко отличается. Например :

2. СОРНЯКИ НА ПОСЕВАХ РИСА

Ежовник обыкновенный — *Echinochloa crus galli* L. Растение однолетнее, встречается не только на рисовых полях, но и в посевах других орошаемых культур. Размножается семенами, вегетационный период — 64— 90 дней. Высота растений— 160—170 см. Семена созревают на 10—15 дней раньше риса, осыпаются и засоряют почву. Масса 1000 семян— 1,5—2 г. Семена, заделанные в почву на 10—12 см, не прорастают, наиболее энергично семена всходят с глубины 1 см. После кущения отличаются большой живучестью, даже выдернутое, но оставленное на сырой почве растение быстро укореняется и продолжает развитие. Молодые растения чувствительны к слою воды. Слой воды 15—20 см в течение 7—8 дней действует на растения губительно. Однако на взрослые растения даже 30-сантиметровый слой воды влияет слабо. После перезимовки семена начинают прорастать в начале апреля, массовое отрастание их приходится на апрель-май. Во второй половине лета семена плохо или совсем не прорастают.

Ежовник бородчатый — *Echinochloa phullopogon* Stapf. Завезен из Японии и в настоящее время распространен во всех районах рисосеяния нашей страны. Однолетнее растение, обладает мощной корневой системой и способно к сильному кущению. Высота растений — 140—150 см. Имеет более крупные плоды, чем просо куриное. Масса 1000 семян — 4—7 г. Созревает одновременно с рисом, длина вегетационного периода— 100—125 дней. Семена могут прорасти в год уборки урожая, всхожесть сохраняют до пяти лет. Большая часть семян сорняка при обмолоте попадает в рис и очень трудно очищается на зерноочистительных машинах. По биологическим и морфологическим признакам сорняк очень близок к рису. Под слоем воды в 15—18 см семена ежовника бородчатого, заделанные на глубину до 2 см, свободно прорастают. Всходы выдерживают длительное затопление, только слой воды 25—30 см в течение 5—7 суток подавляет их.

Ежовник рисовидный — *Echinochloa oryzoides* Ard. Vas. Однолетнее растение с хорошо развитой корневой системой. Высота растений — 150—160 см, длина вегетационного периода около 120 дней. Метелки компактные, имеются остистые и безостые формы. По биологическим и морфологическим признакам сходен с ежовником бородчатым. Плодики его более крупные, масса 1000 шт. — от 6 до 11 г. Почти не осыпается, при уборке урожая попадает в товарный рис и посевной материал. Перезимовка на семена влияет незначительно, 90—100% их дает всходы. Сорняк устойчив к слою воды. Только под слоем воды в 20—25 см в течение 5—7 суток растения гибнут.

По морфологическим признакам ежовники очень близки к рису и их трудно отличить, особенно в первые фазы развития.

Леерсия рисовидная—*Leersia oryzoides* L. Относится к семейству мятликовые (злаковые)— Poaceae. Многолетнее корневищное растение высотой до 180 см. Имеет мощный куст, метелка крупная, рыхлая, длиной 18—20 см, несет 500—700 мелких семян. Размножается как семенами, так и вегетативно — ползучими корневищами. Весной почки корневищ начинают прорастать при температуре 10—12°C, образуя по 4—5 новых растений. Высота его от 50 до 150 см. Соцветие — раскидистая метелка длиной до 18 см со значительным числом (500—700) колосков. Сорняк обитает на рисовых полях Узбекистана, по берегам водоемов, в заболоченных местах, арыках, и в последнее время получил широкое распространение. Хорошо переносит затопление. В некоторых тропических странах зерно леерсии рисовидной местное население использует в пищу.

Сыть круглая — *Cyperus rotundus* L. Относится к семейству осоковые — Cyperaceae. Растение многолетнее, размножается клубнями, залегающими в почве неглубоко.

Сыть разнovidная — *Cyperus difformis*. L. Однолетнее : корневищное растение семейства осоковые. Размножается семенами. Оба вида сорняка засоряют посевы риса.

Болотные сорняки (гелофиты). В данную группу в основном входят многолетние сорняки и особенно успешно размножаются при монокультуре риса, а также на заболоченных и залитых водой почвах, выносят глубокое и продолжительное затопление. Встречаются во всех районах рисосеяния страны. Данная группа наиболее многочисленная по видовому составу, в основном это многолетники. Размножаются семенами и вегетативными органами — клубнями и корневищами. Семена мелкие, попадают большей частью в почву и редко в зерно риса. Семена хорошо прорастают с глубины 2—3 см при не большом слое воды. Отрастание из вегетативных органов этих сорняков начинается раньше появления всходов риса. Растения выдерживают длительное и глубокое затопление.

Тростник обыкновенный — *Phragmites communis* pin. Корневищное многолетнее растение семейства Мятликовые, размножается корневищами, подъемными стелящимися побегами и семенами. Образует стебли высотой

3—5 м, диаметром до 1,5 см. Стебли разделены на междоузлия. Сорняк нетребователен к почве, произрастает на пресных и на разной степени засоленных участках. Листья линейные до 2,5—3 см ширины. Соцветие метелка, несет 5—10 тысяч цветков, семян завязывается меньше, но они обладают высокой всхожестью. При температуре 14—18°C на увлажненной почве семена могут дать всходы в год созревания. Слой воды резко снижает всхожесть. Корневища толщиной до 4 см уходят глубоко в почву, могут выходить на поверхность и образовывать новые побеги и формировать корневища. Сорняк широко распространен на увлажненных или залитых слоем воды почвах, на рисовых полях — повсеместно. Наибольшее распространение имеет на рисовых полях Средней Азии, особенно в Каракалпакстане.

Клубнекамыш компактный—*Bolboschoenus comptactus* (Hoffm.) **DroB.** и клубнекамыш приморский (морской) — *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. Растения семейства Осоковых, корневищные многолетники. Стебель трехгранный, высотой 80—100 см, листья узколинейные, шероховатые. Отличаются оба вида только соцветиями. У клубнекамыша компактного колоски собраны по 3—7 пучков и образуют плотную сидячую головку. Клубнекамыш приморский имеет ветвистое соцветие, колоски сидят рыхло пучками по 2—5 на веточке. Масса 1000 семян — 2,5 г. При созревании семена осыпаются и засоряют почву. Хорошо прорастают с поверхности почвы и под слоем воды при температуре 15—18°C. Семена, оставшиеся в почве, сохраняют всхожесть 5—8 лет. Размножается и клубнями, которые формируются на концах шнуровидных корневищ. На каждом клубне 4—6 спящих почек, часть из них прорастает при температуре 10—12°C и дает новые побеги. Один клубень за год может образовать более 50 новых. Обладают жизнеспособностью в почве в течение 5—7 лет. Основная масса клубней располагается на глубине 12—15 см, число их на стародавних рисовых полях может достигать до 2 тыс. на 1 м². Клубни, вывернутые на поверхность почвы, погибают от иссушения и промораживания. Небольшой слой воды на полях способствует их прорастанию, а уровень воды более 15 см задерживает прорастание особенно глубоко расположенных клубней. Данные сорняки являются злостными засорителями рисовых полей.

Рогоз узколистый — *Typha latifolia* L, рогоз широколистный—*Typha angustifolia* L. растения семейства Рогозовые многолетники с мощными корневищами. Стебель рогоза широколистного достигает высоты 2 м, у рогоза узколистого высота значительно меньше. Соцветие — плотный одиночный цилиндрический колос, состоит из двух частей — верхней (мужской) и нижней (женской). Листья у рогоза широколистного шириной до 2 см, у узколистого — 0,5—1 см. Семена очень мелкие, с летучками, собраны в плотные цилиндрические соцветия. Одно соцветие образует их до 0,5 млн. Легко разносятся ветром и в почве сохраняют жизнеспособность до 4 лет. Биология

обоих видов сходна. Обитают в болотах, водоемах, в прибрежной части озер, на рисовых оросительных системах, растут в сбросных каналах, коллекторах, на рисовых полях. Встречаются во всех рисосеющих районах нашей страны.

Массовые всходы на рисовых чеках появляются в мае при температуре воды около 20°C на сильноувлажненной почве или под небольшим слоем воды и только на свету. Не выдерживают подсушивания и при сбрасывании воды с чеков гибнут. Благоприятными условиями для рогоза являются изреженные посевы риса. К концу первого года жизни на клубнеобразном подземном стебле — корневище формируется 10—12 листьев. Из клубнеобразного подземного стебля появляются новые почки — корневища. На 2—3-й год формируется надземный цветоносный побег. Цветение его начинается в мае, семена созревают в августе. На рисовых оросительных системах Узбекистана, Казахстана и Кубани встречаются рогоз Лаксмана — *Typha laxmannii* Leresh, и рогоз малый — *Typha minima* Funck, но реже, чем описанные виды.

Ситничек поздний — *Juncellus serotinus* (Rottb.). Относится к семейству Ситниковые, один из злостных многолетних корневищных растений. Стебель обычно одиночный, остротрехгранный, высотой до 1 м. Листья линейные до 9 мм ширины. Соцветие-зонтиковидное. Колоски длиной 0,5—2 см. Плод — плоскосжатый бурый орешек длиной 1,25—1,5 мм. Масса 1000 орешков — 0,4 г. Созревают плодики до начала уборки урожая риса и засоряют в основном почву. Большая часть семян способна к прорастанию на следующий год при небольшом слое воды и температуре около 20°C. Глубокое затопление действует угнетающе на появление проростков сорняка. Размножается семенами и корневищами, но в основном вегетативными органами — корневищами, которые располагаются на глубине 12—15 см. Одно растение способно за вегетацию образовывать до 30 надземных побегов из своих корневищ. Корневища, вывернутые на поверхность почвы, погибают в результате иссушения и промораживания. Сорняк обитает по берегам рек и болот. Встречается на рисовых полях во всех районах рисосеяния.

Водные сорняки-лимнофиты. Данная группа сорняков представлена однолетниками и многолетниками, обитающими в воде. Размножаются семенами и вегетативно. Наибольшее распространение имеют наяда малая, которая размножается семенами, а также вегетативными органами и семенами, наяда злаковидная и рдесты.

Наяда малая — *Najas minor* All. и наяда злаковидная *Najas graminea* Delile. Относятся к семейству Наядовые, однолетники. Высота стеблей до 25 см, они погружены в воду. Размножаются только семенами. Прорастают семена при температуре 18—30°C под небольшим слоем воды. Ко времени сброса воды с рисовых полей растения отмирают и распадаются на отдельные междоузлия

с листьями, в пазухах которых сидят плодики. Всходы не выносят даже кратковременной просушки чеков, они погибают в течение двух-трех дней. Оба вида очень близки по биологическим признакам.

Рдест курчавый — *Potamogeton crispus* L. Семейство — Рдестовые. Многолетник, развивает погруженные в воду стебли длиной до 2 м. Обитает в основном в сбросных каналах, редко в рисовых чеках. Размножается семенами и корневищами. Семена прорастают при температуре около 30°C и даже после промораживания или механического повреждения. Вегетативным способом размножается с помощью отделяющихся частей стебля, которые укореняются на дне, образуя новые корневища и стебли. Краткое отсутствие воды в чеках действует на растение пагубно.

Водокрасы, плавающие сорняки (гидрохариты). Сорняки данной группы обитают только в воде, корнями к почве не прикрепляются. Стебли и листья их погружены в воду или плавают на ее поверхности. Все многолетники. Размножаются большей частью вегетативно. Сальвания размножается спорами. Сорняки не выносят подсушки поля. Наиболее распространенными являются ряска малая, роголистник погруженный и др.

Ряска малая — *Lemna minor* L. Относится к семейству Рясковые, многолетнее растение. Стебель имеет форму пластинки длиной до 5 мм и шириной 3 мм. Обращенная к свету сторона зеленая, а нижняя, на которой имеется корешок, красная или фиолетово-пурпурная. Размножается многократным и быстрым делением стебля-пластинки. Засоряет преимущественно каналы и низкие чеки, плохо просыхаемые в осенне-зимний период.

Роголистник погруженный — *Ceratophyllum demersum* L. Относится к семейству Роголистниковые, многолетник. Длина стебля до 1,5 м, корней не имеет. Растет погруженным в воду. Размножается вегетативно естественным черенкованием. Засоряет рисовые поля и сбросные каналы.

Водоросли (альги). Это низшие растения с водным образом жизни. Не имеют стеблей и листьев. На рисовых полях представлены одноклеточными и многоклеточными формами. Во время появления всходов могут нанести большой вред посевам риса. Водоросли окутывают молодые растения пленкой в виде слизи и препятствуют проникновению воздуха и света, что вызывает угнетение и даже гибель риса. Вначале появляются диатомовые (*Navicula*, *Nitzschia*) и сине-зеленые водоросли (*Anabaena*, *Nostoc*, *Oscillaria*). Позднее появляются разные виды водорослей, которые при подсушке почвы погибают.

Меры борьбы с сорной растительностью на рисовых полях дифференцируют в зависимости от преобладания того или иного вида сорняка. На каждой карте устанавливают наиболее злостные сорные растения и в соответствии с этим принимают решение о способах их

уничтожения. Меры борьбы с сорняками делятся на предупредительные и истребительные.

К предупредительным относится тщательная очистка посевного материала от семян сорняков. Эта операция проводится на зерноочистительных машинах, которые необходимо также очистить перед работой. Кроме того, посевной материал очищают от семян сорняков при замачивании риса перед посевом в 30%-ном растворе сульфата аммония. Полноценные семена риса оседают, а семена сорняков и щуплое зерно всплывают.

Важное значение в предупреждении распространения сорняков имеют уничтожение их на чековых валиках, обочинах дорог, каналов, тщательная очистка сеялок перед севом, тары перед засыпкой в нее семян риса.

Истребительные меры борьбы с сорной растительностью подразделяют на агротехнические и химические. К агротехническим мерам борьбы с сорняками в первую очередь следует отнести освоение севооборотов с многолетними травами и занятыми парами (агромелиоративным полем). Чередование риса и суходольных культур вызывает значительную гибель влаголюбивых и болотных сорняков. В занятом паре, как известно, в первую или вторую половину лета занимаются работами по уничтожению сорной растительности и др. Создавая высокий фон культуры земледелия, можно наиболее эффективно уничтожать сорняки. Однако этого, как правило, бывает недостаточно, и уже в первый год посева риса после многолетних трав на полях оказывается их еще очень много. Здесь важное место отводится тщательной обработке почвы. Своевременная и качественная зяблевая вспашка надежный способ борьбы с однолетними и многолетними сорняками. Семена сорняков, заделанные глубоко в почву, не в состоянии прорасти, а вывернутые на поверхность почвы клубни и корневища многолетних сорняков под влиянием промораживания и иссушения погибают. Ранневесеннее боронование провоцирует прорастание сорняков и последующие обработки уничтожают появившуюся сорную растительность.

В ликвидации различных видов ежовников, клубнекамыша и других сорняков используют корпусные орудия — плуги, лушпильники, различные культиваторы, чизель-культиваторы и дисковые орудия. Против ежовников хороший эффект дает слой воды на несколько сантиметров выше данных видов сорняков. Такой слой поддерживают в течение пяти-семи дней. Чтобы успешно бороться с сорняками при помощи слоя воды, рисовые чеки должны быть хорошо спланированы. Только тогда можно ожидать от него эффект.

Дружные с плотной густотой стояния всходы риса, хорошо в последующем развивающиеся, сильнее угнетают сорняки. Поэтому необходимо создавать благоприятные условия для роста и развития растений риса, что всегда сопровождается подавлением сорняков. В случае раннего

сева риса и получения всходов по естественной влаге появляющиеся сорняки ликвидируют с помощью боронования и культиваций с одновременным боронованием до сева риса. В случае появления сорняков после сева риса поле боронуют зубowymi боронами поперек поля. При скоплении водорослей хороший эффект дает короткая подсушка поверхности чеков. Это приводит к их гибели.

В последние два десятилетия против сорной растительности на рисовых полях используют гербициды, так как агротехнические меры не всегда достаточно эффективны. Высокая эффективность химического метода борьбы с сорной растительностью риса создала предпосылки для внедрения его на рисовых полях страны.

Применение гербицидов повышает производительность труда, резко снижает затраты средств на послеуборочную доработку зерна, создает условия для полной механизации возделывания риса.

Гербициды по характеру действия на растения разделяют на избирательные, или селективные, и сплошные. Избирательные гербициды действуют губительно на одни виды сорняков, но не повреждают другие. Гербициды сплошного действия уничтожают всю растительность, их применяют для обработки валиков, обочин дорог, каналов и дамб.

СОДЕРЖАНИЕ

РОЛЬ РАСТЕНИЕВОДСТВА (ВВЕДЕНИЕ).....	4
Глава I. РАСТЕНИЕВОДСТВО И ЕГО НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ.....	6
Глава II. ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ.....	9
2. 1. Общие сведения.....	9
2. 2. Пшеница.....	17
2. 3. Ячмень.....	34
2. 4. Рожь и тритикале.....	47
2. 5. Овес.....	58
2. 6. Кукуруза.....	67
2. 7. Сорго.....	82
2. 8. Рис.....	91
2. 9. Просо.....	114
2. 10. Гречиха.....	121
Глава III. ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ.....	133
3. 1. Общая характеристика зернобобовых культур.....	133
3. 2. Нут.....	138
3. 3. Соя.....	143
3. 4. Горох.....	154
3. 5. Чечевица.....	164
3. 6. Чина.....	173
3. 7. Фасоль.....	178
3. 8. Вигна.....	183
Глава IV. КОРМОВЫЕ ТРАВЫ.....	190
4. 1. Люцерна.....	191
4. 2. Красный клевер.....	202
4. 3. Эспарцет.....	209
4. 4. Донник.....	212
4. 5. Шабдар.....	216
4. 6. Берсим.....	217
4. 7. Многолетние рыхлокустовые злаки.....	217
4. 8. Однолетние мятликовые злаки.....	221
Глава V. КЛУБНЕПЛОДЫ.....	228
5. 1. Картофель.....	229
5. 2. Топинамбур.....	244
5. 3. Батат.....	249
Глава VI. КОРНЕПЛОДЫ.....	257
6. 1. Сахарная свекла.....	258
6. 2. Кормовая свекла.....	267
6. 3. Кормовая морковь.....	270
6. 4. Кормовая брюква.....	273
Глава VII. МАСЛИЧНЫЕ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ.....	275
7. 1. Подсолнечник.....	278
7. 2. Сафлор.....	288
7. 3. Кунжут.....	291

7. 4. Арахис.....	294
7. 5. Масличный лен.....	297
7. 6. Клешевина.....	298
7. 7. Горчица.....	301
7. 8. Рапс.....	303
7. 9. Эфиромасличные культуры.....	305
Глава VIII. ПРЯДИЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ.....	310
8. 1. Кенаф.....	310
8. 2. Лен прядильный.....	314
8. 3. Джут.....	321
8. 4. Канатник.....	329
Глава IX. ТАБАК.....	331
9. 1. Табак.....	331
9. 2. Махорка.....	335
Глава X. ОСНОВЫ СЕМЕНОВЕДЕНИЯ.....	339
10. 1 Общие сведения о семенах.....	339
10. 2. Методы определения посевных качеств семян.....	346
Список использованной литературы.....	355
ПРИЛОЖЕНИЯ	
1. Химический состав семян.....	357
2. Сорняки на посевах риса.....	363

МУНДАРИЖА

ЎСИМЛИКШУНОСЛИКНИНГ ЎРНИ(КИРИШ).....

I. боб. ЎСИМЛИКШУНОСЛИК ВА УНИНГ БИОЛОГИК

АСОСЛАРИ..... 6

II боб. ДОН ЭКИНЛАРИ..... 9

2. 1. Умумий маълумотлар. 9

2. 2. Буғдой. 17

2. 3. Арпа.. 34

2. 4. Жавдар ва тритикале..... 47

2. 5. Сули. 58

2. 6. Маккажўхори. 67

2. 7. Жўхори. 82

2. 8. Шоли. э.. 91

2. 9. Тариқ. 114

2. 10. Маржумак. 121

III боб. ДОН-ДУККАКЛИ ЭКИНЛАР... 133

3. 1. Умумий маълумотлар. 133

3. 2. Нўхат. 138

3. 3. Соя..... 143

3. 4. Кўк нўхат. 154

3. 5. Ясмиқ. 164

3. 6. Бурчоқ. 173

3. 7. Ловия.. 178

3. 8. Вигна(хитой ловияси). 183

IV боб. ЕМ-ХАШАК ЎТЛАР.. 190

4. 1. Беда... 191

4. 2. Қизил себарга. 202

4. 3. Баргак. 209

4. 4. Қашкарбеда. 212

4. 5. Шабдар..... 216

4. 6. Берсим.....217

4. 7. Кўп йиллик қўнғирбошли ўтлар....217

4. 8. Бир йиллик... қўнғирбошли ўтлар. 221

V боб. ТУГАНАКМЕВАЛИЛАР. 228

5. 1. Картошка. 229

5. 2. Топинамбур.....244

5. 3. Батат.....249

VI боб. ИЛДИЗМЕВАЛИЛАР..... 257

6. 1. Қанд лавлаги... 258

6. 2. Хашаки лавлаги. 267

6. 3. Хашаки сабзи.... 270

6. 4. Хашаки шолғом. 273

VII боб. МОЙЛИ ВА ЭФИРМОЙЛИ ЭКИНЛАР.....275

7. 1. Кунгабокар.. 278

7. 2. Махсар..... 288

7. 3. Кунжут.....	291
7. 4. Ерөнхоқ..	294
7. 5. Мойли зиғир.....	297
7.6.Канакунжут.....	298
.7.7. Хантал....	301
7. 8. Рапс..	303
7. 9. Эфирмойли экинлар.....	305
ҮШ БОБ. ТОЛАЛИ ЭКИНЛАР.....	310
8. 1. Каноп...	310
8. 2. Толали ғизир.....	314
8. 3. Жут...	321
8. 4. Канатник(кандир)....	329
IXБОБ. ТАМАКИ..	331
9. 1. Тамаки.....	331
9. 2. Махорка.....	335
ХБОБ. УРУҒШУНОСЛИК АСОСЛАРИ..	339
10. 1. Уруғ тўғрисида умумий маълумотлар.....	339
10. 2. Уруғлик сифатини аниқлаш услублари.....	346
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.	355
ИЛОВАЛАР	
1. Уруғларнинг кимёвий таркиби.	357
2. Шолизорлардаги бегона ўтлар.....	363

CONTENTS

ROLE OF PLANTGROWING INTRODUCTION	4
Chapter I. SCIENTIFIC BASES OF PLANTGROWING	6
Chapter II. GRAIN CROPS	9
2. 1. Common information.....	9
2. 2. Wheat	17
2. 3. Barley.....	34
2. 4. Rye and triticale.....	47
2. 5. Oat.....	58
2. 6. Corn.....	67
2. 7. Sorghum.....	82
2. 8. Rice.....	91
2. 9. Millet.....	114
2. 10. Buckwheat.....	121
Chapter III. LEGUM GRAIN CROP.....	133
3.1.Common information about legum grain crops	133.
3. 2. Pea.....	138
3. 3. Soybean.....	143
3. 4. Pea.....	154
3. 5. Lentil.....	164
3. 6. Dogrooth.....	173
3. 7. Haricot.....	178
3. 8. Yard long bean.....	183
Chapter IV. MANGEL GRASS	190
4. 1. Alfalfa.....	191
4. 2. Red clover.....	202
4. 3. Эспарцет-Esparcet	209
4. 4. Донник...Donnik.....	212
4. 5. Clover of Iran.....	216
4. 6. Clover of Alexandriya	217
4. 7. Perennial herbs cereals	217
4. 8. Annual cereals grass crops	221
Chapter V. TUBER CROPS.....	228
5. 1. Potatoes.....	229
5. 2. Topinambur	244
5. 3. Sweet potatoes	249
Chapter VI. ROOT-CROPS.....	257
6. 1. Sugar beet.....	258
6. 2. Mangel beet.....	267
6. 3. Mangel carrot.....	270
6. 4. Mangel swede.....	273
Chapter VII. OIL AND EFIROIL CROPS	275
7. 1. Sunflower.....	278
7. 2. Safflower.....	288
7. 3 Sesame.....	291

7. 4. Peanut.....	294
7. 5. Oil flax.....	297
7. 6. Palma christi.....	298
7. 7. Mistard.....	301
7. 8. Raps.....	303
7. 9. Volatile-oil-bearing plants.....	305
Chapter YIII. SPINNING CROPS.....	310
8. 1. Kenaf.....	310
8. 2. Long fibred flax.....	314
8. 3. Djut.....	321
8. 4. Cannatnic.....	329
Chapter IX. TOBACCO...../.....	331
9. 1. Tobacco.....	331
9. 2. Makhorka.....	335
Chapter X. SEEDGROWING BASES	339
10. 1. Common information about seeds.....	339
10. 2. Methods definition sowing quality seeds	346
LIST USELY LITERATURE	355
AFFIXINGS- (Closure)	
1. Chemical content of seed.....	357
2. Weeds on sowing of rise	363