

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:**

**Б 1.Б.18 Производство продукции растениеводства**

**Направление подготовки** 35.03.07 «Технология производства и  
переработки сельскохозяйственной продукции»

**Профиль подготовки:** «Технология производства и переработки продукции  
животноводства»

**Квалификация выпускника-бакалавр**

**Форма обучения** очная

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1.Конспект лекций**

**1.1Лекция № 1** Введение в растениеводство.

**1.2Лекция № 2** Основы семеноведения.

**1.3Лекция №3** Общая характеристика ранних зерновых культур.

**1.4Лекция №4** Общая характеристика озимых культур.

**1.5Лекция №5** Энергосберегающая технология возделывания.

**1.6Лекция №6** Яровая пшеница, сорта.

**1.7Лекция №7** Зернофуражные культуры и их сорта.

**1.8Лекция №8** Крупяные культуры.

**1.9Лекция № 9** Зернобобовые культуры.

**1.10Лекция №10** Кукуруза и сорго.

**1.11Лекция №11** Корнеплоды.

**1.12Лекция №12** Клубнеплоды.

**1.13Лекция №13** Масличные культуры.

**1.14Лекция №14** Бахчевые культуры.

**1.15Лекция №15** Программирование урожаяев.

**1.16Лекция №16** Овощные культуры.

**1.17Лекция №17.** Плодовые культуры.

**1.18Лекция №18** Ягодные культуры.

## 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

### 5 семестр-16 часов

#### Лекция №1 (4 часа)

ТЕМА: «Растениеводство как отрасль сельского хозяйства и интегрирующая наука агрономии»

##### 1. Вопросы лекции:

- 1.1 Современное состояние и перспективы развития отрасли.
- 1.2 Роль русских ученых в разработке научных основ растениеводства.
- 1.3 Принципы классификации и группировки культурных растений.
- 1.4 Методы исследования в растениеводстве.

##### 3. Краткое содержание вопросов.

*1.1 Современное состояние и перспективы развития отрасли.* В с.-х. производстве выделяют две отрасли: растениеводство и животноводство.

Отрасль растениеводства занимается возделыванием растений для получения продукции, удовлетворяющих потребности человека в пище, кормах для животных, сырьем для перерабатывающей промышленности.

Растениеводство изучает культурные растения. Культурные растения – это те растения, которые растут, дают урожай и продукцию при помощи человека, в диком виде продукцию не дают.

Отрасль растениеводства охватывает полеводство, овощеводство, плодоводство, виноградарство, цветоводство, луговоеводство, лесоводство. Как научная дисциплина она рассматривает только полевые культуры: зерновые, зернобобовые, картофель, масличные, кормовые, бахчевые, прядильные и др. культуры.

Наибольшую площадь в мировом растениеводстве занимает пшеница – 230 млн. га, в РФ её площадь 25 млн. га, а в Оренбургской области – 1,6 млн. га

В Оренбургской области в 2009 году урожайность яровой пшеницы составила 10,0 ц/га, озимой пшеницы – 18,8 ц/га, ячменя – 8,0 ц/га.

Для сравнения средняя урожайность пшеницы в других странах:

США – 46,9 ц/га;

Япония – 56,6 ц/га;

Западная Европа – 53,0 ц/га.

В повышении урожайности и валовых сборов зерна важная роль принадлежит разработке адаптивных энергосберегающих технологий возделывания с/х культур в конкретных почвенно-климатических условиях.

*2 Роль русских ученых в разработке научных основ растениеводства.*

Зарождение науки о возделывании растений в России относится к 18 веку.

Одним из основоположников её был М.В. Ломоносов, учредивший при Российской академии наук «класс земледельства». Он внес ряд ценных предложений по выращиванию с/х культур в России.

Дальнейшее развитие отечественного растениеводства связано с именами И.И. Комова (1750-1792 гг.), обобщившего опыт возделывания картофеля и многолетних трав в книге «О земледелии» и А.Т. Болотова (1738 - 1833 гг.), изучившего вопросы обработки почвы и внесения удобрений.

В XIX и первой половине XX века были проведены исследования, ставшие основой отечественного растениеводства.

Большое значение имели труды К.А. Тимирязева, И.А. Стебута, Д.Н. Прянишникова, Н.И. Вавилова и др. ученых нашей страны.

К.А. Тимирязев (1843-1920 гг.) изучил зависимость фотосинтеза от интенсивности света. Он автор широко известных трудов «Жизнь растений», «Земледелие и физиология растений», «Солнце, жизнь и хлорофилл». Эти и многие другие работы принесли ему мировую известность.

И.А. Стебут (1833-1923 гг.) создал капитальный труд «Основы полевой культуры и меры её улучшения в России». В нём впервые были объединены разрозненные сведения по возделыванию полевых культур в нашей стране.

Д.Н. Прянишников (1865-1948 гг.) занимался вопросами питания растений и применения удобрений. Он автор учебников «Частное земледелие» и «Агрохимия».

Н.И. Вавилов (1887-1943 гг.) разработал учение о мировых центрах происхождения культурных растений, играющую большую роль в селекции.

Значительный вклад в развитие отдельных разделов растениеводства внесли С.П. Кулжинский (зернобобовые), И.В. Якушкин (зерновые хлеба, картофель, сахарная свекла), Н.Н. Кулешов (кукуруза, пшеница), А.И. Носатовский (пшеница), В.А. Харченко (корнеплоды), Н.А. Майсунян (люпины).

3. Принципы классификации и группировки культурных растений.

Выделяют две основные биологические группы с/х культур: растения короткого и длинного периода роста.

Растения короткого периода роста (сем. Мятликовые, Астровые) отличаются сравнительно быстрым ростом, который прекращается после цветения.

У растений длинного периода роста (сем. Бобовые, Гречишные) соцветия и цветки образуются в пазухах листьев, при этом точка роста стебля сохраняет способность к образованию новых вегетативных и генеративных органов.

По продолжительности жизни все высшие растения делятся на однолетние, двулетние и многолетние, а по числу поколений генеративных побегов – на монокарпические, или однократно плодоносящие, и поликарпические – многократно плодоносящие (земляника, гречиха).

По общей требовательности к свету и теплу с/х растения делятся на два типа:

- растения умеренного пояса, отличающиеся высокой холодо – и морозостойкостью (пшеница, рожь, ячмень, овес, корнеплоды);
- растения тропического и субтропического поясов (кукуруза, просо, рис, соя, фасоль, картофель, бахчевые культуры).

I. Классификация И.А. Стебута, где все культуры поделены на три группы:

- 1) Растения парового клина;
- 2) Растения полевого клина;
- 3) Растения лугового клина.

II. Классификация А.И. Подгорного по назначению получаемой продукции:

- 1) зерновые культуры (для получения зерна, семян):
  - а) типичные хлеба (пшеница, рожь, ячмень, овес);

- б) просовидные (просо, сорго);
- в) зернобобовые (горох, фасоль, соя, нут);
- г) прочие зерновые (гречиха).

2) технические культуры (источники сырья для промышленности):

- а) масличные (подсолнечник, рыжик, рапс);
- б) прядильные (хлопчатник, лён, джут);
- в) сахароносные (сахарная свекла, тростник);
- г) крахмальные (картофель);
- д) лекарственные и наркотические (валериана, табак).

3) кормовые культуры (источники кормов для животных):

- а) корнеплоды (свекла, турнепс);
- б) однолетние бобовые травы (вика);
- в) однолетние злаковые травы (суданская трава, могоар);
- г) многолетние бобовые травы (люцерна, эспарцет);
- д) многолетние злаковые травы (житняк, костер, тимopheевка).

4) Бахчевые культуры:

- а) кормовые (арбуз, тыква, кабачки);
- б) пищевые (дыня, арбуз столовый).

III. Классификация Н.И. Вавилова по центрам происхождения:

- 1) Китайско-Японский – соя, пшеница мягкая, просо, гречиха;
- 2) Индонезийско-Южнокитайский – овес, овсюг, сахарный тростник;
- 3) Австралийский – рис, хлопчатник, клевер, табак;
- 4) Индостанский (Южноазиатский тропический) – рис, сахарный тростник, хлопчатник;
- 5) Среднеазиатский (Узбекистан, Таджикистан, Афганистан) – горох, бобы, чечевица, нут, конопля, дыня;
- 6) Переднеазиатский (Туркмения, Иран) – пшеница, ячмень, рожь, овес, люцерна, лен;
- 7) Средиземноморский (Египет, Сирия, Греция) – морковь, брюква, редька, лук, чеснок, мак;
- 8) Африканский – сорго, просо, клещевина, бобы, кофе;
- 9) Европейско-Сибирский – лен, клевер, люцерна, хмель;
- 10) Среднеамериканский – кукуруза, кабачки, фасоль, тыква, перец, махорка;
- 11) Южноамериканский – картофель, томат, табак, ячмень;
- 12) Североамериканский – родина плодовых, овощных, ягодных культур.

В 4. Методы исследования в растениеводстве.

растениеводстве различают три основных метода исследования:  
 -полевой;  
 -вегетационный;  
 -лабораторный.

Полевой метод служит для сравнительной оценки действия различных обработок почвы, норм и способов посева, внесения удобрений влияющих на урожайность с/х культур. Опыты могут быть однофакторные и многофакторные.

Вегетационный опыт дает возможность проследить на растении действие отдельных, изолированных факторов (удобрения, регуляторы роста). Растения выращивают в сосудах наполненных почвой и песком, которые помещают в вегетационном домике

## Лекция №2 (2 часа) ТЕМА: «Основы семеноведения»

### 1. Вопросы лекции:

- 1.1. Предмет и задачи семеноведения.
- 1.2. Характеристика посевного материала с/х растений и роль высококачественных семян в повышении урожайности полевых культур.
- 1.3. Формирование, налив и созревание семян. Послеуборочное дозревание семян.
- 1.4. Покой, долговечность и дыхание семян.
- 1.5. Влияние экологических и агрономических условий на качество семян.
- 1.6. Приемы подготовки семян к посеву.
- 1.7. Полевая всхожесть семян и пути ее повышения.

### 3. Краткое содержание вопросов.

#### 1. Предмет и задачи семеноведения.

Семена являются носителями биологических и хозяйственных свойств растений, поэтому от их качества зависит урожайность. Посевным материалом в растениеводстве служат собственно семена (зернобобовые), плоды (зерновки злаков), соплодия (клубочки свеклы), клубни (картофель).

Семена характеризуются тремя группами качеств:

- 2 посевными: всхожесть, энергия прорастания, масса 1000 семян;
- 3 сортовыми: сортовая чистота, типичность, репродукция;
- 4 урожайными – это способность культуры формировать урожай в конкретных природно-климатических условиях.

В растениеводстве по всем культурным растениям мы имеем дело с сортами.

Сорт – это совокупность культурных растений, созданная путем селекции, обладающая определенными наследственными, морфологическими, биологическими хозяйственно ценными признаками и свойствами.

Семеноведение – это наука, изучающая развитие и жизнь семян, требования их к факторам среды, приемы выращивания высококачественных семян, способы подготовки их к посеву, а также качество посевного материала.

Предметом исследования семеноведения является посевной материал, а главной задачей – повышение качества посевного материала.

Для изучения качества посевного материала созданы и работают по единой методике (ГОСТам) испытательные лаборатории Россельхознадзора.

В России около 2000 испытательных лабораторий, в Оренбургской области – 38.

Первая в мире семенная лаборатория была открыта в 1869 г. в Германии, в 1881 г. Фадеев А.А. открыл в Санкт-Петербурге Российскую семенную лабораторию.

#### 2. Характеристика посевного материала с/х растений и роль высококачественных семян в повышении урожайности полевых культур..

В семеноведении необходимо различать понятия «семена» и «плоды».

Семена состоят из зародыша, снабженного необходимым запасом питательных веществ, и семенной оболочки (семена гороха, фасоли).

Плоды состоят из одного или нескольких семян, покрытых кроме семенной ещё и плодовой оболочкой (плоды пшеницы, кукурузы, подсолнечника, эспарцета).

Различают 8 типов плодов:

1. Зерновка (пшеница, рожь, ячмень);
2. Семянка (подсолнечник);
3. Боб. Различают многосеменной боб (горох, фасоль), двусеменной боб (нут, чечевица), односеменной боб (эспарцет);

4. Стручок (рапс, горчица, капуста);
5. Коробочка (хлопчатник, лен, клещевина);
6. Орешек (гречиха, конопля);
7. Соплодие (свекла);
8. Ягода и ложная ягода (томат, перец, арбуз, дыня).

Качество семян. Урожайность полевых культур во многом зависит от качеств семян (посевных и сортовых).

К посевным качествам, нормируемым ГОСТом, относятся: чистота, всхожесть, наличие семян других растений, в том числе сорняков, наличие голых (обрушенных) зерен у пленчатых культур (кроме ячменя). Семена, отвечающие требованиям ГОСТа, называются кондиционными. Сортовые качества (сортовая чистота, пораженность головневыми болезнями, наличие трудноотделимых культурных и трудноотделимых сорных растений) определяются путем апробации сортовых посевов.

Сортовая чистота -- это выраженное в процентах отношение числа стеблей основного сорта к числу всех развитых стеблей данной культуры в апробационном снопе.

В зависимости от показателей сортовых качеств различают категории сортовых посевов. У самоопыляющихся зерновых культур они определяются по сортовой чистоте: I категория-- 99,5%, II--98%, III -- 95%; у перекрестноопыляемых (рожь, гречиха) -- по репродукциям: I категория -- с первой по третью репродукцию, II -- с четвертой по седьмую, III -- восьмая и массовые репродукции. У подсолнечника категории устанавливаются по типичности и панцирности, у картофеля -- по сортовой чистоте и пораженности бактериальными и вирусными болезнями.

Для устранения причин ухудшения семян проводится их обновление -- сортообновление. Это периодическая замена сортовых семян в хозяйствах семенами тех же сортов, но более высоких репродукций. В большинстве районов семенные посевы зерновых культур обновляются семенами элиты (см. ниже) или первой репродукции один раз в 4--5 лет, картофеля -- через 1--3 года, а подсолнечника и сахарной свеклы -- ежегодно. В отдельных областях с учетом особенностей сорта и хозяйственных возможностей обновление семян проводят ежегодно или через несколько лет на 1/4--1/5 площади семенных посевов.

При выведении новых, более урожайных сортов осуществляется замена ими старых -- сортосмена. Своевременное ее проведение значительно увеличивает урожайность.

3.Формирование, налив и созревание семян. Послеуборочное дозревание семян.

Генеративный период в развитии семян начинается с фазы цветения, когда происходит оплодотворение.

С момента оплодотворения и до полной спелости семян происходит ряд периодов.

Н.Н. Кулешов весь процесс развития семени разделил на 3 периода:

1. формирование начинается с момента оплодотворения и заканчивается формированием всех составных частей зерновки. Продолжительность 5-7 дней. Семена имеют много свободной воды, масса 1000 семян 25-30% от нормы.
2. налив продолжается в течение 20-25 дней, начинается с момента поступления запасных питательных веществ в зерновку до полного прекращения накопления питательных веществ. Влажность семян 38 %, а окраска зеленая.
3. созревание -- прекращают поступать питательные вещества. Влажность зерна снижается до 12%. Идет образование белков, жиров. В этот период зерно приобретает новое качество -- всхожесть.

Послеуборочное дозревание -- заканчивается синтез белков, свободные жирные кислоты превращаются в жиры, затухает деятельность ферментов, увеличивается

воздухо- и водопроницаемость семенных оболочек. Влажность семян становится равновесной с относительной влажностью воздуха. Дыхание семян затухает.

В начале периода всхожесть низкая, а в конце становится нормальной. Продолжительность периода колеблется от нескольких дней до нескольких месяцев.

### 3.4. Покой и долговечность и дыхание семян.

Покой семян – состояние жизнеспособности семян, при котором они не прорастают в обычных условиях. Состояние покоя семян объясняется присутствием в них ингибиторов, т.е. тормозящих рост веществ. При доминировании активаторов роста состояние покоя семян нарушается.

У яровой пшеницы период покоя семян длится 2-3 месяца. При уборке в жаркую погоду период покоя сокращается, а в дождливую наоборот. Воздушно-тепловой обогрев семян сокращает период покоя.

Долговечность семян – продолжительность периода в течение которого семена сохраняют способность к прорастанию со времени их образования на материнском растении.

Различают биологическую и хозяйственную долговечности.

Биологическая долговечность – это промежуток времени в течение которого хотя бы единицы семян остаются годными к прорастанию.

Хозяйственная долговечность – это продолжительность периода хранения семян в течение которого они остаются кондиционными по всхожести.

Биологическая долговечность не превышает 15-20 лет, а хозяйственная 2-4 года.

Наибольшей долговечностью среди полевых культур обладают семена бобовых трав, что связано с их плотной оболочкой (люцерна, козлятник). Исследования показали, что всхожесть семян у бобовых трав может сохраняться до 100 лет.

### 3.5. Влияние экологических и агрономических условий на качество семян.

Работами селекционно-опытных учреждений и практикой установлены многочисленные факты влияния условий выращивания (агротехнические приемы, метеорологические факторы и т. д.) на урожайные качества семян. Площадь питания и густота стеблестоя сильно влияют на качество семян. Поэтому выбор оптимальной площади питания растений является важным фактором в семеноводстве. У пропашных культур (кукуруза, подсолнечник и др.) для формирования семян по размеру и массе применяют разную площадь питания. В семеноводстве культур, которые кустятся, создают условия для получения семян с главного стебля.

Оптимальный стеблестой необходимо определять для каждой культуры с учетом плодородия и запаса влаги в почве. При этом стеблестой должен состоять из главных, хорошо развитых и здоровых стеблей. Сильно загущенные посевы со слабым обеспечением каждого растения влагой и питательными веществами дают плохие семена по физическим показателям и урожайным свойствам. На разреженных посевах семена получают с хорошими физическими показателями, но с пониженными урожайными свойствами. В связи с этим, если сорт сильно кустится, то на семенных посевах необходимо увеличить норму высева на 8—10 %. Если же у сорта кущение невысокое, а выполненность зерна слабая, норму высева следует уменьшить на 10—15 %.

Качество семян можно направленно формировать, влияя на условия корневого питания растений. Содержание азота, фосфора и калия в семенах изменяется в зависимости от условий питания в 1,5—2 раза. В результате физиология семян подвергается изменению.



Фосфор регулирует все процессы жизнедеятельности семян, влияет на поступление элементов питания, усиливает стойкость растений к болезням, способствует образованию мощной корневой системы, увеличивает их долговечность. Следовательно, для получения высокоурожайных семян необходимо полностью обеспечить растения фосфором.

Избыток азота усиливает развитие вегетативных частей растений за счет генеративных, что приводит к ухудшению качества семян: снижается их всхожесть, подавляется развитие первичной корневой системы.

На формирование высокоурожайных семян положительное влияние оказывают микроудобрения, особенно борные и марганцевые. Таким образом, семенные посевы должны получать столько удобрений, сколько необходимо для создания оптимальных условий развития растений. При этом избегают внесения больших доз азота и обеспечивают фосфорное питание.

Следует учитывать, что семена, полученные с полегшего стеблестоя, отличаются невысокими урожайными свойствами. Кроме того, урожай семян на этих участках снижается на 14—16 %. Поэтому полегшие посевы стремятся по возможности меньше использовать на семена.

В семеноводческой практике широкорядные посевы и завышенные нормы высева рекомендуются только для ускоренного размножения дефицитных и перспективных сортов.

Для получения семян с высокими урожайными свойствами, оптимальный срок посева должен быть обязательным. Опоздывание со сроком посева приводит к снижению не только урожая семян, но и их урожайных свойств. Семеновод должен знать, что высококачественные семена можно получить тогда, когда во время оплодотворения будет достаточное количество жизнеспособной пыльцы. Поэтому на семенных посевах применяют приемы, при которых создавалось бы обилие пыльцы и складывались бы благоприятные условия для опыления (подбор сроков посева, дополнительное опыление для ржи и других культур, установка ульев с пчелами на посевах гречихи, подсолнечника и т. д.). Следует обязательно учитывать, что значительное влияние на посевные и урожайные свойства семян оказывает зона выращивания растений. Так, выращивание посевного материала зерновых культур в более благоприятных почвенно-климатических зонах обеспечивает прибавку урожая 2—5 ц/га. Такой эффект сохраняется лишь в одном поколении.

*6. Приемы подготовки семян к посеву.* Подготовка семян к посеву, наверно самый важный этап во всей посевной компании. Все дальнейшее зависит от того как вы подготовите семена и тут есть несколько советов.

Чтобы ускорить появление всходов, повысить урожай, снизить заболеваемость растений, семена перед посевом прогревают, обеззараживают, обрабатывают микроэлементами, намачивают, проращивают, закаляют, прохолоаживают, дражируют. Последовательность приемов подготовки семян в зависимости от культуры различна. Многие болезни овощных культур, особенно бактериальные, грибные и вирусные, передаются через семена. Чтобы уберечь растения от заболеваний, семена перед посевом обеззараживают.

Прогревание обеззараживает семена, способствует появлению быстрых и дружных всходов, увеличивает выход раннего урожая.

Обеззараживание. Прогретые семена обеззараживают. Делать это проще всего в 1 %-ном растворе марганцовокислого калия (1 г препарата на полстакана воды) в течение 20 минут с последующей тщательной промывкой в чистой воде. Так же

обеззараживают семена кабачков, патиссонов, тыквы. После обеззараживания семена обрабатывают микроэлементами или намачивают в воде.

Обработка микроэлементами. Этот прием также повышает и ускоряет поступление урожая. Для этого прогретые, обеззараженные и промытые семена намачивают в растворе нескольких или только одного из микроэлементов. Концентрация растворов и продолжительность обработки неодинаковы и зависят от культуры. Растворяют удобрения, содержащие микроэлемент, в воде с температурой 40—45°C. Семена погружают в раствор, пока он теплый. Семена в любом растворе выдерживают 12—24 часа.

Намачивание. Семена большинства овощных культур перед посевом намачивают. Делают это в чистой посуде, заливая их водой так, чтобы она покрыла семена. Продолжительность намачивания различна: семена моркови, помидоров, лука, петрушки, свеклы выдерживают в воде до двух суток; гороха, капусты, редиса, огурцов, кабачков, салата — 10—12 часов. В течение суток воду 2—3 раза меняют. Во время намачивания семена должны только набухнуть. Набухшие семена или высевают, или проращивают при тех же условиях, что и при определении их всхожести. Прорастание семян лука-чернушки можно ускорить, если выдержать их в течение 8 часов в воде, нагретой до 40°C. Чтобы вода не остывала, в нее периодически добавляют горячую воду. Намоченные, набухшие семена высевают только во влажную почву.

Закалка. Для этого прогретые, обеззараженные семена, намоченные в воде или обработанные одним из микроэлементов, выдерживают во влажных (предварительно опшпаренных кипятком) опилках или песке при 20—25°C до полного набухания (единичное наклевание).

Прохлаживание — один из способов подготовки семян, ускоряющий выход продукции и повышающий урожай моркови, петрушки, лука, свеклы. Для этого, например, семена моркови за 2 недели до посева намачивают в воде, взятой в количестве, равном сухой массе семян, оставляют в помещении с температурой 15—22°C и перемешивают через 4 часа.

Дражирование заключается в оболакивании семян питательной смесью, которая создает защитно-питательную оболочку, увеличивает их размер и придает им овальную или округлую форму. Дражировать можно семена всех культур, но чаще дражируют семена моркови, петрушки, лука, свеклы, то есть тех культур, которые высевают непосредственно в грунт рано весной, а также под зиму. Для этого отсортированные, откалиброванные, проверенные на всхожесть, обеззараженные семена смачивают в растворе коровяка, разбавленного водой (1 часть коровяка на 10 частей воды) и процеженного через сито. Питательную смесь для оболакивания семян готовят из 600 г проветренного низинного некислого (рН 6,5) просеянного торфа, 300 г перегноя, 100 г мелко размельченного сухого коровяка. Дражирование сокращает расход семян, позволяет соблюдать нужные при посеве расстояния, что избавляет от прореживания растений.

#### *7. Полевая всхожесть семян и пути ее повышения.*

Важным условием выращивания высокого урожая является своевременное получение полных, дружных и хорошо развитых всходов. Полевая всхожесть -- интегральный показатель качества семян и уровня агротехники. Если лабораторная всхожесть -- это процент семян, давших нормальные всходы, от количества высеянных, то полевая всхожесть -- процент всходов от количества высеянных всхожих семян. В формировании урожая этот показатель играет большую роль: как изреженные, так и загущенные посевы снижают урожайность.

Полевая всхожесть большинства культур пока остается невысокой, значительно ниже лабораторной, и составляет у зерновых культур 65...85 %, у сахарной свеклы 50, у

многолетних трав 30...49 %. Она зависит от качества семян, агротехники и экологических условий периода посев-всходы.

Хорошие семена имеют высокие показатели энергии прорастания, лабораторной всхожести и силы роста, они крупные, тяжеловесные, что обеспечивает получение дружных всходов и высокую полевую всхожесть. Если семена имеют низкие показатели качества, то получают изреженные посевы и формируются растения с низкой продуктивностью.

Влияние крупности семян на полевую всхожесть и урожайность можно показать на примере подсолнечника, высеваемого широкорядно, когда роль каждого растения в формировании урожая более высокая, чем у культур обычного рядового посева. По данным ВНИИМК, при массе 1000 семян 90 г полевая всхожесть была 91 %, а урожайность -- 2,8 т/га, а при массе 1000 семян 50 г - соответственно 63 % и 2,69 т/га. Травмированные и пораженные болезнями семена всегда имеют более низкую полевую всхожесть. При сортировании их невозможно отделить от общей массы партии семян. Снизить вредное влияние механических повреждений и зараженности болезнями можно путем протравливания семян с применением пленкообразующих веществ (инкрустация).

В повышении полевой всхожести семян и сохранении растений до уборки велика роль агротехники. В неблагоприятных условиях низкую полевую всхожесть могут иметь и хорошие семена. Например, посев в плохо разработанную невыровненную почву, в пересохший слой почвы, неравномерное размещение семян по глубине, отсутствие прикатывания почвы после посева, посев непротравленными семенами. Полевая всхожесть зависит и от предшественников, по-разному влияющих на почву. Наиболее неблагоприятны повторные посевы.

На полевую всхожесть влияют экологические условия: температура почвы на глубине посева семян, температура воздуха, влажность почвы, наличие почвенных вредителей, почвенной корки.

Сроки посева создают разные условия для прорастания семян. Полевую всхожесть снижают как преждевременный посев в недостаточно прогретую почву, так и задержка с посевом, когда верхний слой пересыхает. Для получения полных и дружных всходов благоприятны следующие температуры посевного слоя почвы: для ранних яровых культур 9...11°C, для поздних яровых 16...18, для озимых 15...17°C. Сильно снижается полевая всхожесть при длительных похолоданиях, ливнях и образовании почвенной корки. Семена в холодной увлажненной почве поражаются грибными болезнями и повреждаются вредителями. Оптимальная влажность почвы на глубине посева семян 65...70 % ппв.

### **Лекция №3(4 часа) ТЕМА: «ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР»**

#### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Значение, использование, площади возделывания зерновых культур.
- 1.2. Качественные показатели зерна хлебных злаков.
- 1.3. Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество.
- 1.4. Рост, развитие зерновых культур. Фазы развития и этапы органогенеза. Элементы продуктивности.

#### **3. Краткое содержание вопросов.**

- 3.1. *Значение, использование, площади возделывания зерновых культур.*

Зерновые хлеба имеют важнейшее значение для населения всего земного шара, а хлеб, получаемый с зерна, является основным продуктом питания большей части населения. В мировом земледелии наибольшие площади занимают зерновые культуры, относящиеся к семейству мятликовые (Poaceae) и в меньшей степени возделываются культуры, относящиеся к семейству бобовые (Fabaceae).

В мировом земледелии производство зерна в среднем за 1996-1998 гг. составило 2 млн. 074,5 млн. тонн = 100%

Среди основных товаропроизводителей зерна на долю Азии приходится 48%, Север и Центральная Америка 20,6%, Европа 19,5%, Африка 5,6 %, Южная Америка 4,7%.

В СТРУКТУРЕ ПРОИЗВОДИМОГО ЗЕРНА НА ДОЛЮ ПШЕНИЦЫ ПРИХОДИТСЯ 28,7 % (от 2074,5 млн.тонн), рис 27,5%, кукуруза на зерно 28,6 %, ячмень 7,2 %, просо 4,6 %, овес 1,4 %, рожь 1,1 % и прочие 0,9 %.

Урожайность зерновых культур сильно варьирует в зависимости от экономического развития государства. В 1998 г урожайность пшеницы была: Германия 72, ц/га, США 29,1 ц/га, Россия 10,3 ц/га, Казахстан 5,2 ц/га, Франция 76 ц/га.

В связи с такими колебаниями уровнями урожайности конкурировать России на зерновом рынке очень трудно, т.к. себестоимость тонны зерна составляет 3-4 тыс. руб. На мировом рынке 1 тонна зерна стоит 120 долларов.

На душу населения по оценке ФАО требуется 2792 ккал/сутки, из них растениеводческие продукты составляют 2338 ккал, а животноводческие 454 ккал. На долю зерна 1366 ккал/сутки, из них ПШЕНИЦА 553, рис 581, кукуруза 139 ккал.

Все зерновые культуры, кроме продовольственного значения также используются на кормовые и технические цели.

Морфологические особенности зерновых культур.

По морфологическим особенностям зерновые культуры делятся на 3 группы: хлеба 1 гр., хлеба 2 гр. и зернобобовые культуры.

Корневая система зерновых культур (1 и 2 гр.) – мочковатая, где нет главного стержневого корня, она включает несколько типов корней:

1 – первичные или зародышевые корни, образующиеся при прорастании семян (озимой пшеницы – 3, яровой пшеницы – 5, рожь – 4, овес -3).

2 - вторичные или узловые корни, они образуются из подземных узлов кущения и образуют несколько ярусов. У хлебных злаков это основной тип корней на долю, которых приходится до 80% массы корней.

3-воздушные или опорные корни формируются из высокостебельных культур (кукурузы, сорго, проса) из нижних надземных узлов. Они выполняют опорную функцию.

Стебель – соломина, которая состоит из узлов и междоузлий. Число узлов 7-8 (у кукурузы до 25). Рост стебля осуществляется за счет деления клеток в нижней части у всех междоузлий (интеркалярный рост). Самое большое междоузлие верхнее, а самое малое – нижнее. Наибольшая толщина в середине. Листья линейного типа.

Соцветие двух типов: колос или метелка. По степени опыления хлебные злаки могут быть самоопылители (ячмень, пшеница, овес) и перекрестно - опыляемые (рожь, кукуруза)

Белки хлебных злаков представлены альбуминами (водораств-е белки), глобулинами (водонераств.), глютеинами (нераств) и глиадами (нераств). Нерастворимые в воде белки глобулины, глютеины, глиадины - называются клейковиной. От количества и качества клейковины зависят хлебопекарные свойства зерновых культур. Содержание сырой клейковины в зерне колеблется от 18 до 40%. Лучшие хлебопекарные свойства зерна проявляются при содержании клейковины

свыше 28 %, хорошего качества – 25%. Лучшие хлебопекарные качества у пшеницы мягкой и в меньшей степени у пшеницы твердой и ржи. Лучшим соотношением глютенина и глиадина является 1:1.

Хим. состав зерна хлебных злаков (в % на абс.- сухое зерно)

культура	белок	углеводы	жир	зола	клетчатка
пшеница мягкая	13,9	76,9	2	1,9	2,3
пшеница твердая	16	77,4	2,1	2	2,4
ячмень	12,2	77,2	2,4	2,9	5,2
овес	11,7	68,5	6	3,4	11,5
рожь	12,8	80,9	2	2,1	2,4
кукуруза	11,6	78,9	5,3	1,5	2,6
рис	7,6	72,5	2,2	5,9	11,8

### 3.2. Качественные показатели зерна хлебных злаков.

Мягкая пшеница в зависимости от технологических показателей делится на 3 группы:

1 группа – сильные пшеницы. Они являются улучшителями для слабых пшениц. Продукция из зерна сильных пшениц самого высокого качества. Содержание белка 14% и более, клейковины не менее 28% первой группы качества, сила муки не менее 280 Дж.

2 группа средние пшеницы. Содержание белка 11-13,9%, клейковины 25-27% второй группы качества, сила муки 200-280Дж.

3 группа – слабые пшеницы – белка менее 11%, клейковины менее 25% 2 и 3 группы качества, сила муки менее 200 Дж. Для того, чтобы получить хлеб из зерна слабой пшеницы, необходимо добавить 10-15 % зерна сильных пшениц.

По качеству зерна твердая пшеница делится на 3 класса:

1 класс – содержание клейковины не менее 28%, 2 группа качества, натура зерна 770 г/л не менее

2 класс – клейковина не менее 25%, 2 группа качества, натура 745 г/л не менее.

3 класс – клейковина не менее 22 %, 2 группа качества, натура 745 г/л.

### 3.3. Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество.

Классификация факторов определяющих рост, развитие растений урожай и его качество

Нерегулируемые факторы	Частично регулируемые	Регулируемые
1.продолжительность безморозного периода. 2.весенне - летний возврат заморозков. 3.напряженность солнечной инсоляции (приход ФАР) 4. сумма акт. температур 5. скорость ветра 6.относительная влажность воздуха (сухостей) 7.сумма осадков 8.распределение осадков по месяцам 9. интенсивность осадков	1.распределение снега по полю 2. влажность почвы 3.влажность воздуха в фитоценозе (лесополоса) 4. водная и ветровая эрозия 5.гумус-ть почвы 6.реак. почв. р-ра 7. микробная активность почвы. 8. уровень обеспеченности Э.П.	1.культура 2.сорт 3.засоренность посевов 4.поражение растений болезнями 5. повреждение вредителями 6. обеспеченность почвы и растений NPK и микроэлементами. 7. аэрация почвы 8. PH почвы.

10. зимняя темп. Воздуха (для озимых)		
11. толщина снежного покрова		
12. рельеф местности		
13. гранулометрический состав почвы		

### *3.4. Рост, развитие зерновых культур. Фазы развития и этапы органогенеза. Элементы продуктивности.*

Рост растений представляют собой результат функциональной деятельности отдельных органов или растения в целом, и характеризуется изменением линейных параметров растений (толщина стебля, высота, длина и ширина листьев).

Под развитием растений следует понимать изменение связанные с образованием новых органов и их дифференциацией. Развитие растений отмечают по отдельным фенологическим фазам, а также по продолжительности межфазных периодов.

Развитие зерновых культур (жизненный цикл) это последовательно сменяющиеся друг друга тесно взаимосвязанные фазы развития.

У зерновых культур выделяют фазы: всходы, кущение (появление на поверхности почвы первого бокового побега), выход в трубку (появление над поверхностью почвы сближенных междоузлий), стеблевание (вытягивание стебля), колошение (выметывание), цветение и созревание.

Для начального роста и развития необходимо определенное количество воды для набухания семян. Количество воды, необходимое для прорастания семян в % от массы воздушно - сухих семян: пшеница – 46,6 – 47,7 %, рожь- 57,7 - 64,7, овес 60 – 65%, ячмень 50 – 55 %, просо 25 – 30 %, кукуруза 37 – 44%.

Потребность семян зерновых культур в тепле при прорастании для ржи, пшеницы, ячменя, овса, тритикале +1+2 градуса  $^{\circ}\text{C}$  - мин. температура для прорастания семян, +4+5 градусов  $^{\circ}\text{C}$  - минимальная температура для появления всходов. Кукуруза, просо, суд. тр. +8+10 и +10+11 $^{\circ}\text{C}$  соответственно. Сорго +10+12 и +12+13  $^{\circ}\text{C}$ , для риса +12+14  $^{\circ}\text{C}$  и +14+15  $^{\circ}\text{C}$ .

## **Лекция №4 (4 часа). ТЕМА: «Общая характеристика озимых культур»**

### **1. Вопросы лекции:**

1. Понятие озимости и яровости. Двуручки.
2. Значение озимых культур в увеличении производства зерна.
3. Физиологические основы зимостойкости, две стадии закалки озимых по И.И. Туманову.
4. Причины гибели озимых культур в осенне-зимне-весенний период и меры их предупреждения.
5. Развитие озимых осенью и весной, контроль над ходом перезимовки.

### **3. Краткое содержание вопросов.**

#### **1. Понятие озимости и яровости. Двуручки.**

Озимые – это хлеба, которым для прохождения стадии яровизации в начальный период развития требуются невысокие температуры – ...-1...+10 $^{\circ}\text{C}$  в течение 20-50 дней. Поэтому их высевают осенью, за 40-60 дней до наступления устойчивых морозов, а урожай получают в следующем году. При весеннем посеве растения, как правило, кустятся и не образуют стебля и колоса. Яровые формы для прохождения стадии яровизации требуют более высоких

температур – 5-20°C в течение 7-20 дней, поэтому их высевают весной и урожай собирают в том же году. Двуручки проходят стадию яровизации при температуре – 3-15°C. В южных районах страны имеются сорта, которые нормально растут и развиваются, дают урожай при весеннем и осеннем посевах. Деление хлебов на озимые, яровые и двуручки условно, но использование этих форм имеет большое значение для производства и дает возможность уменьшить напряженность труда в весенний период и во время уборки.

## *2. Значение озимых культур в увеличении производства зерна.*

Выделяют две биологические группы культур:

1. Озимые культуры

2. Яровые культуры

К озимым культурам относятся озимая рожь, озимая пшеница, озимый ячмень и тритикале. В Оренбургской области возделываются только озимая рожь и озимая пшеница, так как они обладают повышенной зимостойкостью и хорошо перезимовывают. В мировом земледелии озимая рожь занимает 11,3 млн. га., в РФ составляет 7,3 млн. га, а в Оренбургской области - 215 тыс. га. Основные районы возделывания - Германия, Венгрия, Польша, Франция, страны СНГ, Россия, США и Канада.

Наибольшую площадь в мире занимает озимая пшеница - более 80,5 млн.га., а в Оренбургской области 213 тыс. га. Основные районы возделывания пшеницы там, где мягкий климат Германия, Югославия, Украина, США, Канада, Юг РФ и центрально-черноземная зона РФ.

В Оренбургской области площади посевов озимых культур сократились. Например, в 1992 г в Оренбургской области было 636 тыс. га, из них озимая рожь – 522 тыс., озимой пшеницы – 114 тыс. га.

Озимые культуры имеют ряд преимуществ перед яровыми культурами:

- 1) Биологическое - продолжительность вегетации у озимых культур 145-180 дней (без зимнего периода покоя), а с зимним 320-330 дней, а у яровых 75-90 дней. Исходя из этого урожайность озимых культур в 2-3 раза выше, чем у яровых культур.
- 2) Озимые культуры лучше используют осенне-зимне-весенние осадки, что очень важно для Оренбургской области.
- 3) Озимые культуры за счет интенсивного роста в начальные фазы обгоняют в росте сорняки, угнетают их и являются хорошими предшественниками для других культур
- 4) Организационно-хозяйственное: осенний посев и ранняя уборка летом уменьшает напряженность посевных и уборочных работ.
- 5) Озимые культуры обеспечивают возможность получения второго урожая в зонах с продолжительным безморозным периодом и достаточной влагообеспеченностью.

Зерно озимой ржи и озимой пшеницы используют главным образом для хлебопечения (употреблять надо 70% и 30%). Ржаной хлеб содержит в 1,5 раза больше лизина, чем пшеничный. Побочные продукты – солома используется на кормовые цели. В 1 кг соломы - 0,22 корм. ед. (оз. пшеница).

## *3. Физиологические основы зимостойкости, две стадии закалки озимых по И.И. Туманову.*

У озимых культур необходимо различать следующие определения:

- 1) зимостойкость – устойчивость растений к комплексу неблагоприятных условий в период перезимовки.
- 2) морозоустойчивость – способность культур противостоять воздействию низких отрицательных температур. Наиболее морозоустойчива озимая рожь, которая способна переносить температуру – 20 – 22 °С на глубине залегания узла кущения, озимая пшеница - 15 – 18 °С, озимый ячмень и тритикале – 10 - 12 °С.
- 3) холодостойкость – способность растений переносить низкие положительные температуры от 0 до + 5 °С.

Развитие устойчивости у растений к зимним неблагоприятным условиям называется закалкой.

Теорию закаливания теоретически обосновал академик Туманов. Закалка озимых культур проходит в две стадии. Начинается с фазы кущения через 10-12 дней после всходов, продолжительность закаливания составляет 20 - 30 дней. Закалка начинается с 5-10 сентября и заканчивается 5 - 10 октября.

1 стадия называется стадией накопления запасных питательных веществ и продолжается она 15-18 дней. Она проходит при температуре +12+15 °С днем и прямой солнечной радиации и при пониженных положительных температур (0 до +5 °С) в ночное время.

Днем интенсивность фотосинтеза достигает максимума и за счет пониженного дыхания в ночное время происходит накопление питательных веществ в листьях, стеблях и узлах кущения в виде водорастворимых сахаров.

К концу 1-й стадии концентрация клеточного сока увеличивается в 3-5 раз.

2 стадия продолжается 8-10 дней и проходит при температуре 0 +5 °С днем и 0 – 5 °С ночью. Эта стадия обезвоживания растений. Растения через устьица освобождаются от свободной воды при этом концентрация клеточного сока увеличивается. Концентрация сахаров, обеспечивающая перезимовку должна быть 30 - 25% на абсолютно сухое вещество.

Внесение фосфорно-калийных удобрений обеспечивает лучшую перезимовку.

#### *4. Причины гибели озимых культур в осенне-зимне-весенний период и меры их предупреждения.*

Академик Якушкин И.В. на основе многочисленных опытов установил причины гибели озимых:

1. Вымерзание – растения гибнут за счет низких температур сопровождаемое разрывом тканей и узлов кущения при недостаточном снежном покрове.

2. Выпревание – (растение гибнет от истощения. Ледяные корки в пониженных местах, где задерживаются талые воды.). Под ледяной коркой растения тратят питательные вещества на дыхание, но в условиях полной темноты не восполняют их путем фотосинтеза. Ослабленные растения поражаются снежной плесенью и погибают.

3. Вымокание – в пониженных местах, где задерживаются талые воды растения гибнут от недостатка кислорода.

4. Выпирание - вытеснение на поверхность почвы узлов кущения, сопровождаемое разрывом корней вызывается образованием в почве льдов или оседанием почвы.

В Оренбургской области распространено вымерзание и выпревание.

#### *5. Развитие озимых осенью и весной, контроль над ходом перезимовки.*



*В жизненном цикле пшеницы А.И.Носатовский выделяет следующие фенологические фазы: набухание и прорастание семян, всходы, кущение, выход в трубку (стеблевание), колошение, цветение и оплодотворение, формирование зерна, молочная, восковая и полная спелость зерна.*

Набухание и прорастание семян. В полевых условиях первая фаза вегетации при наличии необходимых условий начинается сразу же после посева. Продолжительность фазы набухания и прорастания в зависимости от температуры, глубины заделки семян, физических свойств почвы, ее влажности и других факторов составляет 7-25 дней и более.

Всходы. Появление на поверхности почвы coleoptily и первого листа означает вступление растений пшеницы в фазу всходов. Общая продолжительность фазы всходов озимой пшеницы при нормальных сроках посева в условиях достаточного количества продуктивной влаги и благоприятного температурного режима колеблется от 15 до 25 дней.

Кущение. Начало фазы кущения обычно определяют появлением из пазухи нижнего листа первого бокового побега. Начинается она на 15 – 25 день после появления всходов и продолжается до начала выхода в трубку (стеблевания). Фаза кущения разделяется на два периода – осенний и весенний. Продолжительность осеннего периода кущения при нормальных условиях составляет в среднем 25-30 дней, весеннего – 30-35 дней. Таким образом, без учета зимнего покоя кущение озимой пшеницы проходит на протяжении 55 – 65 дней. Фаза выхода в трубку по времени менее продолжительная, чем предшествующая – кущение. В зависимости от условий произрастания она длится от 20 – 25 до 30 – 35 дней.

Колошение начинается с появления колоса из пазухи последнего листа. В пределах одного растения колошение длится 3-4 дня, а на поле выколашивание заканчивается за 5-6 дней.

Цветение и оплодотворение. Цветение у озимой пшеницы начинается на 2-3 день после выколашивания. Начинается цветение с нижних цветков колосков, расположенных в средней части колоса, и распространяется и вверх по колосу. Продолжительность цветения одного колоса 3-5 дней, поля -6-7 дней.

Молочная спелость. Содержимое зерна приобретает состояние молочной жидкости. Продолжительность молочной спелости зерна в зависимости от погодных условий колеблется от 10-12 дней до 14-18.

Восковая спелость. Приобретение содержимым зерна восковидного состояния характеризует переход в восковую спелость. В начале фазы зерно имеет желтоватую окраску, к концу периода – желтую. Продолжительность восковой спелости зерна зависит от погодных условий, особенностей сорта, приемов возделывания и колеблется от 5-6 до 8-10 дней.

Полная спелость – это такое состояние зерна, когда можно убирать пшеницу прямым комбайнированием при хорошем вымолооте. По мере снижения влажности зерна от 22 до 20% и ниже плодоножка отмирает, зерно теряет связь с материнским растением.

## Лекция №5 (2 часа)

ТЕМА: «Энергосберегающая технология возделывания полевых культур»

### 1. Вопросы лекции:

- 1.1. Виды технологии, задачи технологии.
- 1.2. Понятие о технологии в растениеводстве и классификация технологий.
- 1.3. Модели технологии зерновых, пропашных, масличных культур.
- 1.4. Технология возделывания озимых и яровых культур в Оренбургской области

### 2. Литература.

2.1 Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 2007. – 612 с.

2.2 Мальцев В.Ф., Каюмов М.К. Технология производства продукции растениеводства. Ростов – на – Дону: «Феникс» – 2008 – 602 с.

### 3. Краткое содержание вопросов.

**1.1 Виды технологии, задачи технологии.** Под технологией в растениеводстве понимают совокупность приемов и средств, последовательное выполнение которых обеспечивает получение растениеводческой продукции.

### Технология

Ручная

Механизированная

Обычная  
(традиционная)

Прогрессивная

Адаптивная

Перспективная

Машинная  
(индустриальная)

Интенсивная

Биотехнология  
(трансгенная)

Обычная технология (традиционная) базируется из того, что есть в условиях хозяйства (с/х техника, имеющиеся сорта зерновых культур, уровень агротехники и т.д.). Это наиболее распространенная технология в России и Оренбургской области.

Прогрессивная технология включает 1-2 элемента новых прогрессивных технологий (новый сорт, удобрения, энергосберегающая технология).

Адаптивная – это технология, включающая несколько новых элементов, и максимально приспособлена к конкретным почвенно-климатическим условиям хозяйства (района, зоны). Задача для Оренбургской области внедрение современных адаптивных технологий.

Индустриальная технология применима при возделывании технических культур (хлопчатник, лен долгунец, картофель, сахарная свекла) в которой все технологические процессы механизированы.

Биотехнология – это современная технология в основе, которой лежит генная инженерия, т.е. получение растениеводческой продукции с заранее определенными количественными и качественными показателями.

Интенсивная технология. В конце 70 до 90 гг. в РФ широко внедряли интенсивные технологии (латынь – усиление, напряжение). Интенсивная технология базируется на то, что надо для растений, чтобы получить предельно возможный урожай с хорошим качеством.

Сроки посева каждой культуры имеют исключительно важное значение. Они определяются климатическими особенностями района (зоны), складывающимися погодными условиями, состоянием почвы перед посевом, особенностями сорта, возможностью появления вредителей, болезней и других условий.

Озимые хлеба следует высевать в такие оптимальные сроки, чтобы до наступления устойчивых холодов растения могли хорошо раскуститься, окрепнуть и пройти закалку. Эти условия обеспечивают хорошую перезимовку посевов, растения весной рано и дружно трогаются в рост. Ранние посевы перерастают с осени, что снижает их зимостойкость, и, кроме того, такие посевы сильно повреждаются хлебными мухами, а также ржавчиной. При поздних посевах растения озимых не успевают развиваться, пройти необходимую закалку и, как правило, плохо переносят зимовку.

В каждом районе сложились примерные календарные сроки посева озимых. Однако в пределах их с учетом сложившихся условий и особенностей необходимо выбрать оптимальные и быстро провести сев. Примерные календарные сроки посева озимой пшеницы и ржи приведены ниже.

При определении в конкретно сложившихся условиях срока посева озимых рекомендуется тщательно проанализировать все особенности года и проконсультироваться с научно-исследовательскими учреждениями.

Ранние яровые зерновые культуры - яровая пшеница, ячмень, овес, а из зерновых бобовых - горох, бобы, чечевица, люпин в большинстве районов высеваются в первые дни после начала полевых работ, при поспевании почвы. В районах Сибири, Северного Казахстана и Северного Урала посев яровой пшеницы, ячменя и овса рекомендуется проводить в более поздние сроки: среднепоздних сортов с 10 по 20 мая и среднеспелых с 15 по 24 мая и обязательно заканчивать до 1 июня. Это по исследованиям Всесоюзного научно-исследовательского института зернового хозяйства вызвано двумя обстоятельствами: необходимостью и целесообразностью в ранневесенний период вести борьбу с сорняками и сильной засушливостью июня.

При раннем посеве яровые хлеба в наиболее важный момент своего роста попадают в неблагоприятные условия и сильно страдают от засухи. При посеве во второй половине мая молодые растения мало потребляют влаги в июне, и весенних запасов ее хватает. В конце июня здесь обычно выпадают осадки, которые способствуют развитию посевов и получению хорошего урожая.

Поздние яровые культуры — кукуруза, просо, гречиха, рис, фасоль — высевают, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10—12°C и минует угроза заморозков. В зависимости от условий весны оптимальные сроки посева могут изменяться. При засушливой погоде более высокий урожай бывает при среднем сроке сева, а при влажной весне — при позднем сроке.

Глубина заделки семян определяется крупностью семян, типом и влажностью почвы. Крупные семена, например кукурузы, при необходимости можно заделывать на 10—12 см; пшеницы, овса и ячменя — на 6 — 8 см. На тяжелых почвах, а также при достаточной влажности верхнего слоя почвы семена заделываются мельче, а на легких почвах и при сухости верхнего слоя почвы — глубже.

Способы посева. При посеве колосовых применяются обычный рядовой, узкорядный и перекрестный (и перекрестно-диагональный) способы. Наиболее прогрессивные из них — последние.

Оптимальная норма высева яровых колосовых культур зависит от увлажненности почвы, особенно в засушливых районах: чем больше выпадает осадков за вегетационный период (или чем больше запасов влаги в метровом слое почвы), тем выше должна быть норма высева.

Слабокустящиеся сорта нуждаются в увеличении нормы высева, а сильнокустящиеся — в уменьшении.

При запоздании с посевом, а также при узкорядном и перекрестном способах посева норма высева повышается на 15 — 20 %.

При определении нормы высева колосовых хлебов необходимо также учитывать и последующий уход за посевами. Например, при бороновании всходов с целью уничтожения сорняков и разрушения верхнего слоя почвы норма высева должна быть увеличена на 15-20%.

### **3.2 Понятие о технологии в растениеводстве и классификация технологий.**

Под технологией в растениеводстве понимают совокупность приемов и средств, последовательное выполнение которых обеспечивает получение растениеводческой продукции.

Обычная технология (традиционная) базируется из того, что есть в условиях хозяйства (с/х техника, имеющиеся сорта зерновых культур, уровень агротехники и т.д.). Это наиболее распространенная технология в России и Оренбургской области.

Прогрессивная технология включает 1-2 элемента новых прогрессивных технологий (новый сорт, удобрения, энергосберегающая технология).

Адаптивная — это технология, включающая несколько новых элементов, и максимально приспособлена к конкретным почвенно-климатическим условиям хозяйства (района, зоны). Задача для Оренбургской области внедрение современных адаптивных технологий.

Индустриальная технология применима при возделывании технических культур (хлопчатник, лен долгунец, картофель, сахарная свекла) в которой все технологические процессы механизированы.

Биотехнология — это современная технология в основе, которой лежит генная инженерия, т.е. получение растениеводческой продукции с заранее определенными количественными и качественными показателями.

Интенсивная технология. В конце 70 до 90 гг. в РФ широко внедряли интенсивные технологии (латынь — усиление, напряжение). Интенсивная технология базируется на то, что надо для растений, чтобы получить предельно возможный урожай с хорошим качеством.

### **3.3. Требования, предъявляемые к технологиям, их экономическая и энергетическая эффективность.**

Требования к технологиям:

1. Адаптивность, соответствует культуры почвенно-климатическим условиям зоны, региона, севооборота, конкретного поля.
2. Высокая урожайность.
3. Качество продукции.
4. Энерго и ресурсосберегаемость.
5. Высокая экономическая эффективность. Показатели – себестоимость единицы продукции, чистый доход, окупаемость затрат, рентабельность, энергетическая эффективность.
6. Почвозащитные и природоохранные элементы.
7. Высокая степень биологизации. Это севооборот, внесение навоза, компоста, зеленого удобрения, соломы, применение биологических средств защиты растений и др.
8. Умеренный уровень применения средств химизации.
9. Сохранение и повышение почвенного плодородия.
10. Высокий уровень механизации.

## **Лекция №6(2 часа).ТЕМА: «ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Значение, районы возделывания и урожайность.
- 1.2. Классификация и группировка пшениц.
- 1.3. Морфологические и биологические особенности роста и развития.
- 1.4. Технология возделывания яровой мягкой и особенности возделывания яровой твердой пшеницы.

### **3. Краткое содержание вопросов.**

#### **3.1.Значение, районы возделывания и урожайность яровой пшеницы.**

Среди яровых зерновых культур яровая пшеница занимает главное место, как в России, так и в Оренбургской области.

В России площадь возделывания яровой пшеницы варьирует от 15 до 17 млн. га. Яровая пшеница возделывается преимущественно там, где наблюдаются резко континентальные климатические условия, где озимые культуры подвергаются вымерзанию.

С продвижением с запада на восток и с севера на юг РФ площади яровой пшеницы возрастают. Основные районы Поволжье, Южный Урал, Алтайский край, Башкирия, Восточная и Западная Сибирь. По качеству зерна яровая пшеница несколько превосходит озимую пшеницу, а пшеница, выращенная на Юго-Востоке Европейской части РФ отличается повышенными показателями качества.

По данным профессора Иоаниди И.П. содержание белка в твердой пшенице на Южном Урале 19-21%. К сожалению, урожайность яровой пшеницы остается очень низкой в пределах 11 - 13 ц/га. В Оренбургской области площадь посева яровой пшеницы в 2007 году составила 1,33 млн. га, урожайность 10 ц/га.

Значение: зерно мягкой пшеницы используется для выпечки хлеба и хлебобулочных изделий, производства спирта.

Современный россиянин потребляет в среднем около 120 кг хлеба в год, при этом для Москвы этот показатель составляет от 90 до 107 кг в год, в то время как в некоторых российских регионах - до 170 кг. Потребление хлеба в РФ с 2001 по 2007 г уменьшилось со 140 до 122 кг в год на душу населения. Все кризисы показывают: чем меньше у людей денег, тем более значим для них хлеб.

По обеспечению своей энергетической безопасности большие планы по производству биотоплива из зерна в США. США с Китаем ежегодно увеличивают использование зерновых культур для производства этанола. Выгодность производства биотоплива обеспечивается при цене выше 50 долларов за баррель (163,5 л),

**Выход спирта с одного центнера зерна - 42 литра.**

"Биоэтанол примерно в 1,5 раза дешевле, чем нефтепродукты: себестоимость этанола составляет всего 30 центов за литр",- говорит Аблаев. Впрочем, он отмечает, что продавать биоэтанол выгодно только на экспорт: "В принципе это обычный этиловый спирт, и в России при взимании акциза он приравнивается к водке, что удорожает стоимость и делает его продажу на местном рынке невыгодным". Поэтому в нашей стране планируют построить заводы по переработки не пшеницы, а рапса для получения биодизеля.

Из высококачественного зерна твердой пшеницы вырабатывают макароны, вермишель, спагетти и манную крупу. Отходы и зерно используется на кормовые цели. В 1 кг пшеничной соломы содержится 0,22-0,25 кормовых единиц.

### *3.2. Классификация и группировка пшеницы.*

В настоящее время существует несколько классификаций по пшенице:

1. классификация по многообразию видов пшеницы
2. классификация по размещению пшеницы на Земном шаре
3. хозяйственная классификация пшеницы

По размещению пшеницы на земном шаре. В основу классификации положено уровни урожайности и варьированные урожайности по годам. В соответствии с данной классификаций выделено 8 групп, каждая из которых имеет свой индекс ФАО.

1-2 группы индекс ФАО менее 0,100 – уровень колебания урожайности не превышает 10%. Зоны стабильно высокой урожайности (Голландия, Франция, Италия, Германия, Венгрия, южные штаты Индии).

3 группа - индекс ФАО – 0,101-0,150 - уровень варьирования не более 15%. Испания, Югославия, Аргентина, Китай, Корея, Северный Кавказ РФ.

4 группа – 0,151-0,200 ± 20%. Канада, США, Белоруссия, нечерноземные зоны РФ.

5-6 группа – 0,201-0,300 ± 30%. Южные штаты США и Канады, Бразилия, Центрально-черноземная зона РФ.

7 группа – 0,301 -0,350 ± 35%. Южный Урал, Казахстан, степные районы Сибири, Поволжье, центральная Африка.

8 группа 0,351 и более, более  $\pm 35\%$ . Юг Казахстана, Средняя Азия, Сирия, Африка.

Вывод: чем выше индекс ФАО, тем более неблагоприятные условия для возделывания пшеницы и тем выше должна быть технологическая дисциплина в данных регионах.

### *3. Морфологические и биологические особенности роста и развития.*

Семена яровой пшеницы начинают прорастать при температуре  $+1+2^{\circ}\text{C}$ , а всходы появляются при температуре  $+4+5^{\circ}\text{C}$ . При такой температуре всходы появляются на 20-й день, при температуре  $+10^{\circ}\text{C}$  на 9 день, при температуре  $+15^{\circ}\text{C}$  на 7-й день. Оптимальная температура для появления всходов яровой пшеницы  $+12+15^{\circ}\text{C}$ .

Растения пшеницы в начальных фазах обладают сравнительно высокой морозостойкостью: всходы пшеницы могут переносить кратковременные заморозки до  $-8-10^{\circ}\text{C}$ , а в фазу трех листьев растения пшеницы выносят заморозки до  $-5^{\circ}\text{C}$ . Оптимальная температура, начиная с фазы кущения до колошения  $+16+20^{\circ}\text{C}$ , с фазы колошения до созревания  $+25+28^{\circ}\text{C}$ . Для фотосинтеза у пшеницы оптимальная температура составляет  $+25^{\circ}\text{C}$ .

Яровая пшеница обладает сравнительно высокой жаростойкостью, что очень важно для Оренбургской области. При наличии в почве доступной влаги температура воздуха  $+30+35^{\circ}\text{C}$  не вызывает сильного влияния на урожай и его качество.

У пшеницы при температуре  $+38+40^{\circ}\text{C}$  паралич устьиц листьев наступает через 10 – 17 часов. По жаростойкости пшеница уступает только ячменю (25-30 часов). В условиях Оренбургской области температурный режим вполне удовлетворителен для роста и развития яровой пшеницы. Температурный режим не является лимитирующим фактором.

Отношения к влаге у пшеницы. Для прорастания зерна мягкой пшеницы необходимо 50-55 % воды от массы зерна, для твердой пшеницы 55-58 %.

Яровая пшеница - влаголюбивая культура. За период вегетации 1 га посевов пшеницы расходует от 2,5 до 3 тыс.  $\text{м}^3$  воды.

Распределение потребления воды следующая: от посева до всходов 7%, от всходов до кущения 15-20%, от выхода в трубку до цветения 50-60%, от цветения до молочной спелости 20 – 30%, от молочной до восковой спелости 5 %.

Для яровой пшеницы критическим периодом по отношению к влаге считается период от начала выхода в трубку до цветения. Недостаток влаги в этот период приводит к задержке и снижению формирования генеративных органов, что приводит к снижению урожайности.

По данным Волжского НИИ гидротехники и мелиорации водопотребление пшеницы Харьковской 46 составляет ( $\text{м}^3/\text{га}$  в сутки) от посева до кущения 12,2, кущение – трубкование 36,9, трубкование – колошение 64,5, колошение – начало налива 66,2, начало налива – молочная спелость 57, молочная спелость – полная спелость 29,5.

Одним из показателей расхода воды растениями является транспирационный коэффициент, который показывает затраты воды на образование ед. сухой биомассы. Трансп. коэф. для мягкой пшеницы – 415 (370-420), для твердой пшеницы 405 (350-400).

Оптимальная влажность почвы в слое 0-80 см составляет 60-70% от наименьшей влагоемкости.

Отношение к почве. Яровая пшеница требовательна к плодородию почвы. Лучшими считаются черноземные почвы, чистые от сорняков, с хорошим запасом питательных веществ в почве. Оптимальная pH почвенного раствора для пшеницы 6-7,5.

Яровая пшеница выносит из почвы на формирование 1 т зерна и соответствующего количества соломы N - 40-42 кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 11-13 кг, K<sub>2</sub>O – 26-30 кг.

При низкой обеспеченности почвы основными элементами питания качественные показатели зерна (содержание клейковины) резко снижаются.

#### *4. Технология возделывания яровой мягкой и особенности возделывания яровой твердой пшеницы.*

Яровая пшеница в Оренбургской области возделывается в зерно-паропропашных севооборотах с 5-7 летней ротации. Размещение яровой пшеницы в севообороте наиболее целесообразно после озимых культур, после пласта и оборота пласта многолетних трав, после зернобобовых культур и после пропашных культур (картофеля, кукурузы н/с). Предшественники определенным образом влияют на величину урожая.

Урожайность пшеницы в зависимости от предшественников

Предшественники	Урожайность пшеницы в % к контролю	
	твердая	мягкая
пар черный - контроль	100	100
горох	88,2	93,9
пшеница мягкая	62,9	80
твердая пшеница	51,5	-
ячмень	-	79,4

Не менее важной особенностью технологии возделывания пшеницы является выбор сорта.

По области: Оренбургская 13, Самсар (1994), Варяг (1997), Учитель, Саратовская 42 (1973).

Северная: Саратовская 60, Московская 35, Л-503, Харьковская 12, Тулайк 5.

Западная: Альбидум 28, Альбидум 188, Саратовская 60, Тулайк 5, Л-505.

Южная: Альбидум 28, Альбидум 188, Саратовская 60, Л 505, Прохоровка.

Центральная: Альбидум 28, Альбидум 29, Альбидум 188, Прохоровка, Л-505, Тулайковская 5, Саратовская 60.



Восточная: Саратовская 29 (1960), Л-503, Л-505, Альбидум 28, Альбидум 188, Прохоровка.

Сорта яровой твердой пшеницы по всем зонам области: Харьковская 46, Оренбургская 2, Оренбургская 10, Оренбургская 21, Саратовская- золотистая, Краснокутка 10, Безенчукская 182, Безенчукский янтарь, Харьковская 23, Степь 3.

Основная обработка почвы, под яровую пшеницу, исходя из зональных особенностей для северо-запада и центральной зоны, включает лущение стерни и отвальную вспашку, для южных и восточных районов - плоскорезную безотвальную обработку.

В зимний период необходимо проводить снегозадержание для накопления почвенных запасов влаги. Весной при физической спелости почвы на полях, где проведена отвальная вспашка, проводят закрытие влаги боронами БЗСС-1,0 в два следа. На полях с плоскорезной обработкой почвы игольчатыми боронами БИГ-3.

Важным элементом технологии возделывания пшеницы является подготовка семян к посеву. Очистка и сортировка семян, чтобы семена отвечали по посевным качествам ГОСТу.

Перед посевом проводят воздушно-тепловой обогрев семян на открытых площадках. Обеззараживание семян химическими средствами (протравливание или инкрустация). Семена обеззараживают от возбудителей пыльной и твердой головни препаратами Фундазол, Байтан, Витавакс 200 в норме 2 кг/т, а от ржавчины, корневой гнили - Цинеб, Фундазол, Байлетон в норме 2 кг/т.

Перед посевом проводят предпосевную культивацию культиваторами КПС-4 на 5-6 см, а если используют стерневые сеялки, то культивацию не проводят.

Оптимальный срок посева, когда температура почвы на глубине заделки семян составляет +4+6 °С.

Способ посева пшеницы рядовой с междурядьем 15-22 см, узкорядный - междурядье 7,5 см, перекрестный в одном направлении ½ НВ и в другом ½ НВ.

Нормы высева дифференцированы по зонам области: южная и восточная зона 3,0 – 3,5 млн./га, северная 5,0 – 5,5 млн., центральная и западная 4,0 – 4,5 млн./га.

После посева проводят прикатывание. Во время кущения пшеницы против сорняков используют гербицид Луварам в норме 1,5 л/га, а против овсяга используют Триаллат, Иллоксан в норме 2 л/га используя опрыскиватели ОПШ-2500.

Уборку проводят одно- или двухфазно.

## **Лекция №7 (2 часа). ТЕМА: «ЗЕРНОФУРАЖНЫЕ КУЛЬТУРЫ»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Значение, кормовая ценность, использование и площади возделывания.
- 1.2. Морфологические и биологические особенности роста и развития ячменя и овса.
- 1.3. Технология возделывания ячменя и овса.

### **3. Краткое содержание вопросов.**

- 1 Значение, кормовая ценность, использование и площади возделывания.

К группе зернофуражных культур относят ячмень и овес, так как основное их значение при возделывании это использование на кормовые, фуражные цели.

Зерно ячменя и овса обладают высокими кормовыми качествами, хорошей питательностью и усвояемостью. В среднем в зерне ячменя содержатся: воды 13%, белка 12%, БЭВ 64%, зола 2,8%, клетчатка 5,5%, жир 2,1%.

Кормовая ценность 1 кг зерна ячменя оценивается в 1,2 корм. единиц и 80 гр. перевариваемого протеина. Ячменная солома отличается хорошей поедаемостью и усвояемостью, в 1 кг соломы содержится от 0,22 – 0,25 корм. ед.

В 1 кг зерна овса содержится: вода 13%, белок 10,2%, БЭВ 61%, зола 3,2%, жир 5,4%, клетчатка 8,3%. Зерно овса обладает повышенным содержанием жиров и клетчатки, т.е. зерно более энергетически насыщено.

В 1 кг зерна овса содержится 1 корм. ед. и 85 г перевариваемого протеина. Овсяная солома обладает хорошими кормовыми свойствами и хорошо поедается всеми видами сельскохозяйственных животных. В зерне овса много незаменимых аминокислот, а в частности авенин, который повышает выносливость. Ячмень и овес используется как крупяные культуры.

Из зерна ячменя изготавливают перловую, ячневую крупу. Мука ячменя не пригодна для хлебопечения, но небольшое количество (15 –20%) можно добавлять в ржаную и пшеничную муку.

Крупное выровненное зерно ячменя используется для приготовления напитков. Из зерна овса изготавливают овсяные хлопья Геркулес. Овес используется для приготовления детских смесей.

Техническое значение. Зерно ячменя используется для пивоваренной промышленности, для приготовления пивного солода. Для этого используют специальные пивоваренные сорта, которые должны отвечать следующим требованиям:

1. Зерно крупное, выровненное (двурядный ячмень)
2. Зерно с высокой энергией прорастания (90-95%)
3. Зерно с пониженной пленчатостью (8-10%) и невысоким содержанием белка.

В мировом земледелии по площади возделывания ячмень занимает 4-е место в мире – 55 млн. га. В России площадь его составляет около 11,8 млн.га, в Оренбургской области 552 тыс. га, при урожайности 11,1 ц/га. В 1990 году ячмень занимал в области около 1,0 млн. га.

В мире овес возделывается на площади около 12 млн. га, в России около 6,9 млн. га, а в Оренбургской области 77 тыс. га при урожайности 11,6 ц/га. В начале 90-х годов овес занимал в области около 150 тыс. га. Значительное сокращение площади возделывания ячменя и овса связано с сокращением поголовья скота.

Основные районы возделывания ячменя и овса в России.

Ячмень возделывается повсеместно, т.к. обладает высокой скороспелостью и засухоустойчивостью. Овес возделывается в районах, где выпадает достаточное количество осадков более 400 мм. Северо-западная часть РФ, нечерноземная зона РФ,

Башкирия, Татарстан, Западная Сибирь. В Оренбургской области в южных и восточных районах овес не возделывается или возделывается на небольших площадях.

## *2. Морфологические и биологические особенности роста и развития ячменя и овса.*

Ячмень относится к группе ранних зерновых культур. Зерно начинает прорастать при температуре  $+1+2^{\circ}\text{C}$ , оптимальной температурой для прорастания и появления всходов считается температура  $+18+20^{\circ}\text{C}$ . При такой температуре всходы появляются на 7-8 день. В фазе всходов ячмень выносит заморозки до  $-8^{\circ}\text{C}$ . В фазе кущения заморозки до  $-3^{\circ}\text{C}$  уже губительны для ячменя.

Ячмень из хлебов 1 группы считается самой жаростойкой культурой. При температуре  $+38+40^{\circ}\text{C}$  паралич устьиц наступает через 25-30 часов (у пшеницы 10-17 часов)

Ячмень сравнительно засухоустойчивая культура. В начальный период зерно при прорастании поглощает из почвы 50-55 % воды от массы зерновки. Транспирационный коэффициент 300-370 (350).

По данным НПО «Южный Урал» на формирование 1 ц ячменя в Оренбургской области расходуется 9,4 мм продуктивных влагозапасов из почвы. Ячмень отличается сравнительно коротким вегетационным периодом. В Оренбургской области в среднем вегетационный период ячменя 72-75 дней, в результате поле рано освобождается, что дает возможность хорошо подготовить почву для посева следующих культур. Ячмень типичный самоопылитель. Цветение длится 3-5 дней, цветение закрытое, когда колос не вышел еще из верхнего листа.

Ячмень предъявляет высокие требования к почвам, т.к. корневая система имеет слабую усваивающую способность. Ячмень не растет на кислых почвах, оптимальная реакция почвенного раствора pH 6,5-7,5.

ОВЕС. Зерно овса при прорастании поглощает из почвы 60-65% воды от массы зерновки. Овес влаголюбивая культура. Транспирационный коэффициент 550-600. Жаростойкость не высокая. При температуре  $+38+40^{\circ}\text{C}$  паралич устьиц наступает через 4-6 часов.

Овес не предъявляет высокие требования к почве. Растет на кислых почвах pH 5-5,5, заболоченных почвах. Корневая система обладает высокой усваивающей способностью, так как корневые волоски выделяют органические кислоты, которые переводят труднодоступные фосфаты в легкодоступные. (Овес называет нектаром полей, т.к. корневая система убивает патогенную микрофлору).

## *3. Технология возделывание ячменя и овса.*

Зернофуражные культуры размещаются в зернопаропропашных севооборотах. Лучшие предшественники зернобобовые, пропашные культуры, многолетние травы.

У нас в области ячмень размещают после яровой пшеницы. В Оренбургской области возделываются следующие сорта ячменя: Донецкий 8 (1960), Нутанс 553

(1998), Оренбургский 11, Оренбургский 15, Оренбургский 16, Оренбургский 17 (2000) во всех зонах.

Также возделывается пивоваренный сорт ячменя – Зерноградский 584 для северной, западной, центральной, южной зоны.

Сорта овса: Астор, Скакун.

Ячмень на 1 т зерна и соответствующего количества соломы выносит из почвы азота 25-26 кг, фосфора 11-13 кг, калия 28-30 кг.

Овес выносит на 1 т зерна и соломы азота 28-30 кг, фосфора 13-15 кг, калия 28-30 кг.

Сроки посева ячменя и овса в области самые ранние – это 3 декада апреля, 1 декада мая. НВ в северной зоне 4,5-5,0 млн./га, центральной и западной зоне - 4,0-4,5 млн./га, юго-западной - 3,5-4,0, южной и восточной – 3,0-3,5 млн./га. Глубина посева семян 4-6 см. Способ посева рядовой или узкорядный.

Для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками используют такие же препараты, что и на яровой пшенице. Ячмень убирают однофазно при влажности зерна 14-16%, а овес убирают одно- и двухфазно.

## **Лекция №8 (2 часа). ТЕМА: «КРУПЯНЫЕ КУЛЬТУРЫ»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Значение, пищевая ценность, площади возделывания и урожайность.
- 1.2. Подвиды проса, гречихи, рисасорта.
- 1.3. Морфологические и биологические особенности роста и развития.
- 1.4. Технология возделывания проса, гречихи

### **3. Краткое содержание вопросов.**

#### **1. Значение, пищевая ценность, площади возделывания и урожайность.**

Просо вместе с гречихой и рисом составляет основную группу крупяных культур, причем получение крупы из зерна этих культур не требуют сложного технологического процесса. Получаемое после обрушивания цветочных пленок зерно проса – пшено – дает очень питательную кашу, хорошо разваривающуюся в течение 25 – 30 минут, значительно быстрее гречневой, рисовой и особенно перловой. Привар у пшена – около 12 – 13 процентов, как и у гречневой крупы, и в полтора раза больше, чем у риса. Питательность пшенной каши высока. Содержание белка в пшене такое же, как у кукурузной и манной круп – от 10 до 14 процентов. Из – за повышенной влагообеспеченности содержание белка в пшене может снижаться до 7 – 8 процентов. Гречиха и особенно рис значительно уступают пшену в белковости зерна.

Жиры в пшене содержится от 2 до 4 процентов – больше, чем у всех остальных крупяных культур, за исключением овса; крахмала – от 70 до 83 %. Малым

содержанием клетчатки пшено выгодно отличается от овсяной, ячневой и гречневой круп, уступая только рису, кукурузной и манной крупам.

Во многих областях Казахстана применяют своеобразную технологическую обработку проса: его варят, затем поджаривают и только после этого в горячем состоянии обрушивают. Подготовленное таким способом пшено, или тара, приобретает сладковатый вкус вследствие увеличения содержания сахаров и особенно декстринов. Тара очень быстро разваривается и дает рассыпчатую кашу.

Кроме основного использования на кашу, пшено размалывают и применяют как примесь к муке других зерновых культур для улучшения качества теста, особенно в кондитерском производстве. Просо имеет также существенное кормовое значение. Просо и пшеничная каша – незаменимая пища для молодых цыплят. Скармливание проса курам повышает яйценоскость и улучшает прочность яичной скорлупы. Для откорма гусей хороша просяная мука в смеси с вареным картофелем или пищевыми отбросами. Этот корм ценен для свиней. Отходы переработки зерна – мучель, сечка, лузга – выгодно используют на корм сельскохозяйственным животным. Лузгу обычно скармливают в запаренном виде, а также в составе комбинированных кормов. Просяная солома, благодаря мягкому стеблю, сохраняющему вместе с верхними листьями зеленый цвет, более питательна по сравнению с соломой других зерновых культур и по кормовым качествам приближается к степному сну июльского или августовского укосов. По оценке кормов (И.С.Попов, 1948 год) 1 кг просяной соломы содержит 0,4 кормовой единицы, тогда как 1 кг овсяной соломы – 0,3, а пшеничной и ржаной соломы почти вдвое меньше, чем просяной. По содержанию перевариваемого протеина и жира просяная солома в 1,5 – 2 раза превосходит солому ранних зерновых культур. Мякина также имеет хорошие кормовые достоинства.

Просо в зеленом виде отлично поедается рогатым скотом и поэтому широко применяется в составе зеленого конвейера для использования в подкормку высокопродуктивным молочным коровам (Корнилов А.А., 1957).

В мире посевная площадь под просо составляет 35 млн. га, в России 1 млн. га, а урожайность около 10 ц/га. Урожайность просо остается крайне низкой, что объясняется биологическими особенностями этой культуры и технологическими причинами (высокие потери до 50 – 70% урожая)

2. *Подвиды проса, сорта.* Наиболее распространены два вида проса: просо обыкновенное – *Panicum miliaceum* L. – и просо головчатое – *Setaria italica* (L.). Они относятся к разным родам и отличаются между собой по строению соцветия: у проса обыкновенного – метелка, у головчатого – колосовидная метелка. У проса обыкновенного соцветие – типичная метелка, рыхлая, раскидистая или плотная, с главным стержнем и относительно длинными боковыми разветвлениями, разветвляющимися в свою очередь. Стержень метелки голый.

У проса головчатого соцветие – колосовидная метелка с длинным главным стержнем и сильно укороченными боковыми разветвлениями, которые превращены в толстые лопасти с выступающими на поверхности тонкими щетинками.

Признаки метелки	Раскидистое просо – Subsp. Patentissimum Popov.	Развесистое просо – Subsp. Effusum AI.	Сжатое просо (пониклое)– Subsp. Contractum AI.	Комовое просо – Subsp. Compactum Korn.
Длина	Длинная	Длинная	Длинная	Короткая
Плотность	Рыхлая	Рыхлая	Рыхлая	Плотная
Ось	Прямая	Полусогнутая, прямая	Согнутая	Прямая
Раскидистость	Раскидистая	Полураскидистая	Сжатая	Сжатая
Отклоненность ветвей	Все ветви сильно отклонены от оси метелки	Нижние ветви отклонены, верхние прижаты к оси метелки	Все ветви прижаты к оси метелки	Все ветви прижаты к оси метелки
Подушечки в основании ветвей	Имеются у всех ветвей	Имеются только у нижних ветвей	Отсутствуют или слабо выражены	Отсутствуют

*3. Морфологические и биологические особенности роста и развития. Отношение к влаге.* Просо – одна из наиболее засухоустойчивых полевых культур. Для прорастания семян ему требуется немного влаги – всего 25 % от веса семян. Особое устройство листа позволяет просу экономно расходовать влагу. Размеры устьиц в 2 раза меньше по сравнению с пшеницей. Вокруг сосудисто – волокнистых пучков расположены клетки – обкладки с большим числом крупных хлоропластов. Такое устройство листа свойственно растениям засушливых районов. Оно способствует повышению продуктивности транспирации. По данным НИИСХ Юго – Востока, на образование 1 ц зерна и соломы проса потребляет 260 ц воды, ячмень – 403, пшеница 424 ц (Титков В.И., 1994).

*Отношение к температуре.* Для прорастания семян просо требует значительно более высоких температур, нежели зерновые хлеба 1 группы. Минимальные температуры прорастания у проса определяются в 8 – 10 °. Оптимальная температура, обуславливающая собой наиболее энергичное прорастание семян проса, лежит в пределах 20 - 30° и, наконец, максимальная температура, выше которой процесс прорастания приостанавливается, определяется в 35 - 40°.

Минимальная температура, при которой наступает цветение у проса, определяется в 16 - 19°.

Высокие температуры (порядка 38 - 40°), вызывающие у других растений паралич устьиц, просо переносит сравнительно неплохо, при этом высокая

температура не отражается на изменении тургора устьиц, даже при условии их действия в течение 48 часов, в то время как, например, у озимой пшеницы паралич устьичных клеток наступает через 15 – 25 часов, у яровой пшеницы – через 10 – 17 часов, у овса – через 4-5 часов и ячменя – через 20-35 часов (Соколов А.А., 1948).

*Отношение к свету.* Просо - растение короткого дня, и при его длине 8 – 10 часов оно ускоряет свое развитие. Просо – светолюбивое растение и при недостатке освещения наблюдается недоразвитость цветков и стерильность пыльцы.

*Отношение к минеральному питанию.* В процессе роста растение непрерывно создает органические вещества, идущие на построение новых тканей и органов. Для этого, кроме воды, поглощаемой корнями, и углекислоты, ассимилируемой листьями, растение должно получать из внешней среды элементы минерального питания. Общая потребность растения в том или ином элементе обычно определяется химическим анализом сухого вещества урожая. Таким путем было установлено, что на каждый центнер зерна и 2 ц соломы растением проса потребляется, примерно, 3 кг азота, 1,4 кг фосфора ( $P_2O_5$ ), по 3,5 кг калия ( $K_2O$ ) и 1 кг извести ( $CaO$ ). По сравнению с пшеницей просо использует больше калия и извести; по сравнению с кукурузой – немного больше фосфора (Корнилов А.А., 1957).

*Отношение к почве.* Просо лучше всего удается на почвах средних по механическому составу. На легких почвах оно дает неплохие результаты, особенно после трав (иди в травопольном севообороте), и по целинным землям. Тяжелые почвы при соответствующей их обработке в свою очередь также могут быть неплохими для проса (Соколов А.А., 1939).

Лучшей почвенной средой для проса является нейтральная (рН -7,0).

### *3.4. Технология возделывания проса.*

Глубокое лущение вслед за уборкой способствует уничтожению вредителей. Кроме того, при лущении срезаются несозревшие сорняки, а появившиеся новые их всходы уничтожаются последующей (через 2 – 3 недели после лущения) глубокой зяблевой вспашкой почвы плугами с предплужниками.

Основную обработку почвы под просо необходимо проводить на глубину не меньше 25 – 27 см, если позволит гумусовый горизонт.

По данным колхоза им. Куйбышева Бузулукского района при вспашке зяби на глубину 20 – 22 см сбор зерна проса составил 17,3 ц/га, а при вспашке на глубину 25 – 27 см – 19,2 ц/га.

На почвах, подверженных ветровой и водной эрозии, отвальную и зяблевую обработку следует заменить плоскорезной используя для этого плоскорезы-глубококорыхлители КПГ -2,2, КПГ-250 (Титков В.И., 2004).

Во второй декаде февраля проводят снегозадержание снегопахами СВУ -2,6 поперек господствующих ветров. Эта операция способствует накоплению снега в поле, а значит увеличению запасов влаги в почве.

Весной, как только почва поспеет, т.е. слегка просохнет, и верхний слой не будет мазаться, зябь подверженную ветровой эрозии боронуют зубowymi боронами БИГ -3А.

При прохладной и влажной весне сорняки прорастают в большом количестве. Поэтому до посева надо сделать не менее трех культиваций. Первая культивация может быть проведена на 10 – 12 см культиватором КПШ - 9, чтобы выровнять поверхность поля, засыпать разъемные борозды. Вторая и третья культивации на глубину 5 - 6 см позволяют уничтожить основную массу сорняков и в то же время сохранить влагу на глубине заделки семян.

Непосредственно перед посевом культивацию проводить не будем, т.к. сеять будем сеялкой СЗС-2,1, которая имея лапки, сама прокультивирует, подрежет сорняки.

Перед посевом проводят прикатывание почвы катками ЗКШ -6.

Сразу после приобретения сыпучести ранее замоченными семенами проса их протравливают. Протравливание проводят на машинах ПС-10 протравителем Витавакс в норме 2 кг/т против головни и бактериоза. При выходе из протравителей семена затариваются в мешки и вывозятся к посевным агрегатам (Титков В.И., 2004).

Данные сортоиспытательных участков передовых хозяйств и наши исследования показывают, что лучшими нормами высева проса на гектар являются: для юго-восточных районов при сплошном рядовом посеве 2,5 млн. штук, северо-западных районов 3,5-4 млн. штук, вхожих семян (Титков В.И., 1994).

Лучшие сроки посева проса в Оренбургской области – третья декада мая. В это время вегетация растений проходит при более благоприятной температуре в начальный период, меньшей засоренности и лучшей обеспеченности влагой в течение вегетации. При посеве проса в конце мая повышается полевая всхожесть семян и сохранность растений к уборке. Урожайность зерна в среднем за семь лет опытов составила при этом 17,8 ц, или на 3,2 ц/га (21,9%) выше уровня контрольного срока (15-16 мая) (Варавва В.И., 2004).

До появления всходов, при уплотнении почвы и засоренности посевов, проводят боронование боронами БЗСС-1,0 (Титков В.И., 2004).

Во время кущения проса проводят химическую борьбу с сорняками гербицидом 2,4 –Д в норме 1,5 л/га.

Просо убирают отдельным способом. Одним из главных моментов- определение степени созревания и сроки жатвы этой культуры. При этом следует учитывать, что просо в валках не дозревает. Слишком ранняя косовица приводит к большим потерям урожая (4-5 ц/га). Просо надо косить в валки при наступлении полной спелости зерна в нижней трети метелки (85-90%). Метелка при этом имеет желтый цвет, только внизу бывает зеленоватый оттенок. Зерно достигает полной или восковой спелости, при размалывании его не видно влаги- «молочка», есть только крахмалистая масса. Влажность зерна в это время составляет 26 -28%.

### *3.2. Морфологические особенности. Строение цветка и диморфизм.*

Корневая система гречихи состоит из первичного корня и вторичных придаточных корешков. Мелкие корешки в начальной фазе развития выделяют в почву муравьиную, уксусную, лимонную, щавелевую кислоты и аминокислоты, которые растворяют труднодоступные соединения фосфора, недоступные для большинства



полевых культур и хорошо используют их. Однако корневая система у гречихи развита слабее, чем у других зерновых культур, что и определяет ее повышенную требовательность к почве. Стебель ветвистый, полный, в узлах коленчатоизогнутый, слегка ребристый, в наших условиях достигает высоты 80 – 100 см. На хорошо удобренных и чистых от сорняков почвах стебель сильно ветвится и образует большое количество узлов и цветоносных кистей, а, следовательно, и цветков.

Листья гречихи имеют сердцевидную или стреловидную форму. Пластинка листа не опушена. По сравнению с другими зерновыми культурами у нее общая листовая поверхность в 2 – 3 раза больше.

Соцветие видоизмененный стебель, несущий вместо листьев цветоносы. Число соцветий, количество цветоносов зависит от сорта, агротехники, площади питания и других факторов. Цветки гречихи небольшие, обоеполые, бледно розовые, реже белые и красные, собраны в кисти, нектарные железки издают сильные ароматы, выделяют нектар.

Плод – трехгранный орешек различной формы с острыми и тупыми цельнокрайними ребрами и гладкими гранями, крылатая или бескрылая, различной окраски. В условиях Южного Урала зерновки гречихи в основном крылатые и имеют рыжевато-коричневый цвет. Плоды отличаются между собой по крупности, выполненности и крылатости.

### *3. Биологические особенности роста и развития гречихи. Фазы развития.*

Отношение к температурам. Семена гречихи прорастают при температуре 7-8 °С. Дружные всходы появляются при 15 °С на 7-8-й день, а при 12 °С на 10-й день. Температурные границы роста и развития гречихи очень сжаты. Весной заморозки в 1,5 °С повреждают всходы, а при -2 °С они гибнут. При температуре ниже 12-13 °С гречиха растет плохо, а при температуре более 25 °С она угнетается, особенно в фазе цветения. В это время растения страдают и от сухой, и от холодной дождливой погоды. Лучше всего гречиха растет при температуре воздуха, близкой к 20 °С. Наиболее благоприятна для цветения теплая погода с переменной облачностью при 20-25 °С и относительной влажностью не ниже 60% при незначительном ветре. В этих условиях цветки хорошо выделяют нектар (Вавилов П.П., 1979).

Отношение к влаге. Гречиха – влаголюбивое растение, расходует воды в 2-3 раза больше, чем просо (транспирационный коэффициент равен 500-600).

Семена прорастают при поглощении воды 40-50% своей массы. Расход её от появления всходов до цветения 11%, а от цветения и до созревания 89%.

В начале вегетации воды требуется значительно меньше, чем в конце. Наибольшая потребность в воде наблюдается во второй половине вегетации, т.е. в период цветения и образования плодов. По данным Богородского опытного поля одно растение в сутки в это время расходует воды в 15 – 20 раз больше, чем в начальные фазы развития. Особенно неблагоприятно для гречихи одновременное воздействие почвенной засухи, низкой относительной влажности воздуха (менее 40 %), высоких

температур (более 30 °С) и ветра. При таких погодных условиях в период двух – трех дней отмирают все завязи.

Вместе с тем, у гречихи во время засухи не наблюдается сильное обезвоживание стебля, а при наступлении нормального увлажнения она быстро восстанавливает тургор и дает обычный прирост сухого вещества. Поэтому даже в засушливые годы при незначительном увлажнении почвы и воздуха можно получить удовлетворительный урожай.

Отношение к свету. Гречиха является светолюбивым растением. Наиболее благоприятные условия светового режима для нее складываются при 17 – 19 часовом освещении в течение суток. При уменьшении длины дня с 15 – 16 до 12 – 14 часов период всходы-созревание сокращается. Обычно ее считают растением короткого дня, однако она по данным А.Ф. Якименко (1982) относится к группе необлигатных растений короткого дня, так как растет и дает плоды, как при длинном, так и при коротком дне.

Если у пшеницы фазы развития разграничены, то у гречихи такого разграничения нет, и вегетативная масса нарастает одновременно с цветением и плодообразованием. В результате создается особый напряженный темп питания растений, что и определяет высокую требовательность ее к условиям произрастания и технологии возделывания. Отношение к почве. Гречиха малочувствительна к реакции почвы (рН 5-7,5). К почве гречиха менее требовательна. Это объясняется высокой усвояющей способностью её корней, особенно по отношению к труднорастворимым формам фосфорнокислых соединений. Хорошие урожаи дает на черноземных, лесных и дерново-подзолистых почвах. Плохо переносит тяжелые почвы.

*4. Технология возделывания гречихи. Лучшими предшественниками для гречихи являются озимые, зернобобовые и пропашные культуры. Обработка почвы и система удобрений под крупяные культуры проводятся с учетом зональных особенностей, а система удобрений строится с учетом выноса и потребления э. п. растениями.*

Под основную обработку эффективно вносить фосфорные и калийные удобрения из расчета 30-50  $P_2O_5$  д.в. и 20-30 кг/га д.в.  $K_2O$ .

Вспашку проводят на 25-27 см плугами ПН-4-35 + ДТ-75. Снегозадержание, задержание талых вод – в зимне-весенний период, весной ранневесеннее боронование ДТ-75+БЗСС-1,0 в 2 следа. Под просо и гречиху важным приемом является предпосевная обработка почвы. Под крупяные культуры в области проводят 2, а на сильно засоренных - 3 культивации.

Предпосевная культивация проводится на 4-6 см, через 5-8 дней проводят вторую культивацию.

Важным звеном в технологии является подготовка семян к посеву:

Протравливание и обеззараживание семян. Для проса формалин 0,3-0,4 л/т семян + 10 л воды. Для гречихи ТМТД 2-2,5 кг/т или фундазол. Стоимость ТМТД 825 руб./кг.

Посев гречихи проводят во 2-й, 3-й декаде мая, при температуре +8+10 °С в почве. Для гречихи НВ в северной зоне 4,0-4,2, центральной и западной 3,5 -4,0, юго-

западной 3,0-3,5 млн./га, а весовая 80-90 кг/га. Глубина заделки семян 4 см. Способ посева рядовой или для гречихи широкорядный с междурядьем 30-45 см сеялкой СЗ-3,6. После посева проводят прикатывание.

На посевах гречихи для предотвращения уничтожения насекомых (опылителей) хим. препараты не рекомендуются.

Уборку начинают у гречихи при созревании 70-75 % плодов. Уборка раздельная, вначале скашивают в валки жатками ЖВН-6, ЖВН-10, а через 5-7 дней проводят подбор и обмолот валков. Комбайны, используемые на подборе и обмолоте валков, тщательно герметизируют и регулируют обороты барабана комбайна. После обмолота зерно поступает на ток, где проводят первичную чистку зерна на комплексе ЗАВ-20.

##### *5. Морфологические особенности. Строение цветка и диморфизм.*

Корневая система гречихи состоит из первичного корня и вторичных придаточных корешков. Мелкие корешки в начальной фазе развития выделяют в почву муравьиную, уксусную, лимонную, щавелевую кислоты и аминокислоты, которые растворяют труднодоступные соединения фосфора, недоступные для большинства полевых культур и хорошо используют их. Однако корневая система у гречихи развита слабее, чем у других зерновых культур, что и определяет ее повышенную требовательность к почве. Стебель ветвистый, полный, в узлах коленчатоизогнутый, слегка ребристый, в наших условиях достигает высоты 80 – 100 см. На хорошо удобренных и чистых от сорняков почвах стебель сильно ветвится и образует большое количество узлов и цветоносных кистей, а, следовательно, и цветков.

Листья гречихи имеют сердцевидную или стреловидную форму. Пластинка листа не опушена. По сравнению с другими зерновыми культурами у нее общая листовая поверхность в 2 – 3 раза больше.

Соцветие видоизмененный стебель, несущий вместо листьев цветоносы. Число соцветий, количество цветоносов зависит от сорта, агротехники, площади питания и других факторов. Цветки гречихи небольшие, обоеполые, бледно розовые, реже белые и красные, собраны в кисти, нектарные железки издают сильные ароматы, выделяют нектар.

Плод – трехгранный орешек различной формы с острыми и тупыми цельнокрайними ребрами и гладкими гранями, крылатая или бескрылая, различной окраски. В условиях Южного Урала зерновки гречихи в основном крылатые и имеют рыжевато-коричневый цвет. Плоды отличаются между собой по крупности, выполненности и крылатости.

##### *6. Биологические особенности роста и развития гречихи. Фазы развития.*

Отношение к температурам. Семена гречихи прорастают при температуре 7-8 °С. Дружные всходы появляются при 15 °С на 7-8-й день, а при 12 °С на 10-й день. Температурные границы роста и развития гречихи очень сжаты. Весной заморозки в 1,5 °С повреждают всходы, а при -2 °С они гибнут. При температуре ниже 12-13 °С гречиха растет плохо, а при температуре более 25 °С она угнетается, особенно в фазе цветения. В это время растения страдают и от сухой, и от холодной дождливой погоды. Лучше

всего гречиха растет при температуре воздуха, близкой к 20 °С. Наиболее благоприятна для цветения теплая погода с переменной облачностью при 20-25 °С и относительной влажностью не ниже 60% при незначительном ветре. В этих условиях цветки хорошо выделяют нектар (Вавилов П.П., 1979).

Отношение к влаге. Гречиха – влаголюбивое растение, расходует воды в 2-3 раза больше, чем просо (транспирационный коэффициент равен 500-600).

Семена прорастают при поглощении воды 40-50% своей массы. Расход её от появления всходов до цветения 11%, а от цветения и до созревания 89%.

В начале вегетации воды требуется значительно меньше, чем в конце. Наибольшая потребность в воде наблюдается во второй половине вегетации, т.е. в период цветения и образования плодов. По данным Богородского опытного поля одно растение в сутки в это время расходует воды в 15 – 20 раз больше, чем в начальные фазы развития. Особенно неблагоприятно для гречихи одновременное воздействие почвенной засухи, низкой относительной влажности воздуха (менее 40 %), высоких температур (более 30 °С) и ветра. При таких погодных условиях в период двух – трех дней отмирают все завязи.

Вместе с тем, у гречихи во время засухи не наблюдается сильное обезвоживание стебля, а при наступлении нормального увлажнения она быстро восстанавливает тургор и дает обычный прирост сухого вещества. Поэтому даже в засушливые годы при незначительном увлажнении почвы и воздуха можно получить удовлетворительный урожай.

Отношение к свету. Гречиха является светолюбивым растением. Наиболее благоприятные условия светового режима для нее складываются при 17 – 19 часовом освещении в течение суток. При уменьшении длины дня с 15 – 16 до 12 – 14 часов период всходы-созревание сокращается. Обычно ее считают растением короткого дня, однако она по данным А.Ф. Якименко (1982) относится к группе необлигатных растений короткого дня, так как растет и дает плоды, как при длинном, так и при коротком дне.

Если у пшеницы фазы развития разграничены, то у гречихи такого разграничения нет, и вегетативная масса нарастает одновременно с цветением и плодообразованием. В результате создается особый напряженный темп питания растений, что и определяет высокую требовательность ее к условиям произрастания и технологии возделывания.

Отношение к почве. Гречиха малочувствительна к реакции почвы (рН 5-7,5). К почве гречиха менее требовательна. Это объясняется высокой усвояющей способностью её корней, особенно по отношению к труднорастворимым формам фосфорнокислых соединений. Хорошие урожаи дает на черноземных, лесных и дерново-подзолистых почвах. Плохо переносит тяжелые почвы.

7. Технология возделывания гречихи. Лучшими предшественниками для гречихи являются озимые, зернобобовые и пропашные культуры. Обработка почвы и система удобрений под крупяные культуры проводятся с учетом зональных особенностей, а система удобрений строится с учетом выноса и потребления э. п. растениями.

Под основную обработку эффективно вносить фосфорные и калийные удобрения из расчета 30-50  $P_2O_5$  д.в. и 20-30 кг/га д.в.  $K_2O$ .

Вспашку проводят на 25-27 см плугами ПН-4-35 + ДТ-75. Снегозадержание, задержание талых вод – в зимне-весенний период, весной ранневесеннее боронование ДТ-75+БЗСС-1,0 в 2 следа. Под просо и гречиху важным приемом является предпосевная обработка почвы. Под крупные культуры в области проводят 2, а на сильно засоренных - 3 культивации.

Предпосевная культивация проводится на 4-6 см, через 5-8 дней проводят вторую культивацию.

Важным звеном в технологии является подготовка семян к посеву:

Протравливание и обеззараживание семян. Для проса формалин 0,3-0,4 л/т семян + 10 л воды. Для гречихи ТМТД 2-2,5 кг/т или фундазол. Стоимость ТМТД 825 руб./кг.

Посев гречихи проводят во 2-й, 3-й декаде мая, при температуре  $+8+10^{\circ}C$  в почве. Для гречихи НВ в северной зоне 4,0-4,2, центральной и западной 3,5 -4,0, юго-западной 3,0-3,5 млн./га, а весовая 80-90 кг/га. Глубина заделки семян 4 см. Способ посева рядовой или для гречихи широкорядный с междурядьем 30-45 см сеялкой СЗ-3,6. После посева проводят прикатывание.

На посевах гречихи для предотвращения уничтожения насекомых (опылителей) хим. препараты не рекомендуются.

Уборку начинают у гречихи при созревании 70-75 % плодов. Уборка раздельная, вначале скашивают в валки жатками ЖВН-6, ЖВН-10, а через 5-7 дней проводят подбор и обмолот валков. Комбайны, используемые на подборе и обмолоте валков, тщательно герметизируют и регулируют обороты барабана комбайна. После обмолота зерно поступает на ток, где проводят первичную чистку зерна на комплексе ЗАВ-20.

## **Лекция № 9 (2 часа) ТЕМА: «ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Общая характеристика зернобобовых культур.
- 1.2. Проблемы увеличения производства растительного белка и пути её решения.
- 1.3. Горох, важнейшая зернобобовая культура России и Оренбургской области.

### **3. Краткое содержание вопросов.**

#### **1. Общая характеристика зернобобовых культур.**

К группе зернобобовых культур относят: горох, фасоль, нут, чину, чечевицу, кормовые бобы, сою, люпин. Они имеют стержневую корневую систему, и высокое содержание белка в зерне.

Высокую продовольственную ценность имеют такие культуры, как горох посевной, фасоль обыкновенная, соя, чечевица крупносемянная. Семена этих культур используют в пищу, получают крупу, муку, добавляют в кондитерские изделия. Овощные сорта гороха, фасоли едят в свежем виде, консервируют. Соя имеет наиболее ценный аминокислотный состав, близкий к животному белку, поэтому ее добавляют в колбасные изделия. Один из белков сои - глицин - способен при закисании свертываться, поэтому ее широко используют для получения кисломолочных продуктов. Из семян сои получают соевое масло, а жмых и шрот содержат до 40% белка и используются на корм скоту.

Зерно гороха, сои, кормовых бобов, чины, нута, безалколоидных сортов люпина используется для приготовления высокобелковых концентрированных кормов для животных. В 1 кг зерна этих культур содержится до 1,1-1,3 к.ед. и до 170-250 г белка.

Кроме семян на корм скоту используют сено, зеленую массу, солому этих культур. Сухая зеленая масса содержит 3-8% белка, то есть в 2 раза больше, чем у злаковых.

Высоко также агротехническое значение этих культур как хороших предшественников, так как они меньше истощают почву азотом, чем небобовые растения, оставляя с пожнивными остатками 40-100 кг азота на 1 га, что приравнивается к 10-20 т/га навоза. При использовании бобовых культур в качестве сидеральных почва обогащается биологическим азотом, который усваивается ими в процессе симбиотической азотфиксации. Этим обуславливается большое значение этих культур в биологическом растениеводстве.

## *2. Проблемы увеличения производства растительного белка и пути её решения.*

Белок является важнейшим компонентом пищи человека. Недостаток его вызывает физиологическое, функциональное расстройство организма, задержку в росте и развитии, быструю физическую и особенно умственную утомляемость, поэтому одним из критериев оценки благосостояния общества является количество белка потребляемого человеком в сутки. По данным ФАО норма потребления белка составляет 12% общей калорийности суточного рациона человека, что составляет в среднем 90-100 гр. белка в сутки. В общем балансе белка (90 – 100 гр.) на долю белков животного происхождения должно приходиться 60 - 80%, а остальные 20 - 40% на растительный белок.

Потребление белка в настоящее время значительно отличается по странам и регионам мира. В развитых странах потребление белка составляет 90 – 95 гр., что в пределах нормы, а в РФ 20 – 25 гр. Особенно велик дефицит пищевого животного белка. Мировое его производство в 4 раза меньше потребности.

Организм человека и животного не может синтезировать белок из неорганических соединений, они создают его из растительного белка. В связи с этим не менее острой проблемой является проблема растительного белка. По оценке демографов к 2050 году население нашей планеты удвоится, поэтому необходимо увеличить производство растительного белка в 6 - 10 раз, а животного белка в 5 - 7 раз. Для производства 1 кг животного белка затрачивается в среднем 7,5 – 8 кг растительного белка.

По зоотехническим нормам на 1 кормовую единицу должно приходиться 110 – 115 гр. переваривают протеина.

Фактическое содержание протеина в кормах значительно меньше нормы (солома, концентраты, сено злаковых трав). В решении проблемы растительного белка необходим комплексный подход:

1. повышение белковости культур. По расчетам специалистов увеличение содержания белка в зерне пшеницы хотя бы на 1% в масштабе РФ равноценно дополнительно 300 тыс. т белка. Это повышение равноценно повышению урожайности на 5-7 ц/га;
2. увеличение урожайности зерновых и зернобобовых культур за счет внедрения современных адаптивных технологий;
3. совершенствование структуры посевных площадей и введение в севообороты зернобобовых культур (соя, горох, бобы, люпин);
4. уменьшение потерь при уборке, переработке и хранении.

В решении белковой проблемы, существенная роль отводится зернобобовым культурам, которые относятся к семейству бобовые - Fabaceae. Данное семейство представлено широким набором культур: соя, горох, фасоль, нут, чечевица, чина, вика, люпин и др. В Оренбургской области возделывается горох, нут и соя, а также вика (для злаково-бобовых компонентов).

Химический состав семян зернобобовых культур в % на  
абсолютно-сухое вещество

культура	белок	крахмал	жир	клетчатка	зола
горох	20-36	20-48	0,7-1,5	5,2-5,7	2,5-3,5
нут	18-30	47-60	4-7	2,4-12,8	2,3-4,9
соя	27-50	20-32	13-27	3-7	4-6
люпин желтый	38-46	17-39	3,5-5,5	3-6	2-4

Существуют 2 группы микроорганизмов, которые обладают азотфиксацией молекул азота, запасы которого чрезвычайно велики. Над каждым гектаром пашни сосредоточено в атмосфере до 80 тыс. тонн молекул N (N<sub>2</sub>).

1 гр. свободно живущие (дiazот тропы) (бактерии, грибы и водоросли). Их симбиотическая продуктивность крайне низкая. Они в среднем усваивают от 3 до 10 кг азота на 1 га, а максимальная их азотфиксирующая способность составляет 20-40 кг/га.

2 гр. микроорганизмы, способные к симбиозу с бобовыми культурами, которые обеспечивают продуктивность 300-500 кг/га азота. Эти микроорганизмы клубеньковые бактерии, относящиеся к роду *Rizobium*, их около 11 видов.

*3. Горох, важная зернобобовая культура России и Оренбургской области.*

**Горох** - наиболее распространенная зернобобовая культура в стране, возделываемая как на пищевые, так и на фуражные цели. Зерно его характеризуется высокими пищевыми качествами. Оно используется для приготовления супов, салатов, каши и других блюд. Зрелые и недозревшие семена, а также зеленые бобы овощных сортов применяются в консервной промышленности. Пища, приготовленная из гороха, содержит большое количество витаминов (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С) и минеральных солей, полезных для организма. По расчетам НИИ зернобобовых культур, годовая потребность населения страны в пищевом горохе составляет около 400 тыс. т. Зерно, зеленая масса и солома гороха обладают высокими кормовыми достоинствами. В зерне содержится до 30 % сырого белка, около 2 % жира, 50-55 % безазотистых экстрактивных веществ, В пересчете на сухое вещество содержание сырого белка в зеленой массе гороха достигает 25 %, в соломе - 7,5 %. Белок всех видов кормов из гороха отличается высокой биологической ценностью. Горох имеет важное агротехническое значение. Созревая раньше других зернобобовых культур и обогащая почву азотом, он является хорошим предшественником для озимых зерновых культур.

За два месяца до посева семена протравливают фундазолом в норме 2 кг/т и обрабатывают микроэлементами. Инокуляция семян зернобобовых культур обязательный прием возделывания. Для этого используют Нитрагин или Ризоторфин 200-300 гр. на гектарную норму семян. Обрабатывают семена в день посева. Бактеризированные семена надо беречь от прямых солнечных лучей.

Норма высева гороха в северной зоне 1,1-1,2 млн./га, центральной и западной зоне – 1,0-1,1 млн./га, южной и юго-западной – 0,8-0,9 млн./га, а весовая норма – 130-350 кг/га.

**3. Технология возделывания сои.** В севообороте сою размещают после удобренных озимых, ранних яровых зерновых культур и кукурузы. В районах достаточного увлажнения с длинным вегетационным периодом она может быть высеяна в занятом пару. Основная обработка почвы под сою включает глубокую зяблевую вспашку (до 25—27 см). На почвах с мелким пахотным слоем пашут на всю глубину с рыхлением пахотного слоя на 8—10 см плугом с почвоуглубителем. Весной до посева поле боронуют для закрытия влаги и 2—3 раза культивируют с одновременным боронованием. Перед посевом вносят в почву гербициды (трефлан и базагран). Вслед за этим производится обработка комбинированным агрегатом, который одновременно боронит, разбивает комья и рыхлит почву на нужную глубину.

Соя весьма отзывчива на органические и минеральные удобрения. В зависимости от плодородия почвы на 1 га посева сои вносят 15—25 т навоза или компоста, по 60—80 кг действующего вещества фосфора и калия. Фосфор дают в виде фосфоритной муки или суперфосфата. Соя хорошо отзывается и на азотные удобрения в связи с тем, что клубеньковые бактерии начинают фиксировать азот через 20—25 дней после всходов. На кислых почвах применяют известь.

Подготовка семян к посеву заключается в сортировании их и отборе на посев более крупной и выравненной фракции. Затем семена обеззараживают препаратом 80 %-м с. п. ТМТД (3—4 кг/т) и в день посева инокулируют соевым нитрагином. Сеют сою, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10...12°C, широкорядным способом с междурядьями 45 см, а в южных районах при орошении — 60—70 см. Норма высева в зависимости от крупности семян и районов возделывания 500—600 тыс. всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян 4—6 см, на легких и сухих почвах до 8 см. На зеленый корм и выпас сою высевают сплошным рядовым способом сеялкой СЗСШ-3,6 с ограничителем глубины. После посева поле прикатывают.

Уход за соей состоит в бороновании поля поперек рядков до всходов и при появлении первого тройчатого листа, 2—3 междурядных культивациях культиваторами КРН-4,2 с прополочными боронами КРН-38 и подкормки. Для борьбы с двудольными сорняками (в фазе розетки) при рыхлении вносится 48 %-й в. р. базагран (2 л/га). При достаточном количестве влаги хороший эффект дает окучивание сои и подкормка азотом и фосфором (по 30 кг действующего вещества на 1 га). Для ускорения уборки сои применяют десикацию хлорат-хлоридом кальция (40—50 л/га).

Убирают сою прямым комбайнированием в период полного созревания всех бобов или раздельным способом в период пожелтения стеблей и бобов. При обмолоте частоту вращения барабана уменьшают до 400—450 об/мин. После обмолота семена очищают, сортируют и высушивают до влажности не более 10—12 %. Хранят их в сухих и хорошо проветриваемых помещениях.

## **Лекция №10 (1 час). ТЕМА: «КУКУРУЗА, «СОРГО»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Значение, районы возделывания, площади и урожайность.
- 1.2. Виды, подвиды, сорта.
- 1.3. Морфологические и биологические особенности.
- 1.4. Технология возделывания кукурузы и сахарного, зернового сорго и суданской травы на сено, сенаж, силос и семена.



### 3. Краткое содержание вопросов.

#### 1. Значение, районы возделывания, площади и урожайность.

Сорго – культура многостороннего использования. Его зерно идет на корм для свиней, крупного рогатого скота, птицы. Зеленую массу скармливают молочному скоту и молодняку. При своевременном скашивании (до огрубения стеблей) сорго дает сено хорошего качества. Сорговый силос лишь немногим уступает кукурузному.

В зерне сорго содержится до 70 % крахмала, около 12% белка и 3,5 % жира. В 100 кг зерна содержится 118 кормовых единиц и 9 кг переваримого протеина.

Сорго обладая высокими кормовыми достоинствами, в то же время известно как техническая культура. Зерно сорго - сырье для крахмало-паточной, спиртовой и перерабатывающей промышленности.

Сахарное сорго накапливает в стеблях большое количество сахара (16 – 20%), его используют для приготовления сиропов.

Сорго – растение высокорослое, с прочным и хорошо облиственным стеблем, поэтому его можно успешно использовать для создания кулис, защищающих посевы от ветров и суховеев.

Сорго важно для укрепления кормовой базы в засушливых и полузасушливых районах страны.

Сахарное сорго можно использовать продолжительное время в виде зеленой массы. Его стебли, содержащие до 16 – 18% сахара, хорошо силосуются в чистом виде и в смеси с другими культурами. Сорго используют на корм и в виде сена.

Хороший корм стебли и листья, остающиеся после уборки сорго на семена или на зерно. Их можно силосовать в чистом виде и в смеси с другими трудносилосующимися кормами или непосредственно скармливать крупному рогатому скоту и овцам осенью [2].

Из метелок веничных сортов сорго изготавливают веники и щетки (до 2-3 тыс. штук с 1 га), пользующиеся большим спросом у населения.

В мировом земледелии площади посева сорговых культур более 50 млн. га, в Оренбургской области около 100 тыс. га.

В разных районах рисосеяния один и тот же сорт может быть отнесен к различным группам. Как правило, при переходе из холодного района в теплый сорта становятся более скороспелыми, а произрастающие в южных регионах при переносе их в северные растягивают вегетацию.

Допущены к использованию следующие сорта риса: *Аметист, Боярин, Вираз, Дружный, Жемчуг, Злотый, Изумруд, Контакт, Лидер, Раздольный, Снежинка, Янтарь.*

#### *3. Морфологические и биологические особенности. 3.1 Значение и использование, площади возделывания и урожайность.*

Кукуруза – одна из основных культур современного мирового земледелия. Это культура разностороннего использования и высокой урожайности. На продовольствие в странах мира используется около 20% зерна кукурузы, на технические цели – 15 – 20% и примерно две третьих – на корм.

Из зерна получают: муку, крупу, хлопья, консервы (сахарная кукуруза), крахмал, этиловый спирт, декстрин, пиво, глюкозу, сахар, сиропы, мед, масло, витамин Е, аскорбиновую и глютаминовую кислоты. Пестичные столбики применяют в медицине. Из стеблей, листьев и початков вырабатывают бумагу, линолеум, вискозу, активированный уголь, искусственную пробку, пластмассу, анестезирующие средства и др. Зерно кукурузы – прекрасный корм. В 1 кг зерна содержится 1,34 корм. ед. и 78 г переваримого протеина. Это ценный компонент комбикормов. Однако протеин зерна кукурузы беден незаменимыми аминокислотами – лизином и триптофаном, и богат малоценным в кормовом отношении белком – зеином.

Кукурузу используют на зеленый корм, который богат каротином. В корм идут и остающиеся после уборки на зерно сухие листья, стебли и стержни початков кукурузы. В 100 кг кукурузной соломы содержится 37 кормовых единиц, а в 100 кг размолотых стержней – 35.

Как пропашная культура кукуруза хороший предшественник в севообороте, т.к. способствует освобождению полей от сорняков, почти не имеет общих с зерновыми культурами вредителей и болезней. При уборке на зерно она хороший предшественник зерновых культур, а при возделывании на корм – прекрасная парозанимающая культура. Кукуруза получила большое распространение в поукосных, пожнивных и повторных посевах. Используют её и как кулисное растение.

По форме, химическому составу и внутреннему строению зерновок различают восемь подвидов кукурузы: зубовидная, кремнистая, крахмалистая, сахарная, восковидная, лопающаяся, крахмально-сахарная, пленчатая. В нашей стране наиболее распространены зубовидная и кремнистая подвиды.

В мировом земледелии кукуруза занимает около 130 млн. га, России – 33 млн. га, Оренбургской области – 80 тыс. га.

Урожайность кукурузы на силос в мировом земледелии составляет 300-400 ц/га, Оренбургской области – 105 ц/га. Причина низкой урожайности кукурузы состоит в низкой культуре агротехники возделывания.

*2. Подвиды кукурузы и их характеристика. Классификация гибридов по группам спелости (ФАО).* Кукуруза по форме и строению зерна делится на девять подвидов, каждый из которых различается по морфо-биологическим признакам растений.

**Пленчатая** - зерно заключено в пленку, образующуюся из колосовых чешуй. Этот подвид кукурузы в посевах не встречается, но входит в состав коллекций ботанических садов и научно-исследовательских учреждений.

**Крахмалистая** - эндосперм зерна почти полностью мучнистый, только очень тонкий роговидный слой залегает под оболочкой. Эндосперм рыхлый и легко увлажняется от водяных паров воздуха. Рыхлость эндосперма способствует легкому размалыванию зерна. Сорта крахмалистой кукурузы распространены в местах проживания индейских племен в Америке. Лопающаяся - эндосперм зерна почти полностью роговидный, небольшая часть мучнистого эндосперма находится только возле зародыша. При поджаривании зерно лопается, эндосперм выбрасывается в виде легкой белой массы, превосходящей первоначальный объем зерна в 15-30 раз. Подвид делится на рисовую и перловую. Кремнистая - по консистенции зерна занимает промежуточное положение между лопающейся и крахмалистой кукурузой. В средней части зерна эндосперм мучнистый, а по краям

роговидный.

Зубовидная - эндосперм зерна по бокам роговидный, в верхней и средней частях мучнистый. При подсыхании зерна верхняя, мучнистая часть сокращается в объеме сильнее, чем роговидная, отчего верхушка зерна западает, образуя ямочку, которая придает зерну форму конского зуба.

Полузубовидная - зерно по форме и консистенции занимает промежуточное положение между зубовидной и кремнистой кукурузой.

Сахарная - мутант зубовидной и кремнистой кукурузы. Эндосперм сахарной кукурузы содержит незначительную часть крахмала, но зато в нем много водорастворимых полисахаров — декстрина. При высыхании и созревании зерно этого вида приобретает морщинистую форму по всей поверхности, что объясняется присутствием декстрина, который уменьшается в объеме при подсыхании.

Крахмалисто-сахарная - имеет удлиненное гвоздеобразное зерно. Нижняя его часть на две трети содержит мучнистый эндосперм, а верхняя - эндосперм сахарной кукурузы. Сорты этого подвида распространены только в странах Южной Америки.

Восковидная - зерно по внешнему виду сходно с зерном кремнистой кукурузы, но отличается от него матовостью поверхности и двухслойностью эндосперма. Периферическая часть эндосперма напоминает воск, отсюда и название кукурузы - восковидная.

### *3. Морфологические и биологические особенности. Требования к температуре.*

Кукуруза это теплолюбивое растение. Семена прорастают при температуре  $8-10^{\circ}\text{C}$ , всходы появляются при  $10-12^{\circ}\text{C}$ . Наиболее благоприятная температура для роста растений  $25-30^{\circ}\text{C}$ , что выше, чем у зерновых колосовых культур. Максимальная температура при которой прекращается рост  $45-47^{\circ}\text{C}$ . При температуре выше  $30-35^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха около 30% она быстро, в течение 1-2 часов после растрескивания пыльников, высыхает, теряя способность прорасти. Это приводит к плохой выполненности початков.

Кукуруза лучше переносит весенние заморозки, чем осенние. Заморозки в  $2-3^{\circ}\text{C}$  повреждают всходы, а осенью листья. Поврежденные всходы способны, в течение недели, отрасти. Осенью погибшие от мороза растения можно сушить на сено или силосовать. Делать это надо сразу после заморозков, т.к. мерзлые растения очень быстро загнивают. Заморозок в  $3^{\circ}\text{C}$  приводит к потере всхожести недозрелого влажного зерна.

Сумма биологически активных температур, необходимая для созревания скороспелых сортов, составляет  $1800-2000^{\circ}\text{C}$ , среднеспелых и позднеспелых сортов —  $2300-2600^{\circ}\text{C}$ .

*Требования к влаге.* По требовательности к влаге кукуруза относится к мезофитам. На образование 1 ц сухого вещества она расходует от 174 до 406 ц воды, т.е. меньше чем овес и ячмень. Однако при высоких урожаях растения потребляют большое количество влаги. Кукуруза хорошо использует осадки второй половины лета и частично осени.

В начальные фазы развития среднесуточный расход воды на посевах кукурузы составляет  $30-40\text{ м}^3/\text{га}$ , а в период от выметывания до молочного состояния зерна —  $80-100\text{ м}^3/\text{га}$ . При богарной культуре в засушливых районах она дает хороший урожай в годы, когда за июнь — август выпадает не менее 200 мм осадков, а при хороших весенних запасах влаги в почве — не менее 100 мм с явным преобладанием их в июле, когда происходит цветение.

Она относительно хорошо переносит засуху до фазы выхода в трубку. Недостаток же влаги за 10 дней до выметывания и спустя 20 дней после выметывания резко снижает урожай.

Оптимальные условия увлажнения складываются, когда влажность в корнеобитаемом слое почвы поддерживается поливами на уровне не ниже 75-80% наименьшей влагоемкости.

*Требования к свету.* Кукуруза – светолюбивое растение короткого дня. Быстрее всего зацветает при 8-9-часовом дне. При продолжительности дня свыше 12-14 ч период вегетации удлиняется. Она требует интенсивного солнечного освещения, особенно в молодом возрасте. Чрезмерное загущение посевов, засоренность их приводит к снижению урожая початков.

#### *4. Технология возделывания кукурузы на зерно и особенности возделывания на силос.*

Правильная система основной и предпосевной обработки почвы должна очищать ее от сорняков, сохранять и накапливать достаточные запасы влаги, предупреждать распространение болезней и вредителей сельскохозяйственных растений, а также предотвратить водную, ветровую эрозию.

После уборки яровой пшеницы проводят лущение стерни лущильниками ЛДГ – 15 на глубину 5 – 10 см. Глубокое лущение вслед за уборкой способствует уничтожению вредителей. Кроме того, при лущении срезаются незрелые сорняки.

Для обеспечения бездефицитного баланса гумуса под вспашку вносят двойной суперфосфат в норме 121 кг/га разбрасывателями РУМ – 5.

Через 15 дней после лущения проводят отвальную вспашку на глубину 25 – 27 см плугами ПЛН – 9 – 35. Отвальная вспашка способствует накоплению и сохранению осенне-зимних осадков, уничтожению сорняков и заделке минеральных удобрений в почву.

В феврале для накопления снега в поле, с целью увеличения почвенных влагозапасов, проводят снегозадержание снегопахами СВУ – 2,6. Снежные валы нарезают через каждые 5 – 6 метров при глубине снежного покрова 15 см, поперек господствующих ветров.

Весной, как только почва поспеет, т.е. слегка просохнет, и верхний слой не будет мазаться, зябь боронуют зубowymi боронами БЗСС – 1,0. Боронование предотвращает интенсивные потери влаги из почвы.

После закрытия влаги проводят культивацию культиватором КПС - 4 на глубину 5-6 см, а затем предпосевную культивацию на 5-6 см. Культивация способствует уничтожению сорняков.

Перед посевом проводят прикатывание почвы катками ЗККШ -6.

Хозяйства получают семена кукурузы со специальных заводов, где их полностью подготавливают для посева.

С целью предотвращения поражения проростков плесневыми грибами, корневыми и стеблевыми гнилями, головневыми болезнями семена кукурузы протравливают фунгицидом Витавакс 200 в норме 2 кг/т. Одним из важных приемов подготовки семян к посеву является инкрустирование. Этот метод обработки заключается в том, что на оболочку семян наносят водный раствор полимерного

пленкообразователя поливинилового спирта в который, кроме протравителей, введены вещества необходимые для активизации прорастания и роста. Введение в гидрофильную пленку микроэлементов (цинк, марганец, молибден) способствует повышению полевой всхожести сильно травмированных семян. В полевых условиях пленкообразующие протравители, предохраняя семена от поражения грибными заболеваниями, позволяют сеять на 5-10 дней раньше установленных сроков.

Оптимальная густота стояния растений перед уборкой устанавливается путем опыта и зависит от почвенно-климатических и погодных условий, запасов продуктивной влаги и биологических особенностей сорта или гибрида.

Норма высева зависит от назначения посева: на зерно – 40-50 тыс. растений на 1 га, на силос – 60-100 тыс./га.

При посеве используют оригинальные семена.

Сразу после посева проводят выравнивание почвы прикатыванием каталками ЗКШ-6. Это создает хорошие условия для дружного появления всходов и способствует качественному проведению ухода за посевами.

Довсходовое боронование проводится при образовании почвенной корки или нитей сорняков. Прием проводится поперек или по диагонали к посеву средними зубowymi боронами с натянутой на зубья бороны стальной – 3- миллиметровой проволокой треугольником на повышенной скорости, с постоянной очисткой на концах поля проволоки от нитей сорняков и растительных остатков.

В фазе 3 листьев посеvy кукурузы опрыскивают против сорняков гербицидом Луварам в норме 1,5 л/га с помощью опрыскивателя ОП-2000.

В фазе 6-7 листьев проводят междурядную культивацию на глубину 8 – 10 см культиватором КРН – 5,6. Одновременно с культивацией производится прикорневая подкормка карбамидом в норме 55 кг / га и двойным суперфосфатом в норме 44 кг /га.

Убирать кукурузу на корм надо в початках с обертками. Их дробят на стационарных измельчителях, а затем консервируют. Допустимая влажность зерна 25-30%, но лучше, если она будет 35-40%. Количество силоса определяется степенью силосности, временем уборки, соблюдением сроков закладки зеленой массы в хранилище и ее влажностью, степенью измельчения. Технологический процесс заготовки силоса из свежескошенных растений включает следующие операции: скашивание с измельчением и погрузкой, транспортирование и загрузку, разравнивание, уплотнение и герметизацию силосной массы в траншеях. Для скашивания кукурузы в фазе молочной спелости следует применять комбайны КСК-100, ККУ-2,6.

## **Лекция №11 (1час).ТЕМА: «КОРНЕПЛОДЫ»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Общая характеристика кормовых корнеплодов.
- 1.2. Сахарная свекла, значение, использование, районы возделывания и урожайность.
- 1.3. Морфологические и биологические особенности роста и развития сахарной свеклы.
- 1.4. Технология возделывания сахарной свеклы.

### **3. Краткое содержание вопросов.**

*1. Общая характеристика кормовых корнеплодов.* К корнеплодам относятся сахарная и кормовая свекла, брюква, турнепс, морковь. Все эти культуры, особенно сахарная свекла, отличаются высоким содержанием углеводов, минеральных солей и витаминов (В1, В2, С),

легкой переваримостью и высокой усвояемостью. По питательности среди корнеплодов на первом месте стоит сахарная свекла.

Сахарная свекла — важная культура, дающая сырье для сахарной промышленности.

Корнеплоды охотно поедаются всеми сельскохозяйственными животными и способствуют лучшей перевариваемости грубых и концентрированных кормов. На корм животным используют не только корнеплоды, но и листья, которые также отличаются высокими кормовыми достоинствами и охотно поедаются животными в свежем и силосованном виде. В осенне-зимний период корнеплоды ценны как молокогонный и диетический корм для крупного рогатого скота, свиней и овец. Скармливание корнеплодов способствует повышению продуктивности и плодовитости животных, а также устойчивости их ко многим заболеваниям. Наиболее ценными по кормовым достоинствам являются сахарная свекла и морковь, брюква и кормовая свекла уступают этим культурам, но превосходят турнепс (содержит 9 % сухого вещества). Сорта моркови с красной или оранжево-красной окраской корнеплода богаты каротином — провитамином А. В 1 кг моркови содержится от 40 до 250 мг каротина.

По выходу кормовых единиц сахарная свекла значительно превосходит многие культуры. Так, в экспериментальном хозяйстве «Горки Ленинские» (под Москвой) при урожайности свеклы 47,5 т/га получено с учетом ботвы 16300 корм. ед./га и 1300 кг/га сырого протеина. При переработке сахарной свеклы на сахар получают патоку и жом, имеющие важное кормовое значение, и дефека́т, служащий ценным удобрением. Корнеплоды имеют большое агротехническое значение. Все они являются очень хорошими предшественниками для яровых хлебов и многих технических культур. Это объясняется тем, что корнеплоды используют меньше питательных веществ из верхних слоев почвы, чем хлеба и другие культуры и оставляют после себя почву рыхлой и чистой от сорняков.

Наибольшее распространение в нашей стране имеют свекла и морковь. Их возделывают почти повсеместно. К северу от 55° с. ш. распространены турнепс и брюква. Турнепс отличается нетребовательностью к почве и коротким вегетационным периодом, что позволяет возделывать его в северных районах, брюква распространена южнее, так как отличается от турнепса более продолжительным вегетационным периодом и требовательностью к почвам.

Сахарная свекла в нечерноземной полосе возделывается как кормовая культура, основные массивы ее сосредоточены в Центрально-Черноземном районе, на Украине, Северном Кавказе, Закавказье и Средней Азии, где ее выращивают и как техническую культуру. Площадь посева фабричной сахарной свеклы 3 млн 411 тыс. га. Морковь выращивают главным образом в восточных засушливых областях, особенно в Заволжье.

Кормовые корнеплоды (включая сахарную свеклу на корм скоту) в 1984 г. занимали 1 млн 937 тыс. га, валовый сбор составил 58,3 млн т, урожайность 29 т/га (урожайность сахарной свеклы 24,6 т/га).

## **2. Сахарная свекла, значение, использование, районы возделывания и урожайность.**

Свекла - это одна из наиболее распространенных овощных, кормовых и технических культур. Корнеплоды свеклы являются ценным источником свекловичного сахара (сахарозы). В Республике Беларусь методом направленной селекции был выведен ряд сортов, содержащих повышенное количество сахарозы. В настоящее время Республика Беларусь занимает первое место в мире по производству сахара из свеклы. Белорусские селекционеры вывели много ценных высокосахаристых

сортов, получивших мировое признание. В питании же основная роль принадлежит столовым сортам свеклы [8, с.98].

В составе сахаров свеклы более 90% принадлежит сахарозе (свекловичному сахару, который известен в быту просто под названием «сахар» и является пищевым продуктом), глюкозе и фруктозе принадлежат значительно меньшие доли. При уборке корнеплодов в них находится почти одна только сахароза, при зимнем же хранении часть ее распадается до глюкозы и фруктозы. Корнеплоды содержат значительные количества пектиновых веществ (разработан промышленный способ получения пектина из свеклы). Пектины защищают организм от воздействия радиоактивных и тяжелых металлов (свинца, стронция и других), задерживают развитие вредных микроорганизмов в кишечнике, способствуют выведению холестерина.

Свекла богата азотистыми веществами, среди которых основное место занимают белки. Красящие вещества свеклы повышают прочность кровеносных капилляров, понижают кровяное давление и расслабляют спазмы сосудов.

Свекла находит разностороннее применение в качестве лекарственного средства. Как лекарство ее используют с древнейших времен. Итак, можно сделать вывод о том, что свекла - незаменимая сельскохозяйственная культура не только в народном хозяйстве Беларуси, но и в экономике страны.

### *3. Морфологические и биологические особенности роста и развития сахарной свеклы.*

Сахарная свекла относится к семейству маревых (*Chenopodiaceae*). Это двухлетнее растение, которое в первом году на сжатой оси образует розетку из множества прикорневых черешковых листьев и утолщенный сахаристый корнеплод. Только на втором году развиваются из прорастающих почек головки облиственных ребристых цветonoсных побегов. Обоеполые цветки, пятерного типа собраны в соцветия типа мутовчатой колосовидной кисты. Они опыливаются перекрестно, в основном ветром. На одном растении образуются до 16000 плодов, которые представляют орешки (Шпаар Д., 2000).

*Требования к температуре.* Семена её могут прорасти при температуре +2+5 °C, а жизнеспособные всходы появиться при +6+7 °C. Однако при этой температуре Семена прорастают медленно и всходы появляются через 18-20 дней.

С повышением температуры появление всходов ускоряется: при +10+12 °C они появляются через 12-14 дней, а при +15+17 °C – через 7-8 дней. Всходы переносят весенние заморозки до -4-5 °C.

Фотосинтез и рост свеклы лучше всего идут при +20+22 °C, но активный рост и накопление сахара продолжаются до наступления осенних температур ниже +6 °C.

*Требования к влаге.* Сахарная свекла требовательна к влаге. Для набухания и прорастания семян требуется значительное количество воды, составляющее 150-170% массы клубочков. Транспирационный коэффициент ее от 240 до 400. Наибольшее количество воды она расходует в период усиленного роста (июле-августе). Лучшие условия для роста создаются при влажности почвы 65-75% полевой влагоемкости.

*Требования к свету.* Сахарная свекла – растение длинного дня, требовательное к свету. Чем лучше освещение, тем успешнее протекает процесс фотосинтеза. Недостаток света, напротив, резко снижает урожай и сахаристость свеклы.

*Требования к почве.* Лучшие почвы для неё структурные черноземного типа, богатые органическим веществом. По механическому составу предпочтительны суглинки. На бедных песчаных и очень тяжелых глинистых почвах свекла развивается плохо, на

тяжелых по механическому составу почвах ее корнеплоды ветвятся. Она предпочитает нейтральную или слабокислую реакцию почвенного раствора (рН 6,58 – 7,5).

#### *4. Технология возделывания сахарной свеклы.*

Правильная система основной и предпосевной обработки почвы должна очищать ее от сорняков, сохранять и накапливать достаточные запасы влаги, предупреждать распространение болезней и вредителей сельскохозяйственных растений, а также предотвратить водную, ветровую эрозию.

После уборки кукурузы проводят лущение стерни лущильниками ЛДГ – 15 на глубину 5 – 10 см. Глубокое лущение вслед за уборкой способствует уничтожению вредителей. Кроме того, при лущении срезаются несозревшие сорняки.

Для обеспечения бездефицитного баланса гумуса под вспашку вносят двойной суперфосфат в норме 89 кг/га разбрасывателями РУМ – 5.

Через 15 дней после лущения проводят отвальную вспашку на глубину 25 – 27 см плугами ПЛН – 9 – 35. Отвальная вспашка способствует накоплению и сохранению осенне-зимних осадков, уничтожению сорняков и заделке минеральных удобрений в почву.

В феврале для накопления снега в поле, с целью увеличения почвенных влагозапасов, проводят снегозадержание снегопахами СВУ – 2,6. Снежные валы нарезают через каждые 5 – 6 метров при глубине снежного покрова 15 см, поперек господствующих ветров.

Весной, как только почва поспеет, т.е. слегка просохнет, и верхний слой не будет мазаться, зябь боронуют зубowymi боровами БЗСС – 1,0. Боронование предотвращает интенсивные потери влаги из почвы.

После закрытия влаги проводят культивацию культиватором КПС - 4 на глубину 5-6 см, а затем предпосевную культивацию на 5-6 см. Культивация способствует уничтожению сорняков.

Семена калибруют и отбирают односеменные клубочки диаметром 2-2,5 см и влажностью 15%. Чистота семян должна быть не ниже 97%. За 10-15 дней до посева семена подвергают воздушно-тепловому обогреву и проветриванию. Против повреждения растений церкоспоризом и другими болезнями семена протравливают препаратом ТМТД в норме 4 кг/т. Эффективно дражирование клубочков, проводимое в специальных дражирователях.

Исследованиями доказано, что в основных районах свеклосеяния с умеренным увлажнением оптимальной густотой насаждения сахарной свеклы следует считать 90-110 тыс. растений на 1 га, а в условиях недостаточного увлажнения – около 70-75 тыс. растений на 1 га.

Сахарная свекла – культура ранних сроков посева. Начинают посев в прогретую почву, когда на глубине 5-8 см установится температура +7+8 °С. Для посева используют пунктирные комбинированные сеялки ССТ-12А, которая одновременно с семенами вносит в рядки и минеральные удобрения.

Наиболее распространенный способ посева – широкорядный с шириной междурядий 45 см.

Глубина посева семян не должна превышать 3-4 см, однако на легких почвах и в засушливую весну можно сеять на глубину до 5-6 см.

Сразу после посева проводят выравнивание почвы прикатыванием катками ЗККШ-6. Это создает хорошие условия для дружного появления всходов и способствует качественному проведению ухода за посевами.



Довсходовое боронование проводится при образовании почвенной корки или нитей сорняков.

Во время вегетации сахарной свеклы проводят три культивации: первую делают на глубину 10-12 см, вторую – на 6-8 см и третью – на 10-12 см, используя ботвоотводитель.

Ко времени наступления технической спелости рядки свеклы размыкаются, окраска листьев бледнеет, нижние листья желтеют, прирост массы корнеплодов и сахаристости уменьшается. Продолжительность уборки свеклы должна составлять 25-30 дней и заканчиваться не позднее 15-20 октября.

Свеклу убирают свеклоуборочным комбайном КСТ-3А, корнеуборочной машиной КС-6, корнеплодоуборочной машиной РКС-6.

Передовые хозяйства убирают свеклу поточным, перевалочным или поточно-перевалочным способами.

## **Лекция №12 (1 час). ТЕМА: «КЛУБНЕПЛОДЫ»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Значение, использование, площади возделывания и урожайность картофеля.
- 1.2. Особенности строения картофельного растения и биологические особенности.
- 1.3. Технология возделывания картофеля в богарных условиях и при орошении.
- 1.4. Особенности возделывания раннего картофеля.

### **3. Краткое содержание вопросов.**

#### **1. Значение, использование, площади возделывания и урожайность картофеля.**

Картофель – ценный продукт питания. В его клубнях содержатся все необходимые элементы питания: углеводы, белки, витамины, незаменимые аминокислоты, органические кислоты, минеральные соли. Европейской кухне известно более 200 блюд из картофеля.

Картофель – один из основных продуктов, обеспечивающих потребность человека в углеводах.

Белок картофеля отличается высокой усвояемостью и питательной ценностью: 10 г картофельного белка могут заменить 6-7 г белка мяса. По аминокислотному составу он очень близок к белку женского молока. Особенно много в клубнях лизина – незаменимой аминокислоты, которой недостаточно во многих растительных продуктах.

Картофель – один из основных источников аскорбиновой кислоты (витамина С). Особенно богаты аскорбиновой кислотой молодые клубни, в которых ее содержится от 40 до 60 мг).

Питаясь картофелем, можно полностью удовлетворить потребность организма в тиамине (витамина В1). Витамин В1 играет исключительно большую роль в деятельности головного мозга.

Клубни картофеля содержат рибофлавин (витамин В2), пиридоксин (витамин В6), ниацин (витамин РР). Эти витамины нормализуют в организме белковый и углеводный обмен, обезвреживают токсические вещества.

Картофель богат лимонной кислотой. По её содержанию он лишь в два раза уступает лимону.

В отличие от других продуктов питания картофель никогда не приедается и ничем не может быть заменен. Из него изготавливают сушеные, замороженные,

обжаренные и консервированные продукты (хлопья, крекеры, крупку, пюре, кисели и т.д.)

Картофель - ценный корм для скота и птицы. Его используют в сыром, вареном, засилосованном и сушеном виде. Усвояемость животными составляет 85 – 95 %. На корм животным идут и продукты переработки (мезга, барда). В 100 кг корма содержится кормовых единиц: сырые клубни – 13,2, мезга сушеная – 95,5.

Из 1 т клубней с крахмалистостью 17,6% можно получить в среднем один из следующих видов продукции: 170 кг крахмала и 1000 кг мезги, 112 л спирта и 1500 л барды, 80 кг глюкозы и 65 кг гидрола. Продукты переработки картофеля идут на производство резины, автопокрышек, киноплёнки, лаков, парфюмерии, пластмасс.

Картофельные ингаляции – простое и надежное средство при лечении простудных заболеваний дыхательных путей: катара, ангины, ларингита и др. С его помощью излечивают ожоги, лечат многие заболевания кожи (экземы, варикозные и трофические язвы и т.д.).

Картофель имеет большое агротехническое значение. Как пропашная культура он способствует очищению полей от сорняков, является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур.

В Оренбургской области картофель занимает 36 тыс. га. Средняя урожайность картофеля в Оренбургской области составляет 120 ц / га.

## **2. Особенности строения картофельного растения и биологические особенности.**

От количества стеблей, их ветвления, длины междоузлий и места положения листьев на стебле различают два типа сорта: листовой, у которой все листья находятся на верхушке стеблей, и стеблевой, у которого они распределены по всей длине стебля. Хотя тип облиствённости типичен для сорта, на него влияют и условия выращивания. Очень часто стеблевой тип более продуктивен, чем листовой. Цветки клубня собраны в соцветие, представляющее собой сложный завиток, расположенный на общем цветоносе различной длины. Склонность к цветению зависит сорта и фотопериодических условий. Окраска венчика сортотипична (белая, красная и синяя с переходами), как интенсивность и длительность цветения. Картофель является самоопыляющаяся культура, но встречаются и перекрестноопыляемые растения. ПЛОД – двугнёздная мелкосемянная (50-150 мелких белых семян), форма ЯГОД шаровидная или овальная, зеленого оттенка, состоящая из оплодотворенной завязи. СЕМЕНА – плоские, мелкие, с согнутым зародышем, светло-желтого цвета. Масса тысячи семян (МТС) около 0,5 г. КЛУБЕНЬ картофеля представляет собой утолщенное окончание подземного, трансверсального (параллельно к поверхности земли) расположенного побега(столона), который образуется из пазухи пристеблевого листа вертикально растущего основного побега. Он служит хранилищем запасных веществ, которые полностью расходуются при прорастании. После окончания роста столонов в длину начинается интенсивный прирост паренхиматических тканей, в которых накапливается крахмал и другие запасные вещества. Форма клубней характерна и разнообразна для каждого сорта. КОРНЕВАЯ СИСТЕМА картофеля, выращенная из клубня, мочковатая.

**Требования к температуре.** Картофель плохо реагирует на температуру почвы ниже 7 - 8° и в то же время сильно угнетается уже при температурах почвы выше 25° С.

При высокой относительной влажности и температуре -1, -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 °).

Клубни картофеля обычно не выносят температуры  $-1$ ,  $-2^{\circ}\text{C}$ , что связано прежде всего с высоким (до 75% и более) содержанием в них воды.

Клубни, прошедшие период покоя и высаженные в почву, начинают прорастать при температуре  $3-5^{\circ}\text{C}$ , но при этом происходит очень слабый рост и развитие почек без образования корневой системы. При температуре ниже  $3^{\circ}$  и выше  $31^{\circ}\text{C}$  рост и развитие почек на клубнях задерживаются, а пребывание картофеля в течение нескольких дней при  $-1$ ,  $-1,5^{\circ}\text{C}$  и  $35^{\circ}\text{C}$  обычно ведет к повреждению почек.

Корни у картофеля образуются обычно при температуре почвы не ниже  $7^{\circ}\text{C}$ . Нормальное прорастание клубней картофеля отмечается при температуре почвы  $7-8^{\circ}\text{C}$ , но оптимальная для прорастания температура  $18 - 20^{\circ}\text{C}$ . Всходы в этом случае появляются на 10 -12-й день после посадки, в то время как при температуре почвы ниже  $7^{\circ}\text{C}$  всходы нередко появляются через 30 – 35 и даже через 50 дней. Лучшее клубнеобразование в средней полосе происходит при температуре почвы  $16-19^{\circ}\text{C}$ , что примерно соответствует температуре воздуха  $21 - 25^{\circ}\text{C}$ .

При снижении температуры рост клубней задерживается, а при  $2^{\circ}\text{C}$  прекращается.

При продолжительной температуре воздуха выше  $30^{\circ}\text{C}$  почти прекращается ассимиляционная деятельность листьев картофеля, что ведет к остановке роста клубней и огрубению их кожуры.

Сумма температур выше  $10^{\circ}\text{C}$  за вегетационный период, необходимая для полного развития растений, для ранних и среднеранних сортов в среднем равна 1000-1400°, для позднеспелых – 1400 - 1600°.

*Требования к влаге.* Картофель требователен к влажности почвы. Его транспирационный коэффициент составляет 400 – 550. В начале прорастания клубней и появления всходов растения расходуют мало воды, потребность во влаге покрывается за счет материнского клубня.

Критическим периодом во влаге является фаза начала цветения. Оптимальная влажность почвы в этот период должна быть 70-80% НВ (наименьшей влагоемкости) и 60 – 65% НВ – в период отмирания ботвы и накопления крахмала в клубнях.

*Требования к воздушному режиму почвы.* Большое количество кислорода из почвенного воздуха в процессе дыхания поглощает корневая система. Суточная потребность в нем корней растений картофеля составляет около 1 мг на 1 г сухого вещества. Наиболее высокую потребность в кислороде испытывает корневая система в период клубнеобразования. Чтобы иметь достаточное количество кислорода в почве, необходимо сохранять её в достаточно рыхлом состоянии с объемной массой не более  $1-1,2 \text{ г/см}^3$ . В рыхлых почвах лучше проходит газообмен между почвенным и атмосферным воздухом. Оптимальная концентрация углекислого газа в почве должна быть менее 1%.

*Требования к свету.* Картофель светолюбивое растение. При недостатке света растение вытягивается, цветение нарушается, ботва желтеет, продуктивность фотосинтеза падает, образуется мало клубней, урожай снижается.

Для развития ботвы картофеля наиболее благоприятны длинные дни, а клубнеобразование лучше проходит при коротком дне. Существенное влияние на урожай и качество клубней оказывает направление рядков. Размещение их с севера на юг обеспечивает более равномерное освещение растений в течение дня, при этом ботва больше остается жизнедеятельной, повышается коэффициент использования физиологически активной радиации.

Для семенных целей, чтобы повысить устойчивость клубней к болезням и продуктивность растений применяют озеленение. На свету клубни картофеля зеленеют, в них образуется хлорофилл и ядовитый алкалоид – солонин.

*Особенности корневого питания.* А.Г. Лорх на основании многих опытов установил, что в 1 т урожая клубней картофеля с соответствующим количеством ботвы (0,4 т) и корневых остатков содержится N 4,8 кг;  $P_2O_5$  2,2 кг и  $K_2O$  10,3 кг.

По данным опытной станции полеводства ТСХА, ко времени цветения картофель потребляет около 60% азота, немного меньше фосфора и свыше 50% калия от общей потребности его в этих элементах.

*Требования к почве.* Картофель – культура рыхлых почв. Это связано с его биологическими особенностями: относительно слабо развитой корневой системой и формированием столонов и урожая клубней в почве.

Так, на дерново-подзолистой суглинистой почве при увеличении плотности с 1,1 до 1,4 г/см<sup>3</sup> снижение урожайности клубней по сорту Приекульский ранний составило 93, а по сорту Лорх - 131,5 ц/га. В плотной почве корневая система развивается лишь в верхнем слое, столоны сильно ветвятся, ухудшается водный, воздушный и пищевой режим, замедляются микробиологические процессы.

По данным ВНИИКС, на средних и тяжелых суглинках для картофеля создаются лучшие условия, и он накапливает более высокий урожай клубней при плотности почвы, равной 1,1 – 1,2 г/см<sup>3</sup>, на легких песчаных и суглинистых почвах – 1,4 -1,5 и на среднесуглинистых черноземах – 0,9 – 1,1 г/см<sup>3</sup>.

Наиболее пригодны для картофеля хорошо окультуренные дерново-подзолистые, серые лесные почвы, черноземы и торфяники, по механическому составу – легкие и средние суглинки, супеси; менее пригодны – легкие песчаные почвы, тяжелые суглинки и переувлажненные торфяники.

### *3. Технология возделывания картофеля в богарных условиях и при орошении.*

При размещении картофеля после зерновых вслед за их уборкой проводят лущение стерни дисковыми лущильниками ЛДГ – 10 на глубину 6-8 см. Лущение стерни позволяет спровоцировать прорастание семян сорных растений.

Через недели две после лущения, с целью обеспечения бездефицитного баланса гумуса, на поверхность почвы разбрасывают двойной суперфосфат в норме 59 кг/ га разбрасывателями 1 – РМГ – 4.

Зяблевую вспашку проводят через две – три недели после лущения, когда появятся всходы сорняков. Пашут плугами ПН – 4 -35 с предплужниками на глубину 27 – 30 см. Вспашка позволяет уничтожить проросшие сорняки, заделать минеральные удобрения в почву и создает благоприятные условия для накопления и сохранения осеннее – зимних осадков.

Для того чтобы к весне в почве накопилось больше влаги, зимой необходимо провести снегозадержание. Как правило, снегозадержание проводят в январе поперек господствующих ветров орудиями СВУ -2,6. Расстояние между снежными валами 5 – 6 м.

Весной при достижении физической почвы с целью сохранения влаги в почве проводят боронование. Боронование проводится поперек вспашки боронами БЗСС – 1,0 в два следа.

Через 4 – 5 дней после закрытия влаги проводят культивацию культиваторами КПС – 4 на глубину 16 – 20 см с одновременным боронованием.

Перед посадкой проводят нарезку гребней орудиями КОН – 2,8 ПМ. Высота гребней должна составлять 12 – 14 см. Нарезку гребней проводят с одновременным внесением аммиачной селитры в норме 57 кг/ га.

В Оренбургской области густота посадки на продовольственных участках должна составлять 48-55 тыс.(70х26-30 см), на семенных 55 -60 тыс. (70х24 – 26 см) клубней на 1 га.

В условиях Оренбургской области календарно клубнеобразование начиналось быстрее при более ранних сроках посадки. Урожай картофеля при первых пробных копках увеличивался от ранних к более поздним срокам посадки. Например, в 1965 г при копке 20 июля урожай картофеля сорта Ульяновский с 1 га составлял: при посадке 29 апреля – 101 ц, 10 мая – 81 ц, 19 мая – 39 ц и при посадке 31 мая отмечено только начало клубнеобразования.

Первую довсходовую обработку проводят на пятый – седьмой день после посадки, когда сорняки находятся в стадии «белых нитей». Довсходовое рыхление уничтожает до 80 % сорняков. Вторую довсходовую обработку проводят через шесть – восемь дней после первой культиваторами КОН – 2,8 ПМ, КРН – 4,2Г, КОР – 4,2. На грядиль культиватора устанавливают долота, трехъярусный окучник, ротационные рыхлители и подпружиненные боронки.

Большое значение для накопления урожаев имеет глубина проводимых рыхлений. При всех обстоятельствах первое рыхление проводят на глубину 14 – 16 см. В этот период корневая система ещё не сильно разветвлена и не повреждается рыхлящими орудиями. Глубокое рыхление способствует лучшему развитию корневой системы – проникновению её на большую глубину. Последующие рыхления должны быть мелкими (8 -10 см).

С целью получения экологически чистой продукции гербициды лучше не вносить, тем более, что три междурядные обработки до смыкания ботвы обеспечат чистые посевы картофеля.

Большой ущерб урожаю могут нанести вредители и болезни. Поэтому борьба с ними одна из важнейших работ. Из вредителей наиболее опасны колорадский жук и проволочники. В случае их появления посевы опрыскивают инсектицидом Децис в норме 0,25 л/га.

Уборка картофеля – наиболее трудоемкий этап его возделывания: на ее выполнение приходится 60 – 70 % общих затрат.

По данным ВНИИКС, предуборочное удаление ботвы повышает качество клубней и улучшает их хранение. Механические повреждения клубней уменьшаются на 20 – 25%, общие потери при хранении – на 45 – 50 %, пораженных болезнями в 1,5 – 2 раза. Для механического удаления ботвы применяют КИР - 1,5Б. Ботву срезают на высоте 18 – 20 см, если картофель убирают комбайнами. Убирают комбайнами ККУ – 2А. При комбайновой уборке потери клубней не должны превышать 3%, повреждения – 8 -10%, засоренность примесями – 10%.

Способы уборки выбирают в зависимости от механического состава и влажности почвы, урожайности и назначения картофеля.

## **Лекция №13 (1 час). ТЕМА: «МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ»**

### **1. Вопросы лекции:**

#### **1.1. Значение и общая характеристика масличных культур.**

1.2. Подсолнечник, морфология и биологические особенности роста и развития. Фазы развития.

1.3. Технология возделывания подсолнечника на маслосемена.

### 3. Краткое содержание вопросов.

#### 1. Значение и общая характеристика масличных культур.

К масличным культурам относятся растения семена и плоды, которых содержат жир (20-60%). В нашей стране высевают подсолнечник, сафлор, горчицу, рапс, рыжик, клещевину, кунжут, сою, лен.

Растительное масло употребляют в пищу, применяют при изготовлении консервов, кондитерских изделий, маргарина. Используется в лакокрасочной, мыловаренной, кожевенной, текстильной, парфюмерной промышленности.

Побочные продукты переработки семян (жмых, шрот) идут на корм скоту. Стебли клещевины, льна-кудряша дают волокно. Подсолнечник – ценный медонос.

В мировой земледелии эти культуры занимают более 140 млн. га. К наиболее распространенным относится соя (62,6 млн. га), подсолнечник (20,7 млн. га), рапс, сурепица (22,2 млн. га), арахис (21,7 млн. га), лен (7,5 млн. га), кунжут (6,7 млн. га).

Основные площади масличных культур сосредоточены в США, Канаде, Индии, Бразилии, Китае, России, Молдавии, Украине.

В нашей стране масличные культуры (соя, подсолнечник, лен-кудряш, горчица) занимают около 4 млн. га.

В Оренбургской области по данным за 2007 год масличные культуры занимали 310 тыс. га, из них подсолнечник 307 тыс. га, лен-кудряш 443 га, соя 244 га, яровой рапс 2184 га.

#### 2. Подсолнечник, морфология и биологические особенности роста и развития. Фазы развития.

Семена подсолнечника начинают прорастать при температуре  $+4+6^{\circ}\text{C}$ , но оптимальная температура  $+15+16^{\circ}\text{C}$ . При таких условиях всходы появляются на 9-й - 10-й день. Они могут переносить кратковременные заморозки до  $-8^{\circ}\text{C}$ . Большой вред в период цветения и плодоношения наносят высокие температуры. При температуре выше  $30^{\circ}\text{C}$  происходит стерилизация пыльцы. Оптимальная температура в этот период  $+23+27^{\circ}\text{C}$ , а заморозки в  $-1-2^{\circ}\text{C}$  губительны.

Транспирационный коэф. 470-570, что значительно выше, чем у зерновых культур. В период от появления всходов и до образования корзинки он потребляет 23% от общего объема влаги; максимальное водопотребление 60% от образования корзинок и до конца цветения (неблагоприятный период), и после цветения до созревания – 17%. Недостаток влаги в критический период – одна из главных причин пустозерности в центре корзинок.

Лучшие почвы для подсолнечника – черноземы обыкновенные и южные, а также каштановые почвы. Оптимальная  $\text{pH} = 6,0 - 6,8$ .

#### 3. Технология возделывания подсолнечника на маслосемена.

Подсолнечник высевают после озимых культур, кукурузы, а на чистых от сорняков полях после ячменя, яр. пшеницы и др. нельзя сеять его после сахарной свеклы, суданской травы сильно иссушающих почву. Не следует размещать после гороха, сои, рапса, фасоли, т.к. у них общие болезни (серая гниль, склеротиниоз).

Сорта подсолнечника: Скороспелый, Скороспелый 87, Харьковский скороспелый, Р-453, Саратовский 82.

Сразу после уборки предшественника проводят лущение на 8-10 см лущильниками ЛДГ-10. Затем вносят минеральные удобрения 70% от общей нормы ( $N_{25}P_{40}$ ) орудиями РУМ-5. Через две недели поле пашут, плугами ПН-4-35 на глубину 28-30 см, заделывая мин. удобрения и сорняки в почву. Зимой проводят двукратное снегозадержание СВУ-2,6. Весной по физически спелой почве с целью сохранения влаги в почве проводят боронование в два следа боронами БЗСС-1,0 поперек вспашки. Затем проводят культивацию с одновременным боронованием на 8-10 см КПС-4 + БЗСС-1,0. Перед посевом вносят почвенные гербициды трефлан, эптам или прометрин в норме 5 кг/га опрыскивателем ОПШ-2500. Затем сразу же гербицид заделывают в почву культиватором КПС-4 на глубину 6-8 см с одновременным боронованием БЗСС-1,0.

Для посева используют элитные семена. Посев проводят сеялкой СУПН-8 на глубину 6-8 см с одновременным внесением удобрений  $N_{10}P_{20}$ . Способ посева пунктирный. Оптимальная густота стояния растений 40-50 тыс./га в лесостепной зоне и 20-30 тыс./га в засушливой зоне. Весовая норма высева 6-10 кг/га. После посева проводят прикатывание катками 3-ККШ-6. Через 3-4 дня после посева поле боронуют БЗСС-1,0. Междурядную культивацию проводят в фазу 2-х пар листьев на 6-8 см, а вторую на 8-10 см культиваторами КРН-5,6.

При появлении вредителей (тля, луговой мотылек) посевы до фазы цветения опрыскивают инсектицидами децис, каратэ в норме 0,25 л/га ОПШ-2500.

Подсолнечник на силос убирают в августе комбайнами КСК-100, КСС-2,6. Подсолнечник на зерно убирают в сентябре. Во второй декаде сентября проводят десикацию, чтобы ускорить процесс созревания семян, при влажности семян не более 30-35 %. Десикацию проводят с самолета АН-2 препаратами хлорат магния в норме 20 кг/га или реглон 2 л/га. В 3-й декаде сентября при влажности семян 12-14% подсолнечник убирают комбайнами Енисей, Кейс.

## **Лекция №14 (1 час) ТЕМА: «БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Общая характеристика бахчевых культур.
- 1.2. Виды арбуза, дыни, тыквы и их характеристики.
- 1.3. Морфологические и биологические особенности арбуза, дыни, тыквы.
- 1.4. Технология возделывания столового арбуза и тыквы.

### **3. Краткое содержание вопросов.**

#### **1. Общая характеристика бахчевых культур.**

Кормовой арбуз (*Citrullus lanatus* Mansf.). Семейство тыквенных. Однолетнее растение с ползучим, сильноветвистым, опушенным жесткими волосками 5-гранным

стеблем до 5 м длиной. Листья жесткоопушенные, глубоко рассеченные на 3 перисто-надрезные доли, серо-зеленые, крупные. Плоды преимущественно шаровидные, но встречаются цилиндрической и овальной формы, 10-75 см длиной, массой до 8-12 кг. Окраска плодов чаще отличается пестротой, но иногда они окрашены однообразно в белый, зеленый или почти черный цвет. Мякоть плацент красная, розовая, иногда желтая или белая, в начале созревания хрустящая, сочная, в дальнейшем подвергается мацерации.[5]

В мякоти спелой дыни содержится много полезных сахаров, крахмалистые вещества, растительные белки, пектины, клетчатка, разнообразные витамины, минеральные соли, органические соединения. Полезные плоды рекомендуется включать в пищевой рацион при анемии, заболеваниях сердечно-сосудистой системы, аномалиях функционирования печени и почек, хронической подагре, ревматизме различной этиологии. Кроме того, имеются данные о позитивном влиянии дыни на состояние больных туберкулезом. Ботаники относят полезную культуру к семейству тыквенных. Это плетистый однолетник с травянистым длинным стеблем. Листья большие, округлые или удлинённые, могут быть разделены на лопасти. Сверху стебель, черешки и листья покрыты жесткими полупрозрачными волокнами. Цветки желтые, довольно крупные. Одно взрослое, полноценно развитое растение может образовать до 7 плодов, окраска и форма которых являются характерными сортовыми признаками.

Тыква(*Cucurbita*). Семейство тыквенных. Однолетнее и многолетнее растение. Кормовой тыквой считается крупноплодный тип (*C. maxima*). Стебель ветвящийся, цилиндрический. Листья цельно-крайные или слабовыемчатые, плоды обычно уплощенные или шаровидные, чаще белые или серые, крупные (до 40-50 кг) с желтой или оранжевой маловолокнистой, рыхлой мякотью и мягкой корой.

Кабачок (*Cucurbita pepo*, var.). Семейство тыквенных. Однолетнее растение. Кабачки отличаются скороспелостью и более продолжительным периодом плодоношения по сравнению с тыквой и арбузом. Кожица кабачков довольно мягкая, мякоть сочная, белая, а семена еще не покрылись твердой оболочкой. Цвет плодов зависит от сорта: от темно зеленого до белого.

Плоды столового арбуза – ценный пищевой и диетический продукт. Они содержат много углеводов, главным образом сахаров (в основном фруктоза, меньше глюкозы и сахарозы).

Среднее содержание мякоти сахаров 6-8% (у некоторых сортов соответственно 13-14% и 10-12%). Кроме сахаров, в плодах столового арбуза имеется до 1,5% клетчатки и гемицеллюлозы, около 1-2% пектиновых веществ, витамины С, А и В1.

Белков немного (около 0,7%), но они очень ценные для питания, так как содержат все незаменимые аминокислоты. Имеются также органические кислоты – яблочная, янтарная, лимонная, а из зольных элементов – калий, натрий, кальций, магний, железо, сера.

Плоды столового арбуза в основном используют в свежем виде, частично для технической переработки: изготовление арбузного меда (нардек), патоки, повидла, различных кондитерских изделий (цукатов, варенья, мармелада, конфет, пастилы и др.).

Нестандартные и недозрелые плоды используют на солку или на корм скоту. Из семян, содержащих до 50% жира и богатых белковыми веществами, готовят высококачественное пищевое масло

Большую ценность представляют плоды арбуза и для лечебных целей. Их используют при сахарном диабете как мочегонное средство, для лечения болезней сердца, атеросклероза, малокровия.



*2. Виды арбуза, дыни, тыквы и их характеристики.* Столовый арбуз относится к виду, который называют иногда обыкновенным, а иногда - шерстистым обыкновенным арбузом. Он включает и дикие, и полукультурные, и культурные формы. Для всех них характерен ползучий, полый, округло-пятигранный и жестко опушенный («шерстистый») стебель, рассеченные на 3-5 лопастей крупные (длиной 8-22 см) листья, двураздельные усики и желтые цветки диаметром 2-2,5 см.

У кормовых арбузов, относящихся к тому же виду, плоды безвкусные или даже горькие, с очень толстыми стенками околоплодника. Они дают хороший урожай плодов в пустыне и вообще в областях с жарким засушливым климатом. Столовые, сорта развивают на растении от 4 до 6 п годов шаровидной, овальной или цилиндрической с округлыми концами формы, длиной от 8 до 75 см, массой от 2 до 25 кг.

Арбузы содержат 5,5-10,6% Сахаров и в основном потребляются в сыром виде. Мякоть арбуза содержит, помимо Сахаров, пектиновые вещества, клетчатку, витамины В, В2, С, РР, фолиевую кислоту и каротин. У нас налажено производство арбузного сока, рекомендуемого Академией медицинских наук СССР в качестве диетического напитка при заболеваниях почек, печени, атеросклерозе, гипертонии, ревматизме и подагре. На Востоке путем выпаривания арбузного сока до консистенции меда получают иардек и бекмез с содержанием сахара 60- 80%. Небольшие плоды можно солить и мариновать. В культуре в основном возделывают тыкву 3 видов: крупноплодную, твердокожую и мускатную. Для Нечерноземной зоны России предпочтительны первые 2: они более скороспелые и холодостойкие.

Крупноплодная — самая холодостойкая, но созревает позже, чем твердокожая. Стебель растения — цилиндрический. Плоды отличаются крупным размером, продолжительной лежкостью, высокими вкусовыми качествами и многосемянностью (100-300 г). Семена — молочно-белые, гладкие, с неясным ободком по краям.

Твердокорая хорошо приспособлена к резким колебаниям температуры. Стебель у нее — резкогранный, бороздчатый. Плоды — мелкие, с деревянистой коркой и колючим шиловидным опушением. Семена — мелкие и средние, желтоватые, с ободком того же цвета.

Мускатная — наиболее теплолюбивая, позднеспелая, в основном длинноплетистая, без кустовых форм. Стебель — округло-гранный. Плоды — мелкие и средние, вытянутой формы, суженные посередине. Мякоть — оранжевого цвета, с мускатным ароматом. Семена — удлинённые, с витым или ворсистым ободком, цвет которого темнее окраски семени.

По всеобщему признанию, самые вкусные и ароматные – азиатские виды. Их сорта отбирались в условиях жары, азиатского солнца и орошения. Прежде всего это Зард – знаменитая чарджоуская дыня, выращиваемая также в Иране и Афганистане. Огромная – до 25 кило, гладкая, веретеновидная, зелёная, как циклопический огурец, твёрдая и безвкусная в сентябре, она дозревает в лёжке, и к зиме становится нежным и сладким, источающим восхитительный аромат чудом. Мы его так и не поняли – кто ж станет дыню хранить!? Резали сразу – и выбрасывали. К этому виду относятся и сорта Гуляби, хранимые по полгода.

Здесь же растут дыни вида Хандаляк – небольшие, очень ранние, нежные дыньки со вкусом спелой груши. А так же известные нам по рынку бухарские дыни Амери – овальные, по 5-10 кг, хрустящие, с ароматом ванили. Весьма распространены в Малой Азии местные виды: дыня кикийская из Сирии и поздняя кассаба из Турции, но по вкусу они в сравнение с азиатками не идут. А у кассабы аромат вообще почти

отсутствует. Зато у некоторых диких видов аромат такой, что раньше их использовали вместо духов!

### *3. Морфологические и биологические особенности арбуза, дыни, тыквы.*

*Требования к температуре.* Арбуз – культура жаростойкая, очень требовательная к температурным условиям. Для нормального прорастания семян температура почвы должна быть не ниже 16 - 17°C и не выше 40°C, оптимум 25-35°C. Для нормального роста и развития растений необходима температура 25-30°C. При снижении температуры до 15°C рост и развитие задерживаются, урожайность снижается, а длительное воздействие температурой 5-10°C губительно для растений. При -1°C всходы арбуза погибают. Наилучшие условия для цветения и оплодотворения складываются при 18-20°C утром и 20-25°C днем. При температуре ниже 15°C пыльца и рыльца не созревают, оплодотворение не происходит, бутоны и цветки опадают, в результате чего урожайность резко снижается. Для нормального роста корневой системы температура почвы должна быть не ниже 15-18°C.

*Требования к влаге.* Арбуз, дыня и тыква – растения жаростойкие и засухоустойчивые. Засухоустойчивость их обусловлена в первую очередь сильно развитой корневой системой, обеспечивающей большой расход воды на транспирацию. Процессу транспирации сопутствует связанный с ним процесс поглощения воды из почвы. Чем больше отдача живыми клетками воды, тем значительнее их сосущая сила. Высокая жаростойкость арбуза и дыни также способствует повышению засухоустойчивости, так как при высокой жаростойкости происходит обезвоживание цитоплазмы, что дает возможность растениям перенести засуху. Листья растения имеют ксероморфное строение. В условиях напряженного водного режима устьичный аппарат можно рассматривать как механизм регулирования водного баланса и повышения засухоустойчивости.

Оптимальная влажность почвы для бахчевых в период всходы - цветение 65% ПВ, в период цветение – первый сбор 70% ПВ и во время плодоношения 75% ПВ.

*Требования к почве.* Арбуз - наименее требовательная бахчевая культура к почвенному плодородию и может хорошо произрастать на легких по механическому составу почвах - на песчаных и супесчаных, каштановых и бурых, на темноцветных супесях и супесчаных черноземах, на темных, мощноразвитых сероземах. Кислые почвы для выращивания арбуза непригодны (оптимальная pH 6,5-7,5).

Арбуз среднеустойчив к засолению почвы, хорошо отзывается на минеральные удобрения, особенно фосфор.

### *4. Технология возделывания столового арбуза и тыквы.*

Арбуз, как другие бахчевые культуры, лучшие результаты дает при посеве на целинных и залежных землях или после многолетних трав. Хорошими предшественниками также являются яровая пшеница, идущая по пару или обороту пласта, озимая рожь по пару, кукуруза и сорго на силос, рис, бобовые. Из овощных культур лучшие предшественники – лук, капуста, корнеплоды, плохие – картофель, подсолнечник, огурец, кабачок, патиссон. Хороший эффект дает включение в бахчевые севообороты в качестве предшественника сидератов (горох).

После уборки предшественника проводят лущение стерни на глубину 6-8 см лущильниками ЛДГ-10. Лущение позволяет уничтожить сорняки и многих вредителей.

Через две недели после лущения на поверхность почвы вносят двойной суперфосфат в норме 42 кг/га. Расчетное удобрение необходимо вносить, чтобы

обеспечить бездефицитный баланс гумуса. По истечении трех недель после лущения производят отвальную вспашку на глубину 27-30 см. Для этой цели используют плуги ПЛН-9-35. Вспашка позволяет больше накопить в почве влаги, уничтожить сорняки и заделать двойной суперфосфат в почву, чтобы улучшить его разложение в доступные формы.

Получению высоких и устойчивых урожаев бахчевых культур во многом способствует умелое и своевременное снегозадержание. Снегозадержание в январе месяце орудиями СВУ-2,6.

Весной, когда почвы приобретет физическую спелость, проводят боронование боронами БЗСС-1,0. Боронование позволяет сохранить почвенные влагозапасы. После боронования почву культивируют культиваторами КПС-4 два раза: первый раз на глубину 12-14 см, а второй на 6-8 см.

Для посева берут семена первого класса. В предпосевной период семена арбуза сортируют по размерам, используя для этих целей сеялки – сортировки ВС-2, «Петкус-Супер». Перед посевом семена подвергают воздушно-тепловому обогреву на солнце в течение 3-5 дней. По данным Донецкой овоще-бахчевой опытной станции и Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства, прогревание семян повышало урожайность арбузов на 11-20%.

Семена бахчевых культур заблаговременно протравливают препаратом Фундазол в норме 2 кг/т против фузариозного увядания, галловой нематоды.

Перед посевом в теплую погоду при достаточном количестве влаги в почве семена рекомендуется намочить в воде при температуре 40°C в течение 20 минут и оставить их для проращивания (до наклевывания 2% семян). Пророщенные семена дают всходы на 8-10 - й день после посева, а сухие на 15-25-й день.

Семена высевают различными способами - рядовым, квадратным, квадратно - или прямоугольно-гнездовым и ленточным. Отсюда и схемы посева довольно разнообразны. При рядовом способе посева бахчевых культур применяют междурядья шириной 1,4 - 2,8 м с расстояниями в ряду 0,5 - 2 м. При квадратно - и квадратно-прямоугольном способах посева используют различные схемы от 1,4 x 0,7 м до 2,8 x 2,1 м. При ленточном посеве растения обычно размещают по схеме 2,1 x 0,7 м с расстояниями в ряду 0,7 - 1,4 м.

Посевы арбуза раньше проводили квадратно-гнездовым способом по схеме 2,1 x 2,1 с 1-2 растениями в гнезде (2,3 -4,6 тыс. растений на 1 га). Норма высева семян арбуза 2-3- кг/га.

Посев арбуза начинают при прогревании почвы на глубине 10 см до 12-14° С.

После появления всходов проводят три культивации с одновременной прополкой сорняков в рядах. После смыкания растений в междурядьях проводят сплошную или выборочную прополку сорняков вручную. Первую культивацию междурядий проводят на глубину 14-16 см, вторую на 10 – 12 см, а третью на 8-10 см, чтобы меньше повреждать корневую систему. Для обработки междурядий обычно

используют культиваторы - растениепитатели КРН-5,6. Третью культивацию совмещают с корневой подкормкой мочевиной в норме 33 кг/га.

Хорошие результаты дает прищипка (чеканка) концов плетей во время цветения мужских цветков. В опытах Воронежского СХИ чеканка кормового арбуза повышала урожайность на 66,7 ц/га.

Большой ущерб растениям арбуза могут понести вредители и болезни. В связи с этим борьба с ними – одна из важнейших работ.

При появлении первых пятен мучнистой росы растения опрыскивают фунгицидом Беномил в норме 0,4 кг/га.

Из вредителей часто встречается паутинный клещ, бахчевая тля. В случае их появления растения опрыскивают инсектицидом Карбофос в норме 0,7 л/га.

Обработку растений препаратами необходимо прекратить не позже чем за 20-30 дней до сбора плодов.

Арбузы убирают многократно, выборочно, по мере созревания. Плоды, предназначенные для транспортировки на дальние расстояния, собирают за несколько дней до полного (физиологического) созревания, а используемые на месте производства и семенные плоды – в фазе физиологического созревания.

Степень зрелости определяют по усыханию плодоножки и усика возле нее, ясности рисунка коры, свойственного сорту, характерному блеску и упругости коры, глухому звуку при ударе по плоду щелчком или ладонью, треску мякоти при сдавливании плода. Опытные бахчеводы зрелость плодов арбуза определяют визуально по внешнему виду.

Уборку плодов обычно проводят вручную, затрачивая при среднем урожае 200 ц с 1 га 30-35 чел.-дней на 1 га, что составляет около 40-50 % всех затрат

## **Лекция №15 (2часа) Тема:«Программирование урожаев»**

### **1.1.Вопросы лекции:**

1. История программирования урожаев и место науки в современном растениеводстве
2. Принципы программирования урожаев по И.С.Шатилову
3. Технологические основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур.
4. Фотосинтетически активная радиация, её приход и использование растениями
5. Показатели фотосинтетической деятельности посевов

### **1.2 Краткое содержание вопросов:**

1. История программирования урожаев и место науки в современном растениеводстве.

Под программированием урожаев понимают разработку и осуществление комплекса взаимосвязанных научно-обоснованных мероприятий по возделыванию с.-х. культур, своевременное и качественное выполнение которых обеспечивает

получение запланированных урожаев высокого качества, повышение почвенного плодородия и производительности труда.

Иными словами, это разработка системы технологических приемов, обеспечивающих оптимизацию регулируемых факторов внешней среды с целью получения желаемого уровня урожайности полевых культур высокого качества. При этом предполагается, что все технологические приемы будут качественно выполнены в оптимальные агротехнические сроки.

С помощью этого метода возможно заранее рассчитать норму высева семян, густоту стояния растений, площадь листьев и другие фитометрические показатели для посевов заданной продуктивности с учетом климатических условий, особенностей сорта, естественного плодородия почвы и уровня обеспеченности хозяйства материальными и трудовыми ресурсами.

Программирование — составная часть быстро развивающейся науки об управлении (конец 30-х годов прошлого века). Программирование находит самое разнообразное применение в решении транспортных задач, в анализе деятельности учреждений, хозяйств, предприятий, в планировании производства и т.д. Задачи программирования сравнительно легко решаются в промышленности, связи, на транспорте, где результаты производства не находятся в тесной зависимости от природных условий.

Урожай программировать конечно сложнее, так как нужно предвидеть изменения в природе (прежде всего климатические), находить выход из неожиданных трудностей, которые связаны с погодой. Однако, несмотря на сложность этой задачи, она вполне по силам современной науке и практике.

Прежде агрономы-опытники годами довольствовались тем урожаем, который вырастет в данных природных условиях. Метод программирования ставит перед агрономической наукой и практикой качественно новую задачу - заранее определить величину урожая и соответственно формировать его условия. С развитием биологии, кибернетики, агрометеорологии, мелиорации и других наук были созданы предпосылки для разработки систем оптимального управления ростом и развитием растений на основе математического моделирования зависимостей биологических параметров растений от условий внешней среды.

Первые опыты по программированию урожаев были проведены известным селекционером -картофелеводом А. Г. Лорхом. Еще в довоенные годы он разработал систему выращивания картофеля урожайностью 500 ц с 1 га в условиях Московской области. На основании длительных наблюдений ученый составил график нарастания биомассы картофеля, затем в соответствии с этим он регулировал питание, водоснабжение и углекислотный обмен растений в полном соответствии с биологическими особенностями картофеля. Позднее А. Г. Лорх разработал программу получения урожая 700 ц клубней картофеля и более с 1 га.

## 2. Принципы программирования урожаев по И.С.Шатилову.

Многолетние экспериментальные исследования и обобщение результатов работ по фотосинтезу, минеральному питанию, водному режиму, продуктивности

культурных растений, использованию посевами ФАР позволили академику ВАСХНИЛ И. С. Шатилову обосновать экологические, биологические и агротехнические условия программирования урожаев. Им предложено десять принципов программирования.

Первый принцип состоит в учете гидротермического показателя (совокупность двух метеофакторов – тепла и влаги, которые определяют размеры и качество урожая). Установлено также, что потенциальная продуктивность биомассы растений зависит еще и от прихода ФАР (увеличивается при продвижении от полюсов земли к экватору в 30-35 раз). Зная приход ФАР за вегетационный период на конкретной территории, можно рассчитать возможную урожайность культуры (сорта).

Второй принцип основан на определении урожайности по коэффициенту использования растениями фотосинтетически активной радиации.

Урожай формируется за счет солнечной энергии и находящегося в атмосфере углекислого газа. Поэтому все агротехнические приемы должны быть направлены на то, чтобы помочь растению лучше использовать эти факторы внешней среды.

Зная приход ФАР за период вегетации, можно поставить задачу формирования посева с усвоением, например 3 % ФАР, а на основе этого показателя определить потенциальную урожайность культуры.

Третий принцип состоит в определении потенциальных возможностей культуры (сорта) применительно к тем условиям, где предполагается возделывать культуру (сорт).

В различных зонах выращивания потенциальные возможности одного и того же сорта изменяются в зависимости от природных условий. Для получения запрограммированных урожаев необходимо знать потенциальные возможности культуры (сорта) в конкретных условиях возделывания.

Такие данные можно получить, проводя местные эксперименты или пользуясь материалами госсортоучастков. Располагая подобными данными, можно сделать такой подбор сортов, который позволит лучше использовать природные ресурсы.

Четвертый принцип состоит в том, чтобы на поле, занятом растениями, сформировать такой фотосинтетический потенциал (ФП), который будет способен обеспечить запрограммированный уровень урожайности.

Каждая тысяча единиц фотосинтетического потенциала в среднем обеспечивает получение 3-4 кг зерна. Поэтому, например, для урожайности зерна пшеницы в 100 ц/га необходимо сформировать фотосинтетический потенциал равный приблизительно 3,0 млн. единиц.

Пятый принцип состоит в необходимости правильного применения основных законов земледелия и растениеводства.

Урожайность определяется не только биологическими особенностями культуры (сорта), но и условиями ее выращивания. При программировании урожайности необходимо учитывать основные законы земледелия и растениеводства.

Шестой принцип состоит в разработке системы удобрения с учетом эффективного плодородия почвы и потребности растений в питательных веществах, обеспечивающих получение запланированного урожая высокого качества.

Удобрение – мощный фактор повышения урожайности. Необходимо вносить такое количество удобрений и в таком соотношении элементов питания, которое обеспечивало бы урожаи рассчитанной величины с хорошим качеством продукции.

Седьмой принцип программирования урожайности заключается в разработке комплекса агротехнических мероприятий, исходя из требований культуры (сорта).

Например, система обработки почвы (глубина, сроки, способы) должна быть такой, чтобы для развития корневой системы были созданы наиболее благоприятные условия.

А для обеспечения высокой эффективности удобрений необходимо комплексом агротехнических мероприятий создать почвенную среду, благоприятную для полного усвоения элементов минерального питания.

Следовательно, седьмой принцип программирования урожаев – разработка комплекса агротехнических приемов, исходя из специфических требований сорта.

### 3. Технологические основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур

Современная технология возделывания сельскохозяйственных культур имеет целью обеспечение максимально высоких урожаев, которые могут быть получены при имеющихся факторах внешней среды. Этого можно достичь только при оптимальном уходе за посевами.

При программировании урожаев необходимо строго соблюдать технологические требования по возделыванию сельскохозяйственных культур, в особенности по срокам проведения всех технологических операций на каждом поле.

Технологические схемы выращивания запрограммированных урожаев большинства сельскохозяйственных культур включают в себя следующие операции:

- *правильная обработка почвы.* Основа высокого урожая закладывается уже перед посевом, а именно в результате обработки почвы;
- *применение высококачественного семенного материала.* Применение высококачественного семенного материала с высокой всхожестью имеет решающее значение на раннем этапе развития растений;
- *расчет оптимальной нормы высева с учетом почвенно-агроклиматических условий района возделывания.* Норма высева в значительной мере определяет желаемое число растений на 1 кв.м;
- *равномерная глубина посева.* От равномерности глубины заделки семян зависит полевая всхожесть, т.е. полнота и дружность появления всходов.
- *полная обеспеченность растений элементами минерального питания, формирование положительного баланса питательных веществ в почве.*

Расчетные дозы удобрений корректируются с учетом приобретенных хозяйством видов и форм удобрений. При разработке системы удобрения необходимо агрономически правильно обосновать их нормы, сроки и способы внесения.

- *целенаправленная борьба с сорняками.* Для реализации высокой урожайности сорта необходимо как можно раньше исключить влияние сорняков, конкурирующих с культурными растениями.

- *борьба с болезнями и вредителями.* Развитие болезней и вредителей может повлечь за собой значительные потери урожая и существенно снизить (или свести к нулю) ожидаемую прибыль.

- *уборка.* Завершающая технологическая операция при возделывании с.-х. культур, главной задачей которой является сбор урожая с минимальными потерями количества и качества продукции.

Для каждой культуры эта задача решается своими технологическими приемами и своим набором техники. формирования.

2. Общая характеристика нерегулируемых, частично регулируемых и регулируемых факторов.

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур с хорошими качественными показателями возможно лишь при создании оптимальных условий для непрерывного синтеза органического вещества в растительном организме. Для эффективной работы зеленых листьев растениям необходим постоянный приток энергетических средств (факторов): света, различных элементов минерального питания, воды, тепла, углекислого газа и кислорода.

Резкое отклонение любого фактора от нормы может оказаться решающим и ограничить получение высоких урожаев.

Значение солнечной радиации исключительно велико. Известно, что жизнь на планете Земля существует благодаря постоянному притоку излучаемой Солнцем энергии. Большая часть солнечной радиации переходит в тепло, обеспечивая тепловой баланс и водный обмен в биосфере, а сравнительно небольшое количество фиксируется растениями при фотосинтезе

В биосферу Земли поступает солнечная радиация с длиной волн от 0,29 до 3 мкм. Длинноволновая и коротковолновая радиация поглощаются озоном в верхних слоях атмосферы, а также кислородом, водяными парами и углекислым газом воздуха. Часть излучаемой солнечной энергии (примерно 45 %) достигает поверхности Земли (380 до 750 нм) и воспринимается как видимый солнечный свет. Этот солнечный свет поглощается хлорофиллом и участвует в фотосинтезе. Отсюда название «фотосинтетически активная радиация» или ФАР.

Часть солнечной радиации, поглощаемой почвой, растительностью, водой, атмосферой, определяет тепловой режим ландшафта.

Жизнь растений возможна только в строго определенном и очень узком температурном интервале. Например, для прорастания семян и появления всходов



растений необходима положительная температура от 0—1° до 14—15°, а для полного развития - определенная сумма активных (более 10°) температур. В частности, для озимой пшеницы — 1200—2000°; озимой ржи—1700—2125; овса — 1940—2310; картофеля — 1200—2000; сахарной свеклы — 2400—3700; риса — 3000—4500; подсолнечника — 2300—2400; льна — 1500—1700°.

Для растений вода имеет первостепенное значение. Цитоплазма на 85—90 проц. состоит из воды. В воде протекают все биохимические процессы, без нее прекращается жизнедеятельность растительного организма. Практически всю воду растения поглощают из почвы, при этом различные культуры предъявляют неодинаковые требования к запасам воды в почве, что следует учитывать при определении агротехнических и гидромелиоративных мероприятий для выращивания запрограммированных урожаев.

Значение воздуха в жизни растений определяется прежде всего содержащимся в нем кислородом (21 проц. ), нужным для дыхания. Кроме того, воздух содержит такие важные биогенные элементы, как азот (78,1 проц.), углерод (0,03 проц., ) и др., всегда насыщен водяными парами. Почвенный воздух, помимо обеспечения корневой системы растений кислородом и углекислым газом, существенно влияет на интенсивность и направленность микробиологических и ферментативных процессов, определяющих питательный режим почвы. Благоприятный водно-воздушный режим характерен для структурных, хорошо гумусированных окультуренных почв.

В процессе жизнедеятельности растения поглощают из окружающей среды целый ряд химических элементов (углерод, кислород, водород, азот, фосфор, серу, кальций, магний, железо, марганец, цинк, медь, бор, молибден и др.). При программировании урожайности сельскохозяйственных культур важно знать величину выноса из почвы важнейших питательных элементов - азота, фосфора, калия (макроэлементы).

### 3. Законы земледелия, их использование в программировании урожая

Рост и развитие растений, формирование урожая и эволюция почвенного плодородия происходят в строгом соответствии с законами земледелия, ими и обусловлено действие перечисленных выше экологических факторов. Исследования ученых агрохимиков, почвоведов, физиологов, таких как Ю. Либих, В. Р. Вильямс, Э. А. Митчерлих и др., позволили выявить и сформулировать важнейшие из них.

1. Закон незаменимости и равнозначности факторов жизни растений. В соответствии с этим законом для нормального роста и развития растений равным образом необходимы все экологические факторы, отсутствие любого из них приводит к гибели растений, причем один фактор не может быть заменен другим. Например, тот факт, что растения в процессе своей жизнедеятельности потребляют большое количество воды и сравнительно мало минеральных веществ, ни в коей мере не означает преимущества воды как фактора. Растение может погибнуть даже вследствие недостатка какого-либо микроэлемента — меди или цинка; при этом недостаток меди

невозможно восполнить цинком или бором, так же, как заменить азот фосфором или калием и наоборот.

2. Закон минимума, оптимума и максимума. По этому закону каждый фактор жизни растения характеризуется минимальным, максимальным и оптимальным значениями показателей. Минимальное определяет наименьшее количество фактора, обеспечивающее рост и развитие растения, максимальное — наибольшее, выше которого растение гибнет; при оптимальной интенсивности фактора создаются наилучшие условия для жизнедеятельности. Минимум и максимум — две «пороговые» точки действия фактора, соответствующие наихудшему развитию растения, а зона между этими значениями представляет собой так называемую экологическую валентность живого организма. Различные растения имеют неодинаковую экологическую валентность, т. е. по-разному относятся к изменению интенсивности действия фактора (температура, вода, свет), что необходимо учитывать при их возделывании. Например, известны растения теплолюбивые и морозоустойчивые, засухоустойчивые и влаголюбивые, растения короткого и длинного дня и т. п. Реакция растений на минимальные, оптимальные и максимальные температуры, недостаток и избыток воды в почве, повышение доз минеральных удобрений являются результатом действия рассматриваемого закона.

3. Закон комплексного действия и оптимального сочетания факторов. согласно которому развитие растений происходит под постоянным совокупным воздействием всех экологических факторов, а для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур необходимо их оптимальное сочетание. Комплексное действие факторов жизни растений отличается от суммарного действия каждого в отдельности, так как изменение одного влечет за собой изменение других и при оптимальном сочетании эффективность их действия повышается.

Закон комплексного действия и оптимального сочетания факторов жизни растений имеет особое значение в практике земледелия. Он указывает на необходимость создания условий для одновременного действия всех экологических факторов в оптимальном сочетании.

Такие условия, в каждом конкретном случае, могут быть обеспечены совместным действием адаптированных агротехнических, агрохимических, мелиоративных и других приемов, которые лежат в основе современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

4. Закон лимитирующего фактора, по которому недостаток одного фактора снижает положительное действие всех других, при этом уровень урожайности зависит от количества лимитирующего фактора. Например, недостаток азота в почве приводит к уменьшению содержания хлорофилла в листьях, ослаблению роста и к общему угнетению растения, в результате ухудшается поступление в растение воды и питательных веществ.

Для нормального развития растений, повышения их урожайности необходимо выявить и устранить именно этот недостаток, воздействие на другие факторы в данном случае не дает нужного эффекта.

В природных зонах, на почвах всех типов урожайность ограничивают разные факторы. Так, в лесной зоне на дерново-подзолистых почвах лимитирующим фактором являются низкое содержание питательных элементов и повышенная кислотность почвенного раствора, в степи на южных черноземах и каштановых почвах — недостаток влаги. Поэтому для резкого увеличения урожайности сельскохозяйственных культур на почвах лесной зоны необходимо известкование и применение удобрений, а в степи — улучшение водного режима почв.

5.Закон возврата в почву питательных веществ. Этот закон предусматривает возмещение питательных элементов, потерянных почвой вследствие выноса с урожаем, в процессе эрозии, вымывания и по другим причинам, при помощи внесения удобрений или соответствующих агротехнических приемов. Возвращение в почву питательных веществ не только позволяет поддерживать на должном уровне урожайность сельскохозяйственных культур, но и предотвращает истощение, деградацию почв. Поэтому закон возврата питательных веществ имеет исключительное значение для сельскохозяйственного производства, его нарушение может привести к утрате почвенного плодородия.

6.Закон соответствия растительного сообщества своему местообитанию и необходимости соблюдения правильного чередования сельскохозяйственных культур во времени и пространстве.

Данный закон составляет научную основу «принципа плодосмена» — чередования во времени и пространстве культурных растений, различающихся между собой по физиологическим, биохимическим, агрономическим и другим показателям, т. е. правильного севооборота.

Культурные растения предъявляют различные требования к условиям внешней среды (экологические факторы) и неодинаково воздействуют на почву, населяющие ее организмы, сорную растительность. Имея разную по мощности, глубине проникновения, способности усваивать питательные вещества корневую систему, сельскохозяйственные культуры с разной интенсивностью потребляют из почвы питательные элементы, воду, а различия в развитии надземной части определяют неодинаковую степень использования фотосинтетически активной солнечной радиации и защиты почвы от эрозии.

Рассмотренные выше законы земледелия являются основными. Научное понимание и практическое использование их позволяют правильно применять агротехнические, агрохимические, почвенно-мелиоративные и другие мероприятия, повышать культуру земледелия, эффективно регулировать почвенное плодородие и урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур

#### 4. Фотосинтетически активная радиация, её приход и использование растениями

Фотосинтетически активная радиация (ФАР) - часть солнечной радиации с длиной волн в пределах 0,38-0,71 мкм, принимающих участие в фотосинтезе.

Фотосинтез — важнейший жизнеобеспечивающий процесс на нашей планете, благодаря которому в растительной клетке из CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O под воздействием солнечного света образуется органическое вещество:  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 2820 = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ , где 2820 — величина ФАР, кДж. годами, когда он обратил внимание на «порчу» воздуха в герметичном сосуде горящей свечой (воздух переставал быть способен поддерживать горение, помещённые в него животные задыхались) и «исправление» его растениями. Пристли сделал вывод, что растения выделяют кислород, который необходим для дыхания и горения, однако не заметил, что для этого растениям нужен свет. Это показал вскоре Ян Ингенхауз.

Позже было установлено, что помимо выделения кислорода растения поглощают углекислый газ и при участии воды синтезируют на свету органическое вещество. В 1842 Роберт Майер на основании закона сохранения энергии предположил, что растения преобразуют энергию солнечного света в энергию химических связей. В 1877 В. Пфеффер назвал этот процесс фотосинтезом.

Хлорофиллы были впервые выделены в 1818 П. Ж. Пельтье и Ж. Кавенту. Разделить пигменты и изучить их по отдельности удалось М. С. Цвету с помощью созданного им метода хроматографии. Спектры поглощения хлорофилла были изучены К. А. Тимирязевым, он же, развивая положения Майера, показал, что именно поглощенные лучи позволяют повысить энергию системы, создав вместо слабых связей С-О и О-Н высокоэнергетические С-С

Окислительно-восстановительную сущность фотосинтеза открыл Корнелис ван Ниль. Это означало, что кислород в фотосинтезе образуется полностью из воды, что экспериментально подтвердил в 1941 А. П. Виноградов в опытах с изотопной меткой. В 1937 г. Роберт Хилл установил, что процесс окисления воды (и выделения кислорода), а также ассимиляции CO<sub>2</sub> можно разобщить. В 1954—1958 Д. Арнон установил механизм световых стадий фотосинтеза, а сущность процесса ассимиляции CO<sub>2</sub> была раскрыта Мельвином Кальвином с использованием изотопов углерода в конце 1940-х, за эту работу в 1961 ему была присуждена Нобелевская премия.

Фотосинтез является основным источником биологической энергии, фотосинтезирующие автотрофы используют её для синтеза органических веществ из неорганических; гетеротрофы существуют за счёт энергии, запасённой автотрофами в виде химических связей, высвобождая её в процессах дыхания и брожения. Энергия, получаемая человечеством при сжигании ископаемого топлива (уголь, нефть, природный газ, торф), также является запасённой в процессе фотосинтеза.

Фотосинтез является главным входом неорганического углерода в биологический цикл. Весь свободный кислород атмосферы — биогенного происхождения и является побочным продуктом фотосинтеза. Формирование окислительной атмосферы (кислородная катастрофа) полностью изменило состояние земной поверхности, сделало возможным появление дыхания, а в дальнейшем, после образования озонового слоя, позволило жизни выйти на сушу.

В настоящее время установлено, что фотосинтез протекает в две стадии: световую и темновую. Световая стадия - это процесс использования света для расщепления воды; при этом выделяется кислород и образуются богатые энергией соединения. Темновая стадия включает группу реакций, в которых используются высокоэнергетические продукты световой стадии для восстановления CO<sub>2</sub> до простого сахара, т.е. для ассимиляции углерода. Поэтому темновую стадию называют также стадией синтеза.

В ходе световой стадии фотосинтеза образуются высокоэнергетические продукты: АТФ, служащая в клетке источником энергии, и НАДФН, использующийся как восстановитель. В качестве побочного продукта выделяется кислород. В общем, роль световых реакций фотосинтеза заключается в том, что в световую фазу синтезируются молекула АТФ и молекулы-переносчики протонов, то есть НАДФН<sub>2</sub>.

В темновой стадии с участием АТФ и НАДФН происходит восстановление CO<sub>2</sub> до глюкозы (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>). Хотя свет не требуется для осуществления данного процесса, он участвует в его регуляции.

#### 5. Показатели фотосинтетической деятельности посевов

Урожай создается в процессе фотосинтеза, когда в зеленых растениях образуется органическое вещество из углекислого газа, воды и минеральных веществ. Энергия солнечного света переходит в энергию растительной биомассы. Эффективность этого процесса (урожайность!!!!) зависят от функционирования посева как фотосинтезирующей системы. Исследованию фотосинтеза агроценозов была посвящена Международная биологическая программа. Изучение фотосинтетической деятельности растений в посевах тесно связано с теорией получения высоких урожаев и возможностью управления формированием урожая. Методические основы ее изучения разрабатывали многие ученые, особенно весомый вклад внес А. А. Ничипорович.

Основную часть продуктов фотосинтеза «создают» листья, но он может протекать и в зеленых стеблях, осях, плодах и т.п., однако вклад этих органов в общий фотосинтез обычно небольшой. Принято сравнивать посевы между собой, а также различные состояния одного посева в динамике по площади листьев, отождествляя ее с понятием «ассимиляционная поверхность».

Динамика площади листьев в посевах всех с.-х. культур подчиняется определенной закономерности. После появления всходов темпы роста площади листьев постоянно увеличиваются вплоть до прекращения образования боковых побегов и роста растений в высоту.

Как правило, это наблюдается у злаковых в фазе молочного состояния зерна, у зернобобовых – в фазе полного налива семян в среднем ярусе, у многолетних трав – в фазе цветения. В этот период площадь листьев достигает максимальной за вегетацию величины, затем начинает постепенно снижаться в связи с пожелтением и отмиранием нижних листьев. К концу вегетации в посевах многих культур зеленые листья на растениях полностью отсутствуют.

Динамика площади листьев показывает, что в разные фазы вегетации посев как фотосинтезирующая система функционирует неодинаково. Первые 20-30 дней жизни, когда средняя площадь листьев составляет – 3-7 тыс м кв./га, большая часть ФАР не улавливается растениями и коэффициент ее использования не может быть высоким. Далее площадь листьев начинает быстро нарастать и эффективность поглощения ФАР достигает максимума. Во второй половине вегетации площадь листьев снова снижается. В это время преобладают перераспределение и отток пластических веществ из вегетативных органов в генеративные.

Площадь листьев различных с/х культур может сильно меняться в зависимости от условий водоснабжения, питания, агротехнических приемов. Максимальная площадь листьев в засушливых условиях достигает всего – 5-10 тыс м кв./га, а при достаточном увлажнении и минеральном питании она может превышать – 70 тыс м кв./га.

Считается, что при индексе листовой поверхности 4-5 единиц (40-50 тыс.м кв./га) посев работает в оптимальном режиме, поглощая наибольшее количество ФАР. При меньшей площади листьев часть ФАР листья не улавливают. Если же площадь листьев больше 50 тыс.м кв./га верхние листья затевают нижние, доля которых в фотосинтезе резко снижается. Более того, верхние листья “кормят” нижние, что не выгодно формирующимся плодам, семенам, клубням.

Формирование урожая зависит не только от величины площади листьев, но и от длительности ее функционирования. Объединяет эти показатели фотосинтетический потенциал (ФП). ФП может быть определен за любой промежуток времени, например за декадные, межфазные периоды или в целом за вегетационный период. Он представляет собой сумму величин площади листьев посева за каждые сутки периода.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) характеризует интенсивность фотосинтеза посева и представляет собой количество сухой биомассы растений в г, которое синтезируется 1м кв. листовой поверхности за сутки. В среднем за вегетацию у таких культур, как пшеница, ячмень, ЧПФ составляет – 5-7г/м кв. сутки. У кукурузы ЧПФ обычно выше. ЧПФ, так же как и ФП, определяют за какой-либо период или в среднем за вегетацию. ЧПФ является важной слагающей формирования урожая и в течение вегетации может варьировать от нуля, и даже отрицательный значений, до 15—18г/м кв. в сутки.

В первый месяц вегетации ЧПФ выше, чем в последующие, так как в начале вегетации растения не затевают друг друга, все листья хорошо освещены. В дальнейшем с увеличением площади листьев ЧПФ начинает уменьшаться в связи с затенением нижних листьев.

Различия в урожаях с.-х.культур в конечном итоге определяются тем, достигал ли и как скоро достигал посев в своем развитии оптимального для данных условий фитометрического состояния, а также как долго он функционировал в этом состоянии. Высокие урожаи обеспечиваются определенным ходом фотосинтетической деятельности растений в посевах. Оптимальный ход нарастания площади листьев и биомассы может быть определен для каждой культуры и сорта в конкретных условиях выращивания.

### 3. Факторы, лимитирующие фотосинтез, их оптимизация

Физиологические принципы программирования урожаев предусматривают формирование посевов с оптимальными показателями площади листьев (ЛП), чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) и фотосинтетического потенциала (ФП), обеспечивающих получение заданного урожая.

## **Лекция №16 (2часа) Тема:«Овощные культуры»**

### **1.1Вопросы лекции:**

#### **1 Происхождение и классификация овощных культур**

### **1.2.Краткое содержание вопросов:**

#### **1. Происхождение и классификация овощных культур**

В мире имеется более 1200 видов овощных растений, относящихся к 78 семействам, из которых возделывается 120 видов. В России возделывается 50-70 видов овощных культур, которые относятся к следующим ботаническим семействам.

*Происхождение овощных растений (по данным Н.И.Вавилова)*

Овощные культуры произошли от дикорастущих видов. Академик Н.И.Вавилов на основании материалов экспедиций по различным странам и континентам выделил восемь самостоятельных мировых центров происхождения важнейших культурных растений. Все центры связаны с развитием древних цивилизаций и расположены в горных или близких к ним районах, где разнообразие природных условий приводит к многообразию форм. Различаются первичные и вторичные центры происхождения растений.

**Первичными центрами** называются территории, где растения были впервые введены в культуру; обычно это места древних цивилизаций. **Вторичными центрами** называются места наибольшего распространения овощных в процессе длительного окультуривания, в которых возникают новые формы данного растения.

**Китайский центр** (горные районы Китая, Западный Китай, Япония), откуда произошли пекинская и китайская капусты, редька-дайкон, которая не содержит горчичных масел (ботва у нее нежная, не имеет опушения, как у европейских видов, поэтому ее используют для квашения), корнеплодная горчица, ревень, китайский многолетний лук цзю-цай, лук-татарка, стеблевой салат уйсун, баклажан (особая мелкоплодная группа), люффа, клубеньковая спаржа, лук душистый. **Вторичный центр:** особая географическая группа восточно-азиатских реп, длинноплодные, партенокарпические огурцы без горечи, спаржевая (сахарная) фасоль, тыква мускатная, горчица салатная, репа, дыня.

**Индийский центр** (Индия, Бирма, Бангладеш) является родиной баклажана, короткоплодных огурцов. В этом районе произрастает близкий к дикому виду огурец Хардвика, который содержит большое количество алкалоида кукурбитоцина, обуславливающего горечь плодов огурца. Этот район дал местный салат, укроп, редьку, люффу, восковую тыкву и другие овощные культуры.

**Среднеазиатский центр** включает сравнительно небольшую территорию, в которую входят Северо-Западная Индия (Пенджаб, северо-западные пограничные провинции, Кашмир), весь Афганистан, Таджикистан, Узбекистан, Западный Тянь-Шань. Является родиной лука репчатого, чеснока, шпината, редиса, азиатских форм моркови, репы, портулака, базилика. **Вторичный центр:** дыня, огурец, горлянка.

**Переднеазиатский центр** (Закавказье, Турция, Сирия, Ирак, Иран, горная часть Туркмении) является родиной дыни, моркови, капусты. В этом районе много эндемичных (характерных только для данной местности) форм салата (латук), лука-поррея, анатолийского огурца, твердокорой тыквы, петрушки. **Вторичный центр:** свекла, репчатый лук, петрушка, кресс-салат. **Средиземноморский центр** охватывает все побережье Средиземного моря, включая Северную Африку. Этот район является первичным центром происхождения свеклы, капусты, петрушки, артишока, а также основным центром происхождения европейских сортов репы, брюквы, спаржи, сельдерея, цикория, пастернака, укропа, щавеля, овсяного корня, скорцонеры, кардона, тимьяна, иссопа, мяты, аниса. **Вторичный центр:** лук репчатый (крупные формы сладкого лука из Испании), чеснок, кресс-салат, тмин.

**Африканский (Абиссинский) центр:** кориандр (кинза), овощная горчица, бамя, арбуз, горох, бобы. **Вторичный центр:** лук-шалот.

**Южноамериканский и Центральноамериканский центры** включают в себя страны Центральной Америки, юг Мексики и Панаму. Из данного района произошли: фасоль обыкновенная, фасоль многоцветная, фасоль лимская, фасоль тепари, перец,

чайот, кукуруза, тыква мускатная, тыква твердокорая, тыква фиголистная, батат, физалис, вишневидный томат, смородиновидный томат.

**Южноамериканский центр** (горные районы Перу, Боливии, Эквадора, Чили, остров Чилоэ): картофель, томат, крупноплодная тыква. **Вторичный центр:** фасоль лимская, фасоль обыкновенная.

Возделываемые в настоящее время овощные культуры отбирались в течение многих столетий. При этом у них по возможности сохранялись свойства, которые были присущи диким родичам (отношение к интенсивности освещенности и продолжительности дня, температуре, влажности и плодородию почвы, относительной влажности воздуха, концентрации почвенного раствора и его кислотности). Знание района происхождения той или иной овощной культуры позволяет изучить биологические особенности роста и развития растений и правильно обосновать технологию выращивания в конкретных условиях. Овощные культуры в ходе исторического формообразовательного процесса (естественный отбор, гибридизация, изменчивость) претерпели колоссальные изменения. Их культурные формы резко отличаются от диких размерами плодов, кочанов, корнеплодов, метаморфизированных соцветий (у цветной капусты и капусты брокколи). Многие сорта народной селекции создавались не одним поколением в результате отбора наиболее урожайных видов при благоприятных условиях конкретного района.

2. Овощи подразделяют на следующие группы:

- клубнеплоды — топинамбур (земляная груша), батат, картофель;
- корнеплоды — морковь, свёкла, репа, брюква, редька, редис, петрушка, пастернак, сельдерей, хрен;
- капустные — капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, цветная, кольраби, брокколи;
- салатные — салат;
- пряные — укроп, эстрагон, чабер, базилик, майоран;
- луковичные — лук, чеснок;
- паслёновые — томат, перец овощной, баклажан;
- бахчевые — тыква, кабачок, огурец, патиссон, дыня, арбуз;
- бобовые — горох, бобы;
- зерновые — сахарная кукуруза;
- десертные — артишок, спаржа, ревень.

Клубнеплоды

Основная статья: **Клубень**

**Батáт**, сладкий картофель (лат. *Ipomoea batatas*) — вид клубнеплодных растений рода ипомея семейства вьюнковых — травянистая лиана с длинными (1—5 м) ползучими стеблями-плетями, укореняющимися в узлах. Высота куста 15—18 см. Ценная пищевая и кормовая культура. Название «батат» заимствовано из языка араваков.

**Карто́фель**, *Паслён клубненосный* (лат. *Solánum tuberósum*) — вид многолетних клубненосных травянистых растений из рода Паслён (*Solanum*) семейства Паслёновые (*Solanaceae*). Клубни картофеля являются важным продуктом питания, в отличие от ядовитых плодов, содержащих соланин. Клубни картофеля имеют свойство зеленеть при хранении на свету, что является индикатором повышенного содержания соланина в них. Употребление в пищу одного позеленевшего клубня вместе с кожурой может привести к серьёзному отравлению. Другим индикатором повышенного содержания яда в картофеле является горьковатый вкус.



**Топинамбур**<sup>[8]</sup>, или **Топина́мбур**<sup>[9]</sup>, или *Подсолнечник клубнео́сный* (лат. *Helianthus tuberosus*) — вид клубненосных растений рода Подсолнечник семейства Астровые. Растение известно также под названием «земляная груша» и «иерусалимский артишок»<sup>[10]</sup>. Клубни съедобны. Возделывается как ценное кормовое, техническое и продовольственное растение. В диком виде растение встречается в Северной Америке.

Корнеплоды

Основная статья: **Корнеплоды**

**Брю́ква** (лат. *Brassica napobrassica*) — двулетнее растение, вид рода Капуста (*Brassica*) семейства Капустные, дающее высокие урожаи на плодородных супесчаных и суглинистых почвах с хорошим увлажнением. Наиболее распространены сорта *Красносельская* и *Шведская*. Вегетационный период — 110—120 дней. В регионах России иногда называют *калега*, *бухва* либо *шведская репа*. В обиходной речи в России «брюквой» нередко называют кормовую свёклу — растение совершенно иного семейства.

**Морко́вь** (лат. *Daucus*) — род растений семейства Зонтичные — двулетнее растение (редко одно- или многолетнее), в первый год жизни образует розетку листьев и корнеплод<sup>[11]</sup>, во второй год жизни — семенной куст и семена. Широко распространена, в том числе в средиземноморских странах, Африке, Австралии, Новой Зеландии и Америке (до 60 видов). Наиболее известна морковь посевная (морковь культурная, рассматривается или как самостоятельный вид *Daucus sativus*, или как подвид моркови дикой — *Daucus carota* subsp. *sativus*) — двулетнее растение с грубым деревянистым беловатым или оранжевым корнем. Культурная морковь подразделяется на столовую и кормовую. Соцветие — 10—15-лучевой сложный зонтик, лучи шероховато-опушённые, распротёртые во время цветения. Цветы с мелкими зубчиками чашечки и белыми, красноватыми или желтоватыми лепестками. В центре зонтика тёмно-красный цветок. Плоды — мелкие, эллиптические двусемянки длиной 3—4 мм.

**Пастерна́к** (*пустарнак*, *полевой борщ*, *поповник*, *козелки*, *ствольё*, *белый корень*<sup>[12]</sup>) (лат. *Pastinaca*) — род двулетних и многолетних трав семейства Зонтичные, овощная культура. Обитают на долинных и горных лугах, в зарослях кустарников. Употребляют в качестве пряностей. В кулинарии в основном используется корень пастернака — его варят, запекают в духовке, используют в салатах и зимних супах.

- **Петру́шка** (лат. *Petroselinum*) — небольшой [по данным базы «The Plant List» род считается монотипным] род двулетних растений семейства Зонтичные (*Ariaceae*). Используют петрушку в свежем, сушёном и реже солёном виде, листья — как составную часть салатов, а листья и корнеплоды — как добавку к гарнирам и супам, особенно — к рыбным блюдам. Свежезамороженная зелень полностью сохраняет питательные и целебные свойства в течение нескольких месяцев (при правильном хранении — до года). Корнеплоды листовой петрушки (как и корневой) съедобны, но тонкие и грубые, поэтому используются редко.
- **Реди́с** — однолетние или двулетние растения из рода Редька семейства Капустные. Его название происходит от лат. *radix* — корень. Редис с точки зрения классификации — группа разновидностей вида Редька посевная (*Raphanus sativus*). Редис — съедобное растение и выращивается как овощ во многих странах мира. В пищу обычно употребляют корнеплоды, которые имеют диаметр от 2,5 см и покрыты тонкой кожей, окрашенной чаще в красный, розовый или бело-розовый цвет.
- **Редь́ка** (лат. *Ráphanus*) — небольшой род одно- и многолетних травянистых растений семейства Капустные (*Brassicaceae*). В диком виде произрастает в Европе

и умеренном поясе Азии. Редька посевная (*Raphanus sativus*) в диком виде не встречается<sup>[13]</sup>.

- **Дайкóн** (яп. 大根, или японская редька, кит. trad. 白蘿蔔, упр. 白萝卜, пиньинь: báilúóbo, палл.: байлобо, или **китайская редька**) — корнеплодное растение, подвид редьки посевной (*Raphanus sativus*) из семейства капустные (*Brassicaceae*). Считается, что эта разновидность редиса ещё в древности была получена японцами селекционным путём из лобы — азиатской группы сортов Редьки (*Raphanus*), произрастающей в Китае. Корнеплод, в отличие от редьки, не содержит горчичных масел; в отличие от редиса, обладает весьма умеренным ароматом.
- **Лóба** (китайская редька, маргеланская редька) (кит. trad. 蘿蔔, упр. 萝卜, пиньинь: luóbo, палл.: лобо) — одно- или двулетнее растение семейства Капустные. Овощная культура, относящаяся к корнеплодам. Лоба не является самостоятельным видом, а представляет собой группу сортов редьки обыкновенной.
- **Рéпа** (лат. *Brassica rapa*) — однолетнее или двухлетнее травянистое растение, вид рода Капуста (*Brassica*) семейства Капустные (*Brassicaceae*), или Крестоцветные. Кормовые сорта репы называются «турнепсом».
- **Свёкла** (лат. *Béta*) — род одно-, дву- и многолетних травянистых растений семейства Амарантовые (ранее род относился к семейству Маревые). Самыми известными представителями являются: свёкла обыкновенная, сахарная свёкла, кормовая свёкла. В обиходе все они носят общее название — свёкла. В юго-западных областях России и на большей части Украины растение называют буряк или бурак (также и в Белоруссии — белор. бурак). Встречается на всех континентах кроме Антарктиды.
- **Сельдерéй** (лат. *Apium*) — род растений семейства Зонтичные (*Apiaceae*), овощная культура. Всего около 20 видов, распространённых почти на всех континентах, кроме Антарктиды. Все части растения добавляют в первые и вторые блюда, салаты, напитки, соусы, приправы. Корневище используют ещё и в сушёном виде. Стебли рекомендуется использовать вместо соли при заболеваниях желчного пузыря, остеопорозе, заболеваниях почек.
- **Хрен** (лат. *Armoracia*) — небольшой род многолетних травянистых растений семейства Капустные (*Brassicaceae*). Гликозид синигрин придаёт хрену его известный всем жгучий вкус, именно потому он является основой традиционной приправы — столового хрена.

Капустные

- **Капýста огорóдная**<sup>[14]</sup> (лат. *Brássica olerácea*) (или капуста белокочанная) — двулетнее растение, сельскохозяйственная культура; вид рода Капуста (лат. *Brassica*). Принадлежит к числу важнейших овощных растений. Археологические раскопки свидетельствуют о том, что капусту люди стали использовать со времён каменного и бронзового веков. Декандоль в 1822 году различал до тридцати, а сейчас насчитываются сотни сортов<sup>[14]</sup>. Капуста огородная возделывается как однолетнее растение на огородах по всему свету, за исключением крайних северных районов и пустынь. Как культурное пищевое растение распространена во всех странах с умеренным климатом. Культура капусты огородной в холодное время года или в горах возможна и в субтропиках<sup>[14]</sup>.
- **Капýста краснокочáнная** — также относится к лат. *Brássica olerácea*. Используется, в основном, для приготовления салатов.

### **Савойская капуста —**

**Брюссельская капуста** (*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera* DC. THELL.) — растение семейства капустных (крестоцветных) — *Brassicaceae* (*Cruciferae*), овощная культура. Относится к виду листовой капусты. **Цветная капуста** (*Brassica oleracea* L. var. *botrytis* L.) — распространённая овощная культура, один из культурных сортов вида Капуста огородная. Относится к сортовой группе **botrytis**, как и романеско. Цветная капуста ценится за высокие вкусовые и диетические качества. У цветной капусты в пищу употребляют отварные головки (видоизменённые соцветия), с маслом или яично-масляным соусом. Предварительно отваренные головки можно тушить или жарить с мясом, овощами, картофелем, солить, мариновать в чистом виде или в смеси с другими овощами, использовать в приготовлении домашних консервов **Брокколи** (лат. *Brassica oleracea* или лат. *Brassica silvestris*) — однолетнее овощное растение семейства капустных, подвид цветной капусты. Съедобны у неё те же части. Её стебель в первый же год достигает высоты 60—90 см и на вершине образует множество суккулентных ветвей (цветоносов), оканчивающихся плотными группами мелких зелёных бутонов. Вместе они собраны в небольшую рыхлую головку, которую срезают для использования, не дожидаясь, пока бутоны разовьются в жёлтые цветки. Этот овощ богат витаминами, особенно витамином С. Родина брокколи — Малая Азия и Восточное Средиземноморье.

**Кольраби** (капустная репа) — двулетнее травянистое пищевое растение; ботаническая разновидность капусты белокочанной, относится к роду *Брассика* семейства капустных. Съедобная часть кольраби — стебель, который в надземной части приобретает шаровидную или реповидную форму. Основная статья: **Салат**

**Салат**, *латук* (лат. *Lactuca sativa* L.) — однолетнее либо двухлетнее растение из семейства Астровые, или Сложноцветные, огородная культура. Родина растения неизвестна, но в настоящее время он повсеместно возделывается в огородах. Существует несколько разновидностей и пород салата, которые делятся на два ряда:

- листовой салат — листья не образуют кочана,
- кочанный, а также римский салат или ромен-салат; у этих разновидностей листья образуют более или менее плотный кочан, а у римского салата очень рыхлый.

Листья салата содержат очень малое количество калорий. Содержит большое количество витамина А и фолиевой кислоты.

Пряные

**Укроп** (лат. *Anethum*) — монотипный род короткоживущих однолетних травянистых растений семейства Зонтичные. Единственный вид — **Укроп пахучий**, или **Укроп огородный** (*Anethum graveolens*). В диком виде растения встречаются в юго-западной и центральной Азии; как огородное растение распространены повсеместно. Укроп обладает сильным пряным освежающим вкусом и запахом. Используется в свежем, сушёном или солёном виде. Для консервирования овощей, приготовления ароматного уксуса используется укроп в фазе цветения или плодоношения. Сушёный укроп употребляется в различных смесях пряностей и для приготовления блюд.

**Базилік душистый**, **Базилік обыкновённый** **Базилік огорóдный** или **Базилік кáмфорный** (лат. *Ocimum basilicum*) — вид однолетнего травянистого растения рода Базилик (*Ocimum*) подсемейства Котовниковые (*Nepetoideae*) семейства Яснотковые (*Lamiaceae*). Зелень базилика имеет очень приятный пряный запах душистого перца со слегка охлаждающим солоноватым вкусом. Данная культура — одна из древнейших пряностей национальных кухонь Закавказья и Средней Азии, где его называют *рейхан*, *реган*, *реан*, *райхон*, что означает «душистый». В Узбекистане наряду с огородным выращивают базилик зеленолистный (*жамбил*). Листья базилика душистого

используют в качестве самостоятельной закуски и как приправу (свежие и сушёные). В Азербайджане употребляют и семена — ими ароматизируют напитки, салаты, паштеты, супы (куриные, кисломолочные, крупяные, овощные). Базилик добавляют в блюда из баранины, говядины, субпродуктов, домашней птицы, а также в фарши. Базилик душистый применяют в консервной промышленности для ароматизации маринадов и томатных соусов, а также в мясной промышленности. Он входит в состав пряных смесей, заменяющих чёрный перец, а также в специальные ароматические композиции. В маринадах и солениях базилик используют повсюду.

**Майоран** (лат. *Origanum majorana*) — вид многолетних травянистых растений из рода Душица (*Origanum*) семейства Яснотковые. На Ближнем Востоке более известен под названием «бардакуш, мардакуш» (араб. مردقوش, بردقوش), где используется в качестве приправы, при этом смешивается с солью и кунжутом. В XXI веке майоран используют в основном как пряность, его добавляют к салатам, супам, рыбным и овощным блюдам в свежем или сушёном виде и при консервировании. Луковичные

**Лук репчатый** (лат. *Allium cépa*) — многолетнее травянистое растение, вид рода Лук (*Allium*) семейства Луковые (*Alliaceae*). В настоящее время лук репчатый является одной из важнейших овощных культур. Луковицы и листья используются как приправа в консервной промышленности, к салатам, винегретам, грибам, овощным и мясным блюдам, а также как пряно-витаминная закуска и вкусовая добавка к супам, соусам, подливкам, фаршам. Чаще всего лук употребляется в сыром виде или поджаренным на сале или растительном масле до золотистого цвета. Сырой лук отлично дополняет колбасные и мясные изделия, творог, сыры, хлеб с салом.

**Чесно́к** — многолетнее<sup>[16]</sup> травянистое растение; вид рода Лук семейства Луковые (*Alliaceae*). Популярная овощная культура у многих народов по всему миру, так как имеет острый вкус и характерный запах, связанный с группой органических соединений-сульфидов. Широко используется в медицине благодаря противовирусному действию. Луковицы («зубчики») чеснока используют в качестве посевного материала, употребляют в пищу (в сыром или приготовленном виде, как приправу). Томатные

Основная статья: **Томат**

**Тома́т** (лат. *Solánum lycopérsicum*) — растение рода Паслён (ранее *Lycopersicon esculentum* в роде томат (лат. *Lycopersicon*)) семейства Паслёновые, одно- или многолетняя травя. Возделывается как овощная культура. Плоды томата известны под названием **помидóры**. Тип плода — ягода.

Различие между научным и бытовым (кулинарным) представлением о плодах, ягодах, фруктах, овощах в случае томата (как и некоторых других растений, например, огурцов) приводит к путанице. **Помидоры** — плоды томата — с точки зрения ботаники — многогнёздные паракарпные **ягоды**. В английском языке не существует разницы между терминами *фрукт* и *плод*. В 1893 году Верховный суд США единогласно признал, что при взимании таможенных сборов помидоры следует считать овощами (хотя суд и отметил, что с ботанической точки зрения томаты это фрукты.<sup>[18]</sup>).

**Ты́ква** (лат. *Cucurbita*) — род травянистых растений семейства Тыквенные (*Cucurbitaceae*). Понятие «тыква» в России обычно подразумевает вид Тыква обыкновенная (*Cucurbita pepo*). Съедобные сорта тыквы (в отличие от декоративных) употребляются в пищу после обработки: тыква варёная, печёная и т. д. Такая тыква очень хорошо усваивается организмом и широко применяется даже для детского и диетического питания. Также хорошо используется для салатов и гарниров. Неразделанные тыквы долго сохраняются, поэтому с древних времен используются в хозяйствах. Известно множество старинных блюд русской кухни, включающих тыкву.

Шарль Перро в XVII веке в своей сказке «Золушка» придумал сделать карету из тыквы как из продукта, который всегда есть на кухне даже у самых бедных.

**Кабачок** — травянистое растение рода Тыква семейства Тыквенные, разновидность тыквы обыкновенной. Плоды имеют продолговатую форму белого, зелёного или жёлтого цвета. В значительной степени удовлетворяет потребность организма в витаминах, особенно в витамине С и витаминах группы В. Молодые кабачки имеют наилучшие вкусовые качества и необыкновенно легко усваиваются. Кабачки можно добавлять в детское меню, в рацион питания больных, идущих на поправку, а также людей, страдающих от проблем с пищеварением. Благодаря лёгкой усваиваемости и низкой калорийности кабачок является одним из самых популярных овощей в диетах для похудения.

**Патиссон**, или **Тарельчатая тыква** — однолетнее травянистое растение семейства Тыквенные, разновидность тыквы обыкновенной (*Cucurbita pepo*). В отечественной литературе научным названием таксона обычно считают *Cucurbita pepo* var. *patisson*<sup>[20]</sup>. По другим данным, научное название таксона — *Cucurbita pepo* var. *patisoniana*<sup>[21]</sup>. Патиссонами также называют овощи — съедобные плоды этого растения, которые используют таким же образом, как кабачки, в варёном и жареном виде, а также в форме консервов (маринады и соленья). Культивируется по всему свету, в диком виде растение неизвестно.

**Огурец**, *Огурец обыкновенный*, или **Огурец посевной** (лат. *Cucumis sativus*) — однолетнее травянистое растение семейства Тыквенные (*Cucurbitaceae*), вид рода Огурец (*Cucumis*). Огурцы богаты сложными органическими веществами, которые играют важную роль в обмене веществ. Эти вещества способствуют усвоению других продуктов питания и улучшают пищеварение. Они возбуждают аппетит. Свежий огурец эффективно повышает кислотность желудочного сока, поэтому противопоказан страдающим гастритом с повышенной кислотностью и язвенной болезнью. Содержащийся в огурцах калий улучшает работу сердца и почек.

Бобовые

**Горюх** (лат. *Pisum*) — род травянистых растений семейства Бобовые. Однолетние травы со слабыми лазящими стеблями. Горюх посевной (*Pisum sativum*) — самый известный и распространённый. Семена его (горошины) шаровидные или слегка сжатые, но не угловатые, цветки почти всегда белые, хотя бывают розовые.

**Боб садовый**, или **Боб обыкновенный**, или **Боб русский**, или **Боб конский**, а также «**Фава**» и «**Аквадульче**» (лат. *Vicia faba*) — зернобобовая культура, вид однолетних растений рода Вика (*Vicia*) семейства Бобовые. Выращивается как пищевая и кормовая культура. Бобы популярны в кухнях самых разных народов мира. Особенно широкое применение имеет эта культура у болгар, датчан, бельгийцев, англичан и голландцев. Садовые бобы распространены в кулинарии некоторых азиатских стран и в арабской кухне (в том числе ливанской, египетской — например, в блюде фул медамес).

Зерновые

**Кукуруза сахарная**, также **маис** (лат. *Zea mays* L. ssp. *mays* или *Zea saccharata* STURTEV<sup>[22]</sup>) — единственный культурный представитель рода кукуруза (*Zea* L.) семейства Злаки (*Poaceae*). Помимо культурной кукурузы, род *Zea* включает четыре вида — *Z. diploperennis*, *Z. perennis*, *Z. luxurians*, *Z. nicaraguensis* — и три дикорастущих подвида *Z. mays*: ssp. *parviglumis*, ssp. *mexicana* и ssp. *huehuetenangensis*. Считается, что многие из названных таксонов играли роль в селекции культурной кукурузы в древней Мексике. Кулинарные возможности кукурузы весьма велики. Свежеубранные початки употребляют в пищу в отварном виде. Для длительного хранения их можно заморозить. Консервированные зёрна кукурузы используют для приготовления салатов, первых и вторых блюд.

Десертные

**Артишо́к** (лат. *Cynara*) — род растений семейства Астровые (*Asteraceae*). Происхождение названия объясняется от арабских слов *al-khurshūf* (الخرشوف), через итальянское *articiocco*<sup>[23]</sup>. Сynaгаеае — от греч. κύων — собака, по сходству листков обвёртки с собачьими зубами, или от глагола греч. κνῶω — царапаю; scolymus от греч. σκόλος — кол, острое. «Овощ», который употребляется в пищу, это фактически нераскрывшаяся корзинка будущего цветка, который в зрелом виде имеет сходство с чертополохом, цветущим красивым фиолетовым или синим цветом. У колючего артишока в пищу употребляют мясистые цветоложи (основания корзинок, или доньшки), а у испанского — мясистые черешки прикорневых листьев. Вообще известно более 140 видов этого растения, но пищевую ценность представляют только около 40. Преимущественно готовят свежие артишоки, они могут храниться неделю, но свой аромат начинают терять сразу после срезания. Употребление артишоков разнообразно — их подают и в качестве самостоятельного блюда, и в качестве гарнира, с ним делают салаты и пиццы, также его добавляют к пастам, тушеным блюдам и пирогам. С артишоками готовят даже десерты и хлеб. Артишоки подают и в горячем и в холодном виде.

**Спа́ржа** (лат. *Asparagus*) — род растений семейства Спаржевые; известно до 100 видов, рассеянных по всему свету, преимущественно в сухом климате. Наиболее распространённый вид Спаржа обыкновенная (*Asparagus officinalis*). Одни виды спаржи — травы, другие — полукустарники, развивающие подземное корневище и надземные более или менее ветвистые стебли, у многих видов ползучие. Верхние части ростков спаржи (около 20 см) используются в кулинарии как деликатес.

**Реве́нь** (лат. *Rhéum*) — род растений семейства Гречишные. Из срезанных листьев пластинки идут в корм свиньям или в компост, черешки же, связанные в пучки, — в продажу. Чтобы получить нежные черешки, растение несколько окучивается и окружается бездонным бочонком или горшком (английский способ): затененные черешки тянутся к свету, вытягиваются и приобретают известную нежность. Свежие черешки по удалении плотной кожицы режутся на кусочки и употребляются:

## 2. Химический состав овощей

Таблица 21. Химический состав и пищевая ценность овощей

Продукты	Белки, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал/100г	Витамин С, мг %
<u>Капуста белокочанная</u> свежая	1,5	5,2	27,0	24,0
<u>Капуста квашеная</u>	1,0	4,5	23,0	14,0
<u>Капуста цветная</u>	2,1	4,7	28,0	42,0
<u>Лук репчатый</u>	2,5	9,2	48,0	8,4
Лук зелёный	1,1	4,1	21,0	48,0
<u>Морковь</u> столовая	1,3	7,6	36,0	4,0

<a href="#">Огурцы</a> свежие	0,7	2,9	15,0	4,7
<a href="#">Огурцы</a> солёные	0,7	1,3	8,0	
<a href="#">Свёкла</a> столовая	1,1	10,3	47,0	8,0
<a href="#">Томаты</a> красные	0,5	4,0	18,0	34,0

Овощи способны возбудить [аппетит](#) и повысить секрецию пищеварительных желёз. Некоторые овощи употребляют в пищу в сыром виде. Но чаще всего для приготовления пищи овощи варят, тушат, жарят или запекают<sup>[6]</sup>. Стоит отметить, что при термической обработке (а также при неправильном хранении) значительно снижается биологическая ценность овощей. Для хранения овощей используют [консервирование](#), соление, [маринование](#), квашение, замораживание и сушку<sup>[7]</sup>. При квашении, быстром замораживании и сублимационной сушке значительная часть полезных веществ сохраняется<sup>[4]</sup>.

## **Лекция №17 (2часа) Тема:«Плодовые культуры»**

### **1.1Вопросы лекции:**

1. Яблоня,Груша,значение,распространение,значение.
- 2.Производственно-биологическая группировка
- 3.Цикл развития древесных форм
- 4.Технология выращивания .

### **1.2.Краткое содержание вопросов:**

1.Плодоводство - отрасль растениеводства, в которой объектами культуры являются плодовые деревья и ягодные растения, обеспечивающие человека продуктами питания и плодоперерабатывающую промышленность - сырьем. Плодоводство как наука изучает биологию, морфологические особенности, закономерности роста, развития, размножения и плодоношения плодовых и ягодных растений. Цель изучения науки - приобретение знаний, умений и навыков по разработке дифференцированной агротехники выращивания, технологий получения посадочного материала и переработке плодовых и ягодных культур. Значение плодоводства состоит в том, что плоды и ягоды - высокоценные продукты питания. Энергетическая ценность 1 кг плодов 440-625 ккал, ягод - 310-480 ккал. В состав плодов садовых культур входят белки, сахара (в инжире 75%), жиры (в орехах 60-70%, облепихе до 10%), органические кислоты (лимонная, яблочная, винная, бензойная и др.), дубильные и ароматические вещества, витамины. В плодах много калия, кальция, фосфора, играющих важную роль в обмене веществ. По медицинским нормам человеку в год требуется 100-120 кг плодов и ягод. На долю яблок приходится 35% годовой нормы потребления, цитрусовых - 10, винограда - 8, вишни, груши, сливы, земляники, малины, смородины - 4-5%. Плоды и ягоды используют как сырье в пищевой промышленности. Из них готовят кондитерские изделия, вина, варенья, компоты, джемы, желе, мармелады, сиропы, сухофрукты и другие продукты питания, из плодов и ягод - натуральные соки, обладающие высокими диетическими и лечебными свойствами. Используют их и для приготовления детского питания. Биологически активные вещества, содержащиеся в плодах и ягодах, оказывают лечебное действие на организм человека. В плодах обнаружены витамины В<sub>2</sub>, В<sub>9</sub>, Е, К, С, РР, ка- ротиноиды (провитамин А) и др. Фолиевая кислота (В<sub>9</sub>) содержится в плодах яблони, вишни, инжира,

ягодах малины, земляники, противостоит снижению содержания гемоглобина в крови, филлохинон (K1) - в ягодах черной смородины, винограде, рябине, облепихе, шиповнике, поддерживает нормальную свертываемость крови, рибофлавин (B2) - в плодах сливы, алычи, граната, вишни, абрикоса, улучшает состояние нервной системы. Систематическое употребление в пищу фруктов помогает предупредить и более успешно лечить сердечно-сосудистые, желудочнокишечные, инфекционные заболевания, авитаминозы. Помогают бороться плоды и ягоды с заболеваниями желез внутренней секреции и простудными. Большинство плодовых и ягодных культур - хорошие медоносы, способствуют оздоровлению воздуха, используются как ветрозащитные и противозерозионные насаждения. Плоды семечковых культур содержат легкоусвояемые сахара, органические кислоты, минеральные соли, биологически активные вещества, микроэлементы, антибиотики, витамины (C, B1, B2, P, PP и провитамин A (бета-каротин), необходимые для организма человека. Установлено также наличие в плодах химических соединений (танинов), которые связывают вредные для человека радиоактивные вещества и способствуют удалению их из организма. Свежие плоды семечковых пород являются одним из основных источников ферментов - биологических катализаторов, которые осуществляют обмен веществ, играют важнейшую роль в пищеварительных процессах, усвоении питательных веществ, в процессах очищения организма от «шлаков». От них зависит функциональное состояние защитной системы организма, которая препятствует проникновению инфекции и удаляет продукты жизнедеятельности клеток. Из 1 кг яблок, груш организм человека получает 500-600 килокалорий. В сочных плодах семечковых пород содержится 85-90% воды. Преобладающая часть сухих веществ - углеводы, в том числе сахара (доминируют глюкоза и фруктоза). В зависимости от породы, сорта и условий выращивания в плодах семечковых культур накапливается от 5 до 16% сахаров. Больше всего их в южных сортах груши и яблони. Кроме легкоусвояемых форм сахаров присутствуют полисахариды: крахмал, целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, пентозаны. Так, в незрелых яблоках зимних сортов содержание крахмала доходит до 5%, в период съема оно снижается до 1-2%, а при хранении крахмал полностью преобразуется в простые сахара. С наличием пектина связывают структурное состояние мякоти плодов, их пригодность к хранению. Содержание органических кислот в плодах семечковых варьирует от 0,1 до 7%. Мало кислот содержат плоды груши, а больше всего - плоды айвы японской. Соотношение в плодах общего сахара и кислот (сахарокислотный индекс) определяет их вкус. Так, у сортов яблони с высокой дегустационной оценкой плодов этот индекс составляет 15-45 при уровне титруемых кислот 0,4-1,0%. Дубильные вещества (полифенолы) придают плодам терпкий вяжущий вкус. Выполняя защитную роль при хранении плодов, они повышают их устойчивость к микроорганизмам. Больше всего дубильных веществ (1,8%) в плодах айвы. Они имеют самый длительный срок хранения. В плодах семечковых культур содержится от 5 до 200 мг на 100 г витамина C. Наиболее богаты этим витамином плоды айвы и рябины. Весьма велики различия по содержанию этого витамина у видов и сортов яблони - 2-54 мг%. Р-активными веществами в группе семечковых пород богаты плоды аронии (до 350 мг%) и рябины обыкновенной (2000 мг%). Содержание их в яблоках в зависимости от сорта колеблется от 10 до 280 мг%. Источником каротина являются плоды рябины. В отдельных сортах его содержится до 20 мг%. Это на уровне отборных форм моркови, облепихи и шиповника. Зная целебные свойства плодов, человек издавна применяет их в профилактике и лечении различных заболеваний. Так, яблоки при регулярном включении в рацион питания снижают содержание в крови холестерина. Доказано, что яблоками можно лечить нетяжелые формы гипертонической болезни, колиты, малокровие, почечные заболевания, диабет. В отличие от яблок, в грушах содержится меньше витаминов, но в них обнаружены такие биологически активные вещества, как арбутин, предупреждающий заболевание почек и мочевого пузыря, и хлорогеновая



кислота, обладающая желчегонным и капилляроукрепляющим действием. Плоды груши богаты йодом (до 20 мг%). Плоды рябины, ирги, аронии, айвы и боярышника используют для лечебнопрофилактических целей при атеросклерозе, гипертонии, малокровии, истощении, а также как поливитаминное, противцинготное, желчегонное, вяжущее, мочегонное, антирадиантное средство.

2. Производственно-биологическая группировка и биологические ресурсы плодовых и ягодных растений Много тысяч лет назад, когда отсутствовали культурные сорта и формы плодовых и ягодных растений, люди довольствовались плодами и ягодами дикорастущих пород. Эти растения произрастали в различных местах земного шара. Под влиянием изменяющихся природных условий они приобретали новые признаки и свойства, превращаясь в новые виды и формы плодовых и ягодных растений. Многочисленные виды и формы таких растений произрастают и в настоящее время в Европе, Азии и других частях света. Особенно богаты ими предгорные и горные районы Кавказа и Закавказья (24), Средней Азии (23), районы Дальнего Востока (17), Сибири (14). Плодовые и ягодные растения относятся к разным ботаническим семействам, родам и видам. Около 40 семейств, объединяют 200 родов и более тысячи видов многолетних растений, дающих съедобные плоды. При их возделывании учитывают совокупность требований породы или даже сорта к конкретным природным условиям - только в этом случае можно получить высокий урожай качественных плодов. Иными словами, необходим научно обоснованный подбор пород и сортов для каждой природно-экономической зоны плодоводства. Породы и сорта, рекомендованные для выращивания в данной зоне, составляют стандартный сортимент, включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Плодовые и ягодные культуры относятся к многолетним растениям. Они различаются по долговечности, урожайности, требованиям к факторам внешней среды (влажности, освещенности, температурным условиям, продолжительности вегетационного периода, почвенным условиям). По биологическим особенностям роста и развития и по преобладающей жизненной форме, отражающей приспособленность растений к условиям внешней среды, все породы делят на следующие морфологические группы: Древовидные - деревья большой высоты с мощным стволом (орех грецкий, каштан и др.), а также деревья меньших размеров (яблоня, груша, абрикос, рябина, хурма). Древовидные плодовые растения наиболее долговечны, но поздно вступают в плодоношение. Кустовидные - имеют или несколько стволов или один, но слабо- выраженный (вишня древовидная, гранат, лещина, облепиха, лох). Растения этой группы отличаются меньшей долговечностью и более быстрым вступлением в плодоношение по сравнению с древовидными. Кустарниковые - имеют надземную систему в форме невысокого куста, состоящую из нескольких равноценных ветвей нулевого порядка. Они способны к подземному восстановлению основных стеблевых осей. Обычно очень скороплодные, но не очень долговечные (смородина, крыжовник). В эту же группу входят кустарнички высотой 0,5-0,8 м (голубика, черника, брусника). Полукустарники (малина, ежевика). Лиановые - многолетние древесные вьющиеся растения (лимонник, актинидия, виноград). Многолетние травянистые растения не имеют одревесневших надземных осей, поэтому побеги часто стелются по земле (земляника, клубника, клюква, морозника). Они отличаются высокой скороплодностью и малой долговечностью. В плодоводстве принято разделять всё разнообразие культур на производственно-биологические группы. В основу этой классификации положено морфологическое сходство плодов и других признаков между собой. В данном случае учитывают в основном сходство в выращивании на основе их общих биологических особенностей. Семечковые - культуры, входящие в подсемейство Яблоневые семейства Розанные (яблоня, груша, айва, рябина обыкновенная, арония, ирга, боярышник). Косточковые

- растения, входящие в подсемейство сливовые семейства Розанные (абрикос, вишня, персик, черешня, слива, алыча, терн). Ягодные - породы умеренной зоны, относящиеся к различным семействам. Растения этой группы выращивают ради сочных плодов, обычно не выдерживающих длительного хранения и часто малотранспортабельных. Ягодные растения хорошо приспособляются к условиям внешней среды, поэтому их возделывают в умеренной зоне и в субтропиках. Ягодники отличаются высокой урожайностью и десертными вкусовыми качествами плодов. Многие обладают лечебными свойствами. В садах Сибири большую часть насаждений всегда занимали ягодные культуры, хотя трудоемкость их выращивания выше, чем плодовых растений. Орехоплодные - формирующие плоды-орехи (грецкий орех, фундук, лещина). В условиях Сибири есть попытки выращивать лещину. Цитрусовые - типичные субтропические растения, которые в наших условиях можно выращивать как комнатные растения. Выращивают в теплицах в городах Барнаул, Кемерово, Иркутск. Из цитрусовых культур в комнатных условиях чаще выращивают лимоны. Есть сорта лимона, которые хорошо растут и плодоносят в условиях теплиц и в квартирах при соответствующем уходе за растениями. Тропические - банан, ананас, манго. Пряные и тонизирующие растения - чай, кофейное дерево, лавр. . Возрастные периоды роста и развития плодовых растений Правильный уход за плодовыми насаждениями возможен только на основе учета последовательных изменений в индивидуальном развитии плодовых растений. П.Г. Шитт назвал их возрастными периодами. 3.

3.Цикл развития древесных форм разделил на 9 возрастных периодов. 1.Рост вегетативных частей. Охватывает период, который начинается от прорастания семени и длится до появления на молодом дереве первых плодов. Вследствие повышенного темпа роста молодые деревья в этом возрастном периоде часто запаздывают с окончанием вегетации осенью, не проходят или проходят не достаточно процесс закалки и поэтому подвержены риску подмерзания зимой. Задачи агротехники в этот период состоят в формировании стволов и крон, регулировании роста скелетных сучьев, стимулировании роста обрастающих ветвей, формировании разветвленной корневой системы, стимулировании ее развития в более глубоких горизонтах. Содействие замедлению и своевременному прекращению роста. 2.Период роста и плодоношения. Этот период продолжается от неустановившихся урожаев до наступления регулярного плодоношения. Необходимо дальнейшее формирование кроны, уход за урожаем. Создание благоприятных внешних условий для роста и развития вегетативных и плодовых частей дерева, а также для повышения качества и количества урожая. Защита растений и урожая от вредителей и болезней. 3.Период плодоношения и роста продолжается от времени наступления регулярных урожаев до наивысшего плодоношения. Он характеризуется увеличением обрастающих (плодовых) ветвей, а с ними и увеличением урожая. Снижается темп роста вегетативных частей. Корневая система в значительной своей части усиленно развивается в верхних горизонтах почвы. Вегетация протекает нормально. Урожайность при правильном уходе заметно повышается. У ряда культур возрастает тенденция к периодичному плодоношению. Задача агротехники состоит в систематическом омолаживании кроны с целью закономерного обновления скелетных ветвей, создании лучших условий питания и водообеспечения, защите от вредителей и болезней. 4.Период плодоношения. В этот период деревья дают максимальный урожай возможный в данных конкретных условиях. Внешними показателями периода плодоношения является полное или почти полное прекращение роста скелетных частей. Все или почти все точки роста образуют только укороченные приросты. Такой характер развития приводит к массовому образованию новых плодовых веточек и разветвлениям на ранее возникших ветвях. Отмечаются большой по количеству, но невысокий по качеству урожай, повышенное осыпание завязей, резко выраженная периодичность

плодоношения, истощение дерева, большая подверженность вредителям и болезням. Для этого периода характерны более раннее начало роста и более раннее окончание вегетации. Из-за недостаточного накопления пластических веществ обильно плодоносящие растения в большей степени подвержены повреждению морозом и вредителями. Агротехнические меры должны заключаться в обработке почвы, удобрении, орошении, защите урожая и деревьев, борьбе с заморозками, нормировке урожая путем удаления лишних, слабых скелетных сучьев. Положительные результаты дает укорачивание концов скелетных ветвей по периферии кроны, где развиваются угнетенные плодовые веточки, следовательно, мелкие плоды и осыпающиеся завязи.

5. Период плодоношения и усыхания. Начало понижения интенсивности образования новых плодовых частей наряду с ежегодно возрастающим отмиранием плодовых веточек. Деревья несут на себе относительно высокий урожай, но с более мелкими плодами, в более резкой форме выражена периодичность. Приемы агротехники те же, что и в период плодоношения, с той лишь разницей, что укорачивание и прореживание скелетных ветвей в кронах идут более интенсивно, необходима индивидуальная обрезка обрастающих веточек. Усиливается работа по уходу за ранами, размер которых большой, зарастание идет трудно, что заметно снижает морозостойкость.

6. Период плодоношения, усыхания и роста - период дальнейшего затухания жизнедеятельности дерева, начиная от отмирания небольших скелетных частей в отдельных участках кроны и кончая частичным отмиранием более крупных скелетных сучьев. Внешние показатели этого периода - ослабление плодоношения, уменьшение объема кроны (в связи с усыханием крупных скелетных ветвей) и возникновение новой волны роста из нижерасположенных спящих почек, некоторое удлинение вегетации новых приростов. Единичное отмирание отдельных скелетных ветвей. Для улучшения состояния растений в этот период выбирают наиболее удобно расположенные волчки и стимулируют их развитие, стимулируют появление волчков на основных скелетных сучьях для обновления кроны. Ненужные волчки прищипывают или сгибают в целях устранения конкуренции с основными выбранными волчками, а также для образования новых плодовых частей.

7. Период усыхания, роста и плодоношения. Этот период характеризуется массовым усыханием крупных скелетных сучьев, усиленным развитием новых, сильных волчковых побегов в нижней части кроны и резким уменьшением плодоношения на оставшихся отмирающих ветвях. Обнаруживаются новые скелетные корни большей частью ближе к основанию дерева, наряду с отмиранием более отдаленных участков старых корней. Агротехника такая же, как и в предыдущем периоде. Замена старых сучьев молодыми. Необходимо обращать внимание на прочность кроны, сформированной за счет волчковых приростов.

8. Период усыхания и роста - усыхание и отмирание более крупных основных ветвей, потеря всех плодовых ветвей и прекращение плодоношения. В связи с нарушением корреляции роста на стволе и основных сучьях возникают очень сильные приросты из спящих почек, сохранивших свою жизнеспособность. В условиях производства растения, достигшие этого периода, теряют свою ценность и подлежат раскорчевке. Оставляют такие растения только в исключительных случаях, например, для сохранения черенков какого-либо выдающегося сорта.

9. Период роста - отмирание всей кроны дерева с сохранением жизнедеятельности нижних частей ствола и особенно его основания. В производстве обычно не допускают растения до состояния пнёвой поросли и в предыдущий период их выкорчевывают. Указание на этот период носит лишь теоретическое значение. Практическое применение возрастных периодов П.Г. Шитта в сибирских условиях затруднительно. Это объясняется тем, что жизнь плодовых деревьев в Сибири кратковременна, за исключением яблони в стланцевой форме. И.М. Леонов считает целесообразным девять возрастных периодов П.Г. Шитта для условий Сибири объединить в три периода.

1. Период роста и плодоношения - от посадки и до двух-трех лет плодоношения. У ранеток и сливы этот возрастной период длится до 5-6 лет со времени окулировки, у полукультурок и груши - до 7-8

лет. На данном периоде роста полностью формируют крону дерева. 2. Период плодоношения и роста - получение наивысших урожаев и обеспечение дальнейшего роста растений. Длительность периода различна в зависимости от породы и сорта - от 12 до 15 лет. Уход заключается в поливе, где нужно, удобрении, обработке почвы, обрезке и прореживании кроны. 3. Период усыхания, роста, плодоношения и отмирания. В сибирских условиях период короткий - 3-5 лет. Применяют вырезку суши, омолаживание и другие агротехнические приемы. Приведенные выше периоды роста резко разграничить трудно и они незаметно сменяют друг друга. Длительность периодов у разных сортов различная. Кроме того, переход от одного периода в другой зависит от климатических условий, а также от агротехники.

## **Лекция №18 (2 часа) Тема: «Ягодные культуры»**

### **1.1 Вопросы лекции:**

1. Земляника, значение, распространение.
2. Размножение земляники.
3. Биологические особенности земляники.
4. Технология возделывания земляники.

### **1.2. Краткое содержание вопросов:**

1. Известно, что каждый кустик земляники состоит из нескольких рожков. Отметим самые хорошие и урожайные экземпляры, а после сбора ягод их нужно выкопать и разделить. Старые коричневые корни подрезать, а новые белые оставить. Из каждого старого куста получается несколько новых.

Например, земляника крупноплодная, которой уже более 4-х лет, и она практически не дала усов (от старости). Нужно воспользоваться таким способом. Кусты клубники легко разделяем на рожки. Из каждого получится около 10 шт. Т.е., у которых корни были старые, коричневые, выбрасываем, а растения со светлыми и нежными корешками оставляем. Новую грядку заправляем компостом.

В августе кусты земляники хорошо разрастаются и дают много усов. В конце сентября проводим кардинальную обрезку.

Весной подкармливаем землянику, клубнику комплексным удобрением. Во время цветения обрабатываем препаратом «Завязь», обрезаем все появившиеся усы. В июле удаляем старые листья и оставляем укореняться нужное количество молодых побегов. В основном, приходится бороться с сорняками, чтобы плантация лучше проветривалась. Если одна грядка будет посажена рожками а вторая усами, то урожай усами будет в несколько раз меньше. С грядки, засаженной рожками (40 кустов), можно получить не менее 16 литров ягод.

2. Как известно, землянику можно размножать семенами. Однако лучше использовать этот способ при выведении новых сортов, поскольку у земляники садовой, полученной из семян, сортовые особенности материнского растения не сохраняются. Однако при размножении ремонтантной земляники, которая почти не дает усов, этот способ – основной. Растения, выращенные из семян, полностью сохраняют морфологические и биологические признаки и свойства. В конце января – начале февраля семена **высевают** в пикировочные ящики размером 50х30х10 см, плошки, цветочные горшки или другие емкости, заполненные смесью из равных частей дерновой земли, листового перегноя и песка. Перед приготовлением субстрата почву необходимо просеять от камней и мусора. Перед посевом – хорошо увлажнить и маркировать. Расстояние между рядами

— 5см, глубина заделки семян — не более 0,5 см. После посева накрывают емкость стеклом и ли пленкой и оставляют на 8-12 дней в помещении с температурой +20-25 градусов. Раз в сутки ее проветривают, снимая укрытие. Подсушивать субстрат ни в коем случае нельзя!

Воду следует лить в поддон через фильтровальную бумагу или уложить на почву снег, чтобы не вымылись семена. После появления всходов емкость переносят на хорошо освещенное место в теплицу, парник или на подоконник солнечного окна. Через 2 недели, с появлением м первого настоящего листа, растения пикируют.

Для этого поддевают их деревянным колышком или вилкой, достают из почвы, прищипывают кончики корней и переносят в заранее сделанные в почве углубления, прижимая колышком (под углом) почву к корням. Так, в цветочный горшок диаметром 12 см можно распикировать 25 сеянцев на расстоянии 2-3 см друг от друга. В конце апреля, когда у растений появится по схеме 5х5 см. Через месяц ( в конце мая) рассаду, прошедшую закалку на открытом воздухе в течение 7-10 дней, высаживают на постоянное место по схеме 80-90х30-50 см.

Дальнейший уход за растениями заключается в прополке, рыхлении, подкормке минеральными удобрениями и защите от вредителей и болезней.

3. При обычной технологии выращивания, садовая земляника получается достаточно трудоемкой культурой по затратам времени и сил. При этом через 2-3 года она мельчает и зарастает сорняками, земляника начинает болеть, садовод вынужден переносить плантацию, теряя при этом часть урожая.

Используя "**Байкал ЭМ-1**" и продукты, полученные на его основе, можно, без ущерба для себя, держать землянику на одном месте 10-12 лет, получая при этом хороший урожай.

В чем же тут секрет? Все достаточно просто, надо только потратить время первого года, для правильной закладки плантации и поддерживать на ней порядок в дальнейшем.

Я предпочитаю выращивать растения на высоких грядках, хотя первоначальные затраты достаточно высоки по времени и трудоемкости, в дальнейшем все это окупается сторицей.

Как это выглядит? Размечаем гряду на солнечном месте. Желательно с севера на юг для лучшего освещения. Ширина 0,5-1м, длинна произвольная. На половину штыка лопаты 10-12см снимаем аэробный слой грунта и складываем с одной стороны будущей гряды, при этом выбирая корни многолетних сорняков. Проходим второй раз, на половину штыка и анаэробный слой почвы уложим вдоль другой стороны получившейся траншеи. Теперь в траншею забьем весь мусор и растительные остатки, которые у нас есть. Т.к. заполнителя понадобится достаточно много, о его заготовке позаботимся заранее. Всю эту массу надо хорошо увлажнить. Для этого мы польем ее ЭМ — раствором концентрацией 1:100. Если у вас растительные отходы были закомпостированы заранее, то полив осуществим концентрацией 1:1000.

У нас получилась основа высокой гряды. Со временем трава и мусор разложатся и превратятся в анаэробный компост. А пока он будет разлагаться, то будет выполнять роль биотоплива, подогревая весной почву, что немаловажно особенно в северных

районах. Теперь нам надо вернуть на место грунт, сначала рассыпаем на место анаэробный слой, затем аэробный. Полученную насыпь лучше всего обнести досками или шифером, высотой 15-20см, ведь это будет постоянная грядка. Но все зависит от ваших возможностей. Почву на гряде аккуратно разровняем и польем раствором 1:100. Теперь гряде надо выстояться. Это нужно, чтобы осела и уплотнилась земля, а главное, чтобы восстановилась и заработала микрофлора почвы. Для этого понадобится 2-3 недели. За это время, как минимум 2-3 раза почву надо полить, не давая ей высохнуть. В это же время прорастут семена сорняков, а вам не составит труда убрать их **ЭМ-культиватором**. Во второй половине августа, когда спадет жара, приступаем к высадке рассады. Ее высаживаем в 2-3 строчки, в зависимости от ширины гряды. В ряду через 10-15см, пусть будет погуще, лишнее потом уберем. Через неделю начинаем поливать ЭМ-раствором 1:1000, на осень хватит 2-3 таких подкормки. Не забудем внести древесную золу, либо просто посыпав на грядку, либо в виде раствора совместив с ЭМ-поливом. В это же время я всегда сею по землянике озимую рожь. Ее назначение чистить почву от вредителей, а в июне срезанными побегами будет замульчирована грядка.

С помощью соломы также предохраняем урожай от порчи. В таком виде гряда уходит в зиму.

Ранней весной, как только сойдет снег, посадки поливаю **Байкалом ЭМ-1** 1:500-1:1000. Вторая обработка проводится в начале цветения раствор 1:1000. После сбора урожая третья обработка 1:1000, или мульчирование ЭМ-компостом, что способствует закладке урожая будущего года. После сбора урожая, а урожай при использовании ЭМ всегда получается более ранний, листья не срезаю, а просто обрываю старые. Если лист убрать полностью, то на следующий год не досчитаетесь четверти урожая, т.к. период отрастания листы совпадает с закладкой цветоносов будущего года.

3. Биологические особенности земляники. Наиболее пригодны дерново-подзолистые, легкосуглинистые и супесчаные почвы с содержанием гумуса 2,5 % и pH – 5,5 – 6,5. Плохо растет земляника на кислых почвах, требующих известкования. Для посадки отводят хорошо освещенные, ровные или с небольшим уклоном участки, защищенные от северных и восточных ветров и обеспеченные влагой. Глубина залегания грунтовых вод – не ближе 1м от поверхности почвы. Не любит земляника пониженных мест, где нет стока для холодного воздуха. Лучшие предшественники: чистый пар, салат, шпинат, укроп, петрушка, редис, сельдерей, лук, чеснок, морковь, бобовые культуры, (при отсутствии в почве нематод). Не рекомендуется выращивать землянику после картофеля, баклажанов, перца, капусты, огурцов, астр, лилий и гладиолусов. Нежелательно высаживать растение на участке после раскорчевки многолетних насаждений (малины, смородины и косточковых). Почву на участке готовят за 2-3 года до посадки. Под предшественника вносят 8-10 кг/кв.м. компоста или перепревшего навоза. Перед посадкой земляники – минеральные удобрения (30-40 г/кв.м фосфорных и 15-20 г/кв.м калийных). Их равномерно распределяют по участку и заделывают на штык лопаты. Одновременно выпалывают сорняки. На подготовленную, выровненную и хорошо увлажненную почву расстилают и натягивают черную пленку или спанбонд. Края закрепляют почвой (10-15 см) или прищипывают металлическими скобами. На пленке делают крестообразные надрезы или отверстия диаметром 5-8 см в соответствии со схемой посадки (50x25 см). Без мульчирующего материала землянику высаживают на расстоянии 25 см между кустиками и 70 см между рядами. Высаживают землянику летом (вторая половина августа – первая декада сентября) и весной (третья декада апреля – первая декада мая) однолетней рассадой. Удобнее всего натянуть шнур для обозначения ряда и работать с одной его стороны.

При посадке корни располагают вертикально вниз. Длинные – укорачивают до 5 см. Верхушечная почка должна находиться на уровне утрамбованной после посадки почвы. Для лучшей приживаемости корни предварительно опускают в густую болтушку, приготовленную из почвы и глины. После посадки растения поливают из расчета ведро воды на 15-20 растений. После этого почву вокруг куста присыпают сухим грунтом или мульчируют. В засушливую погоду полив повторяют через 2-3 дня. Через 8-10 дней уже можно судить о том, как прижились растения. При необходимости замените погибшие кустики новыми, этого же сорта. При осенней посадке подсаживают землянику рано весной. Начиная с апреля, плантацию периодически рыхлят эм-культиватором и удаляют сорняки. Во время засухи поливают водой не холоднее +15 град. С интервалом в 10-15 дней. Особенно важно увлажнение в августе. На молодых саженцах обязательно удаляют усы.

Если при подготовке участок хорошенько заправили удобрениями, то в первый год растения ни в чем не будут нуждаться. Рано весной удаляют слабые и померзшие растения, отмершие листья и побеги. Затем подкармливают азотными удобрениями (10-25 г/кв.м) или нитрофоской (20-40 г/кв.м) в зависимости от возраста куста. Удобрение рассыпают на поверхности, а затем рыхлят первый раз ряды и междурядья. Если растения отстают в росте, к началу июня (фаза активного роста завязи и листьев) их подкармливают настоем навозной жижи (1:3) или птичьего помета (1:10). До и после цветения, а также сбора урожая, землянику обрабатывают водорастворимыми удобрениями с микроэлементами.

В засушливое лето, в период завязывания и роста ягод (конец мая – начало июня), и после сбора урожая (конец июля – начало августа) землянику поливают из расчета 0,5-1 л на одно растение. После этого грядку рыхлят и мульчируют. Во второй половине лета (после сбора урожая) почву вокруг кустов земляники обрабатывают, вносят фосфорно-калийные удобрения (6-12 г/кв.м) и удаляют усы. Вместе с рыхлением растения окучивают.

После сбора урожая плантацию можно обработать против однолетних злаковых сорняков гербицидом, например, фюзиладом форте (40-50 мл на 10 л воды). Опрыскивают им в фазе 2-4 листа из расчета 2 л на 100 кв.м. В течение периода вегетации, до цветения и после сбора ягод, для защиты от землянично-малинного долгоносика и земляничного клеща растения по желанию опрыскивают одним из препаратов: актеллик (6 мл на 10 л воды), фуфанон 3 мл на 10 л воды), фундазол (10 г на 10 л воды). Против листовых пятнистостей поможет бордоская смесь. (100г медного купороса и 100г извести развести в 10 л воды).

При сильном заражении земляничным клещом и грибными болезнями не более двух раз за время существования плантации после сбора урожая скашивают листья на высоте 1-2 см от земли. После этого землянику поливают и вносят минеральные удобрения. Ягоды убирают в стадии полной зрелости, утром, после схода росы или после обеда. В пасмурную погоду ягоды собирают в течение всего дня. Сбор урожая проходит в 6-8 этапов. Ягоды срывают вместе с чашечкой и плодоножкой (не менее 1 см).

3. Агротехника выращивания земляники. Подготовка участка и почвы. Для земляники пригодны хорошо защищенные светлые участки с глубоко окультуренной, рыхлой и воздухопроницаемой почвой, чистой от сорняков, особенно от корневищных многолетников. Участок должен быть выровнен по горизонту, уклон желательно иметь не более 5 градусов. Если по условиям Севастополя такой уклон недостижим, то проводят террасирование грядок.

Говоря о светлых участках, нужно иметь в виду, что земляника плохо растет в тени, но севастопольский солнцепек ей также вреден, как и недостаток света. В 2009 году замер на глубине 5 см на земляничной грядке показал температуру в 13.00 43 градуса по Цельсию. Это явно много, для нормального развития растения его нужно притенять. Сравнительный анализ при применении затеняющих сеток показал наилучший результат получен при затенении посадки земляники в 30%. Еще раз подчеркнем, что это результат для Севастополя. В более северных районах следует искать свою величину затенения или не применять его вообще. Также не актуален для Севастополя уровень стояния грунтовых вод. Но в общем случае допускается стояние грунтовых вод в 80-100 см. Землянику выращивают почти на всех почвах, но лучше всего она растет на среднесуглинистых. Глинистые и песчаные почвы должны быть удобрены навозом или компостом.

Кислотность почвы (рН) не должна быть ниже 5,0-5,5. Кислые почвы известкуют, постепенно увеличивая плодородный слой путем внесения высоких доз органического удобрения (навоз, перегной, сидераты). Благоприятной для выращивания земляники считается почва, содержащая в 100 граммах не менее 10-15 мг фосфора, 15-20 мг калия.

Своевременная и тщательная подготовка почвы - одно из важнейших условий, обеспечивающих высокие и устойчивые урожаи. Предпосадочная подготовка почвы включает в себя рыхление, удаление сорняков (особенно корневищных), внесение удобрений равномерно по участку, тщательное выравнивание почвы. Все работы нужно закончить за 7-10 дней до начала посадки земляники. Любителям биотехнологий можно посоветовать в эти же сроки пролить почву ЭМ-раствором.

При внесении удобрений следует учитывать, что земляника не любит свежий навоз и минеральные удобрения в повышенных дозах. Поэтому навоз, а лучше компост на основе навоза, должен быть перепревшим. Лучшим способом внесения минеральных удобрений нужно признать фертигацию - внесение удобрений в малых дозах постоянно с поливной водой. Если нет возможности применить систему фертигации и использовать перепревший навоз, то навоз и минеральные удобрения следует внести под предшествующую культуру за 2-3 месяца до планируемой посадки земляники. В общем на 1 квадратный метр вносят ведро (10 кг) навоза или компоста, 50-70 г суперфосфата, 20-30 г калийной соли или 10-20 г хлористого калия. Слишком большие дозы удобрений приводят к чрезмерному росту листьев и усов при общем снижении урожайности. При этом усиливается развитие болезней земляники. Особенно серой гнили.

Если удобрения не были внесены в указанные сроки их можно внести непосредственно перед посадкой. Исключение составляют хлорсодержащие минеральные удобрения. Вместо хлорсодержащих калийных удобрений следует внести 20-30 г серно-кислого калия.

Хорошо действуют на землянику внекорневые подкормки. В начале роста земляники растения обрабатываются 0,1-0,5% раствором сернокислого марганца, 0,1-0,15% раствором борной кислоты, 0,01-0,08% молибденово-кислым аммонием, 0,02% бромистым и йодистым калием. В начале цветения и во время роста завязей растения обрабатывают 0,01-0,02% раствором



серно-кислого цинка, что повышает общий сбор ягод на 15-20%. Прочли? А теперь, если Вы не агроном, а простой дачник, у которого нет возможности составлять растворы с помощью аптекарских весов, забудьте все это. И опрыскивайте свою землянику с марта месяца раз в 2 недели препаратом "Реаком" и два-три раза в неделю ЭМ-раствором или ЭМ-экстрактом. А вот обработать в августе-сентябре растения 0, 3% мочевины нужно обязательно. Это способствует лучшей закладке цветочных почек на следующий год.

Мульчирование почвы. Англичане называют землянику "соломенной ягодой". Это название появилось от того, что они мульчируют землянику толстым слоем соломы. Мульча позволяет сохранить почвенную влагу, уменьшает вероятность поражения ягод серой гнилью, ускоряет созревания ягод и, как следствие, повышает урожайность земляники на 30-35%.

В качестве мульчирующих материалов обычно предлагается гофро-картон, газеты и даже... рубероид. Я не спорю, под рубероидом землянике может быть и неплохо, но запах и состав пропитки рубероида никогда не позволят мне пожить его на грядку. Поэтому, если у Вас нет возможности замульчировать землянику соломой, сеном или перегноем, воспользуйтесь специальной мульчирующей пленкой. Эта пленка была разработана в Израиле, но сейчас производится и в странах СНГ. Пленка эта двухцветная.

Верхний слой может быть белым, серебристым или желтым. Он предназначен для отражения солнечной радиации, в том числе и ИК-излучения. Цвет пленки, если такая возможность у вас есть, подбирается экспериментально, в зависимости от условий выращивания земляники.

Нижний слой пленки черный. Он предотвращает проникновение солнечной радиации в почву, в результате чего угнетается рост сорняков, что избавит Вас от частого пропалывания земляничных грядок.

Использование такой пленки предусматривает наличие системы капельного орошения, ибо полить Вашу землянику будет очень трудно. Пленка выпускается шириной 120 и 140 см. НЕ РУКАВ. Обычно она разделяется на две полосы шириной 60 или 70 см, что вполне достаточно для земляничной грядки, особенно оборудованной. Пленка расстилается на подготовленную грядку, крепится проволоочными скобами к грунту, в нужных по схеме местах делается крестообразный разрез, в который высаживается рассада земляники. Трубки капельного орошения, естественно, должны быть проложены заранее.

Использование в качестве мульчи опилок возможно, но проблематично. Не рекомендуется в качестве мульчи использовать опилки хвойных пород и свежие опилки любых пород.

Сроки посадки. Землянику в условиях Севастополя можно высаживать с начала марта по октябрь месяц. Жителям более северных районов необходимо делать поправки на местные условия.

Весеннюю посадку нужно произвести до начала выдвижения цветоносов. В противном случае цветоносы нужно будет убрать. Растения посаженные весной за вегетацию развиваются до полноценного куста и дают на следующий год полноценный урожай. Урожай года посадки не большой и лучше его ограничить до минимума. Оставить только на то, чтобы проверить соответствие высаженных сортов. В этом случае у Вас есть возможность заменить не сортовые растения сортовыми.

Летняя посадка возможна рассадой с закрытой корневой системой. Закрытая корневая система - корневая система, помещенная в ячейку кассеты, пластиковый или торфоперегнойный стаканчик. Субстрат, заполняющий указанную емкость должен быть пронизан корневой системой, а само растение должно быть не просто помещено в контейнер, а расти и развиваться в нем не менее 1,5-2 месяцев. Помещенная в контейнер вчера рассада не может считаться рассадой с закрытой корневой системой ни при каких обстоятельствах. Основным признаком при покупке растения с закрытой корневой системой это сохранение формы контейнера при извлечении корневого кома из него. Летние посадки растений с закрытой корневой системой позволяют ему подготовиться к плодоношению следующего года не хуже, чем ранневесенние посадки.

Основные посадки рассады земляники традиционно производятся осенью. Для Севастополя этот сезон длится от конца августа до октября месяца. При осенней посадке Вы получите урожай уже в следующем году. Он не будет полновесным, соответствующим сорту, как при посадке ранней весной, но будет значительным.

Схема посадки. В подавляющем большинстве землянику высаживают в линию - "строку". Грядки бывают одно-, двух-, трех- и пятистрочные. Более пяти строк можно считать полем.

Исходя из рекомендации иметь постоянные бордюрные грядки шириной 70-80 см можно рекомендовать двухстрочную посадку земляники. Учитывая небольшое разрастание корневой системы земляники в горизонтальной плоскости расстояние между кустами в строчке может быть от 15 до 30 см. Выбор расстояния зависит от наличия площадей на вашем огороде и сортовых особенностей Вашей земляники. Расстояние между строчками должно быть не менее 30 см. Если мы используем бордюрные грядки шириной 70 см, то отступает от краев грядки по 20 см и высаживаем строчки. Автоматически расстояние между строчками будет 30 см. Некоторые садоводы для получения высокого урожая специально загущают посадки или сажают по несколько растений в одну лунку, чтобы после плодоношения первого года лишние растения убрать. Эта схема имеет право на жизнь, если Вы выращиваете рассаду сами. В противном случае выгоднее купить ягоды на рынке, чем насиловать себя и свои грядки.

Посадка рассады. Не покупайте рассаду у случайных людей. Можете потерять один два сезона. Питомник и магазин - вот Ваши места покупки рассады. Соседи, как правило, делятся остатками рассады. Заведомо некондиционной. Не покупайте рассаду с ягодами. Куст в этом случае ослаблен плодоношением. Или вовсе не является рассадой с закрытой корневой системой. Просто перевален с грядки в контейнер.

Перед покупкой определитесь с тем, что Вы хотите получить в качестве урожая: вкус, размер, цвет, транспортабельность ягод. Не заглубляйте рассаду в землю. Сердечко куста должно быть на уровне почвы. Независимо от влажности почвы сразу же полейте высаженную рассаду. При летних посадках позаботьтесь о притенении высаженных растений. Высаживать рассаду следует в пасмурные дни или вечером. При наличии рассады с закрытой корневой системой подобрать день высадки гораздо легче. Такая рассада может ждать своего часа до 10 дней и более. В зависимости от ухода за ней.

Лучше всего использовать рассаду с закрытой корневой системой. Это намного облегчит процесс посадки и даст 100% приживаемость растений. Сроки посадки при этом не имеют значения: от начала марта до конца октября. Только притеняйте в самый жаркий период лета и не забывайте поливать. Выкопали лунку по размеру контейнера, извлекли

рассаду с корневым комом, вставили в лунку и полили. ВСЕ! Разве что еще замульчировали грядку.

До появления МаксиМарина рассаду перед посадкой рекомендовалось обмакивать в земляную болтушку. Рекомендуется добавлять гетероуксин из расчета 1 таблетки на 5 литров болтушки. Эта рекомендация не потеряла актуальность и сейчас. Корни рассады в этом случае не пересыхают, корневые волоски сразу получают контакт с влажной почвой, рассада в итоге лучше приживается. Все эти функции с успехом берет на себя МаксиМарин, только в своем составе он дополнительно имеет питательные вещества и микроэлементы. В том числе и стимуляторы корнеобразования. Рассаду земляники высаживают в заранее приготовленные лунки не допуская повреждения и спутывания корней, засыпают лунку в 2-3 приема почвой, обжимая каждый раз корневую систему для недопущения образования пусто вокруг корней и поливают из расчета 1,0-1,5 литра воды на куст.

При любом способе посадки грядку следует замульчировать, высаженные растения в первую неделю притенять.

У правильно посаженной рассады основание верхушечной почки должно располагаться на уровне почвы. При слишком мелкой посадке подсыхают корни, а при слишком глубокой - при поливе заплывает верхушечная почка. В любом случае неправильно посаженные растения будут малопродуктивными и недолговечными.

Выбор рассады. После выбора продавца рассады и сорта приступаем непосредственно к выбору растений. Рассада в общем случае не должна иметь механических повреждений, иметь хороший тургор листьев (плотные, свежие листья), с хорошо развитой и неповрежденной верхушечной почкой, толщину рожка 0,7-1,0 см, 2-3 нормально развитых листа, мочковатую корневую систему длиной 5-8 см. Если корневая система имеет большую длину, то ее следует укоротить. Проверить корневую систему закрытого типа так нельзя. В этом случае нужно попытаться извлечь ее из контейнера. Хорошо развитая закрытая корневая система легко вынимается из контейнера без остатка грунта в контейнере, сам ком при извлечении

## **2. Методические указания по выполнению лабораторных работ**

**2.1. Лабораторная работа № ЛР-1 Введение в растениеводство.**

**2.2. Лабораторная работа № ЛР-2 Основы семеноведения.**

**2.3. Лабораторная работа № ЛР-3 Общая характеристика ранних зерновых культур.**

**2.4. Лабораторная работа № ЛР-4 Общая характеристика озимых культур.**

**2.5. Лабораторная работа № ЛР-5 Энергосберегающая технология возделывания.**

**2.6**Лабораторная работа № ЛР-6 *Яровая пшеница, сорта.*

**2.7**Лабораторная работа № ЛР-7 *Зернофуражные культуры и их сорта.*

**2.8**Лабораторная работа № ЛР-8 *Крупяные культуры.*

**2.9**Лабораторная работа № ЛР-9 *Зернобобовые культуры.*

**2.10**Лабораторная работа № ЛР-10 *Кукуруза и сорго.*

**2.11**Лабораторная работа № ЛР-11 *Корнеплоды.*

**2.12**Лабораторная работа № ЛР-12 *Масличные культуры.*

**2.13.**Лабораторная работа № ЛР-13 *Бахчевые культуры.*

**2.14.**Лабораторная работа № ЛР-14 *Программирование урожаев.*

**2.15.**Лабораторная работа № ЛР-15 *Плодово-ягодные культуры*

## **2. Методические указания по подготовке к занятиям**

### **2.1.Лабораторная работа № ЛР-1. Хлеба 1 и 2 групп.**

#### **2.1.1. Вопросы к занятию**

1. Анатомическое строение зерновки (на примере пшеницы).
2. Хлеба 1 и 2 групп.
3. Отличительные признаки зерен злаков.

#### **2.1.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:**

1. Необходимо выделить основные три части зерновки: оболочку, эндосперм и зародыш. Затем отметить процентное их содержание в зерновке, состав, строение.
2. Указать какие культуры относятся к хлебам первой группы, а какие ко второй группе. Затем выделить восемь отличительных признаков хлебов первой и второй групп.
3. Необходимо знать внешнее строение зерновки пшеницы, ржи, ячменя, овса по таким признакам зерна как: пленчатость, форма, поверхность пленок, хохолок, бороздка, поверхность зерновки, окраска. Необходимо также усвоить внешнее строение зерновок кукурузы, сорго, проса, риса.

### **2.2. Лабораторная работа № ЛР-2 Назначение и правила отбора средних проб.**

#### **2.2.1. Вопросы к занятию**

1. Отбор средних проб от семян, хранящихся в мешках.
2. Отбор средних проб от семян, хранящихся насыпью.
3. Методика определения чистоты, всхожести и энергии прорастания семян, влажности и массы 1000 семян.

2.2.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Необходимо знать, что называют партией семян, точечной пробой, средней пробой. Чтобы усвоить материал надо выучить таблицу, которая показывает, какое количество мешков надо взять из партии для отбора проб.

2. В данном вопросе необходимо усвоить, что если масса партии семян 250 ц и менее, то пробы отбирают в пяти местах насыпи, а если масса партии более 250 ц, то в одиннадцати местах. Причем пробы отбирают в трех слоях: верхнем, среднем и нижнем.

3. Студент должен знать теорию методики определения чистоты, всхожести и энергии прорастания семян, влажности и массы 1000 семян.

### **2.3. Лабораторная работа № ЛР-3. ГОСТы на семена.**

#### **2.3.1. Вопросы к занятию**

1. Оформление документов на посевные качества семян.

2. Вычисление посевной годности и расчет норм высева семян.

2.3.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. По заданным показателям посевных качеств семян конкретной культуры студент должен определить кондиционные это семена или нет. Если это кондиционные семена, то необходимо определить к какой категории семян они относятся (ОС, ЭС, РС, РСт). Необходимо ознакомиться с такими документами как: «Сортовой сертификат», «Сертификат», «Результаты испытаний».

2. Студент должен знать и уметь пользоваться формулами по определению посевной годности и расчета норм высева.

$ПГ = Ч \times В$ , где: ПГ – посевная годность, %;

Ч – чистота семян, %;

В – всхожесть семян, %.

$НВ = А \times М \times 100 / ПГ$ , где: НВ – весовая норма высева, кг/га;

А – числовая норма высева, млн./га;

М – масса 1000 семян, г.

### **2.4. Лабораторная работа № ЛР-2 Определение хлебов по проросткам, всходам, ушкам, язычкам и соцветиям.**

#### **2.4.1. Вопросы к занятию**

1. Определение хлебов по проросткам и всходам.

2. Определение хлебов по ушкам и язычкам.

3. Определение хлебов по соцветиям.

2.4.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Хлеба второй группы при прорастании образуют один зародышевый корешок, в то время как хлеба первой группы несколько зародышевых корешков. Всходы зерновых культур надо отличать по таким признакам как: окраска, ширина, опушенность и расположение листа.

2. Ушки и язычок – это прозрачные бесцветные пленки, которые препятствуют проникновению воды, пыли в пространство между стеблем и листом. Необходимо помнить, что у пшеницы, ржи, ячменя язычок короткий, в то время как у овса сильно развит. Ушки пшеницы, ржи небольшие, у ячменя очень крупные, а у овса отсутствуют.

3. Необходимо отметить, что соцветие пшеницы, ржи, ячменя - колос, а у овса, просо, сорго, риса - метелка. Кукуруза имеет два типа соцветия: метелка – мужское соцветие, а початок – женское.

## **2.5 Лабораторная работа № ЛР-. Программирование урожайности полевых культур.**

### **2.5.1. Вопросы к занятию**

1. Расчет возможного урожая по приходу ФАР.
2. Расчет действительно возможного урожая по влагообеспеченности.
3. Расчет коэффициента использования ФАР.

### **2.5.2. Литература.**

1. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 2007. – 612 с.
2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала (морфо-биологические особенности, технологии возделывания полевых культур, определение посевных качеств семян и программирование урожая) [Текст]: учебное пособие / Под ред. В.И. Титкова. – 2-е изд., доп. и перераб. - Оренбург: ИЦ ОГАУ, 2007. – 330 с.

### **2.5.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:**

1. Формирование урожая предопределяется способностью растений использовать солнечную энергию для синтеза органического вещества. Расчет солнечной энергии, которую способны использовать листья растений, проводится от всходов до уборки.

2. Создание органического вещества в процессе фотосинтеза происходит с использованием воды. Как известно, на синтез одной молекулы глюкозы расходуется шесть молекул воды. Поэтому вода является одним из главных факторов формирования урожая. При расчете учитываются запасы продуктивной влаги, осадки вегетационного периода. Осадки вегетационного периода рассчитываются от посева до уборки.

3. Расчет К<sub>фар</sub> дает возможность вскрыть резервы повышения урожайности с тем, чтобы в дальнейшем при разработке технологических карт наметить пути реализации урожайности.

## **2.6. Лабораторная работа № ЛР-2 Виды пшениц.**

### **2.6.1. Вопросы к занятию**

1. Виды пшениц.
2. Отличие мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну.
3. Основные разновидности и сорта мягкой и твердой пшеницы.

### **2.6.2. Литература.**

1. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 2007. – 612 с.
2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала (морфо-биологические особенности, технологии возделывания

полевых культур, определение посевных качеств семян и программирование урожаяв)  
[Текст]: учебное пособие / Под ред. В.И. Титкова. – 2-е изд., доп. и перераб. -  
Оренбург: ИЦ ОГАУ, 2007. – 330 с.

2.6.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Студент должен знать две классификации по видам пшениц. Первая классификация П.М. Жуковского, в которой он все виды пшениц поделили на четыре генетические группы (диплоидная, тетраплоидная, гексаплоидная, октаплоидная). Вторая классификация по морфологическим и хозяйственным признакам, в которой все виды пшениц поделены на две группы (настоящие и настоящие).

2. В данном вопросе студент должен знать шесть отличий мягкой и твердой пшеницы по колосу и пять отличий по зерну.

3. Необходимо перечислить основные разновидности мягкой пшеницы (альбидум, лютесценс, мильтурум, эритроспермум, Барбаросса), а также твердой пшеницы (гордеиформе, мелянопус, леукурум, мутика-валенсия, мутика-апуликум). Знать районированные сорта яровой пшеницы.

## **2.7. Лабораторная работа № ЛР-2 Озимая рожь.**

2.7.1. Вопросы к занятию

1. Морфологические особенности озимой ржи и тритикале.
2. Разработать технологию возделывания озимой ржи на уровень урожайности 30 – 40 ц / га зерна.

2.7.2. Литература.

1. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 2007. – 612 с.
2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала (морфо-биологические особенности, технологии возделывания полевых культур, определение посевных качеств семян и программирование урожаяв)  
[Текст]: учебное пособие / Под ред. В.И. Титкова. – 2-е изд., доп. и перераб. -  
Оренбург: ИЦ ОГАУ, 2007. – 330 с.

2.7.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Знать семейство, род, вид к которому относится рожь. Описать корневую систему, стебель, листья, соцветие ржи. Студент должен знать признаки, по которым может быть установлен сорт (форма колоса, плотность колоса, зерновка).

2. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания озимой ржи, учитывая среднесезонные запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в зимний период.

## **2.8. Лабораторная работа № ЛР-2 . Яровая пшеница.**

2.8.1. Вопросы к занятию

1. Разработать технологию возделывания яровой твердой пшеницы на уровень урожайности 20 – 25 ц / га зерна.
2. Разработать технологию возделывания яровой мягкой пшеницы на уровень урожайности 15– 20 ц / га зерна.

### 2.8.2. Литература.

1. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 2007. – 612 с.
2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала (морфо-биологические особенности, технологии возделывания полевых культур, определение посевных качеств семян и программирование урожаев) [Текст]: учебное пособие / Под ред. В.И. Титкова. – 2-е изд., доп. и перераб. - Оренбург: ИЦ ОГАУ, 2007. – 330 с.

### 2.8.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания яровой пшеницы, учитывая среднесезонные запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

## 2.9. Лабораторная работа № ЛР-2 . Зернофуражные культуры.

### 2.9.1. Вопросы к занятию

1. Подвиды, разновидности, сорта ячменя.
2. Виды, разновидности, сорта овса.
3. Технология возделывания ячменя на уровень урожайности 20 – 30 ц / га зерна.

### 2.9.2. Литература.

1. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 2007. – 612 с.
2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала (морфо-биологические особенности, технологии возделывания полевых культур, определение посевных качеств семян и программирование урожаев) [Текст]: учебное пособие / Под ред. В.И. Титкова. – 2-е изд., доп. и перераб. - Оренбург: ИЦ ОГАУ, 2007. – 330 с.

### 2.9.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Необходимо назвать три подвида ячменя, и объяснить чем они друг от друга отличаются. Выделить две группы двурядного ячменя. Также назвать основные разновидности и сорта двурядного и многорядного ячменя.
2. Перечислить виды овса, соотнести какие из них относятся к культурным, а какие к диким видам. Усвоить в чем отличие диких видов овса от культурных видов. Назвать основные разновидности и сорта овса посевного.
3. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания ячменя, учитывая среднесезонные запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

## 2.10 Лабораторная работа № ЛР-2 .. Кукуруза, сорго.

### 2.10.1. Вопросы к занятию

1. Морфология, подвиды, гибриды кукурузы.
2. Морфология, виды, группы сорго.
3. Технология возделывания кукурузы на силос на уровень урожайности 250 – 300 ц / га зеленой массы.



#### 2.10.2. Литература.

1. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 2007. – 612 с.
2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала (морфо-биологические особенности, технологии возделывания полевых культур, определение посевных качеств семян и программирование урожаев) [Текст]: учебное пособие / Под ред. В.И. Титкова. – 2-е изд., доп. и перераб. - Оренбург: ИЦ ОГАУ, 2007. – 330 с.

2.10.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Необходимо описать корневую систему, стебель, листья, метелку, початок, зерновку кукурузы. Назвать восемь подвидов кукурузы, определить какие из них не имеют производственного значения. Перечислить районированные гибриды.
2. Перечислить четыре вида сорго, описать корневую систему, стебель, листья, соцветие, зерновку сорго обыкновенного. Описать три группы сорго обыкновенного (зерновое, сахарное, веничное).
3. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания кукурузы на силос, учитывая среднемноголетние запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

#### 2.11. Лабораторная работа № ЛР-2 Крупяные культуры.

##### 2.11.1. Вопросы к занятию

1. Виды, подвиды, разновидности, сорта проса.
2. Виды, разновидности, сорта гречихи.
3. Технология возделывания проса и гречихи на уровень урожайности 25 и 15 ц / га зерна.

2.11.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Знать отличие подвидов проса: чумиза и могар. Описать корневую систему, стебель, листья, соцветие, зерновку проса обыкновенного. Перечислить основные разновидности и сорта проса обыкновенного.
2. Описать корневую систему, стебель, листья, соцветие, цветки, плоды гречихи обыкновенной. Знать отличие видов гречихи обыкновенной и татарской. Охарактеризовать разновидности и перечислить сорта гречихи обыкновенной.
3. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания проса и гречихи, учитывая среднемноголетние запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

#### 2.12. Лабораторная работа № ЛР-2 Зернобобовые культуры.

##### 2.12.1. Вопросы к занятию

1. Отличие зернобобовых культур по семенам.
2. Отличие зернобобовых культур по листьям.
3. Отличие зернобобовых культур по бобам.

2.12.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Необходимо знать отличие зерна зернобобовых культур по следующим признакам: величина, форма, окраска семян, а также по семенному рубчику.
2. Студенту необходимо соотнести у каких видов зернобобовых культур листья парноперистые, непарноперистые, тройчатые, пальчатые. Также надо описать данные виды листьев.
3. Надо усвоить какие зернобобовые культуры образуют двусемянной, трехсемянной и многосемянной бобы.

### **2.13. Лабораторная работа № ЛР-2 Масличные культуры.**

2.13.1. Вопросы к занятию

1. Морфология, виды, группы, сорта подсолнечника.
2. Технология возделывания подсолнечника на маслосемена.

2.13.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Описать корневую систему, стебель, листья, соцветие, семянку подсолнечника. Выделить два вида подсолнечника, охарактеризовать три группы подсолнечника культурного посевого.
2. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания подсолнечника на маслосемена, учитывая среднемноголетние запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

### **2.14. Лабораторная работа № ЛР-2 Корнеплоды и картофель.**

2.14.1. Вопросы к занятию

1. Определение корнеплодов по семенам, листья и корням.
2. Морфологические особенности картофеля.
3. Технология возделывания картофеля на уровень урожайности 200 ц / га клубней.

2.14.2. Литература.

1. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 2007. – 612 с.
2. Практикум по технологии производства продукции растениеводства для степной зоны Южного Урала (морфо-биологические особенности, технологии возделывания полевых культур, определение посевных качеств семян и программирование урожая) [Текст]: учебное пособие / Под ред. В.И. Титкова. – 2-е изд., доп. и перераб. - Оренбург: ИЦ ОГАУ, 2007. – 330 с.

2.14.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Описать семена, всходы, настоящие листья, корень свеклы, моркови, брюквы, турнепса. Указать на какие три части делят корень корнеплодов и описать их (головка, шейка, собственно корень).
2. Описать корневую систему, стебель, листья, цветки, клубень картофеля. Назвать районированные сорта.
3. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания картофеля, учитывая среднеголетние запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

## **2.15. Лабораторная работа № ЛР-2 Строение плодового дерева.**

### **2.21.1. Вопросы к занятию**

1. Строение плодового дерева.
2. Органы плодоношения семечковых и косточковых культур.

2.21.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Необходимо знать, что у плодовых деревьев различают подземную (корневая система) и надземную (штамб и крона) части. Корневая система состоит из горизонтальных и вертикальных корней. Ствол состоит из штамба и центрального проводника.
2. Органы плодоношения семечковых культур: кольчатки, плодушки, копьеца, плодовые прутики, плодухи. Органы плодоношения косточковых культур: букетные веточки, шпорцы, плодовые веточки, смешанные веточки.

## **2.16. Лабораторная работа № ЛР-2 Происхождение и классификация овощных культур.**

### **2.16.1. Вопросы к занятию**

1. Центры происхождения овощных культур по Н.И. Вавилову.
2. Классификация овощных культур по семействам и продолжительности жизни.
3. Классификация овощных культур по продуктовым органам.

### **2.16.2. Литература.**

1. Тараканов Г.И., Мухин В.Д. Овощеводство. – М.: Колос, 2003.

2.16.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Необходимо перечислить культуры, которые произошли из таких очагов как: китайский, индийский, среднеазиатский, переднеазиатский, средиземноморский, абиссинский, мексиканский, южноамериканский.
2. Соотнести овощные культуры по следующим семействам: астровые, бобовые, бурачниковые, валерьяновые, гречишные, лютиковые, лилейные, маревые, злаковые<sup>5</sup>, пасленовые, портулаковые, рутовые, сельдерейные, спаржевые, тыквенные. Кроме того, указать продолжительность жизни данных культур (однолетние, двулетние, многолетние).
3. Классификация овощных культур по продуктовым органам, употребляемым в пищу:  
1) плодовые – используют генеративные органы (плоды, соцветия, молодые завязи);

2) растения, у которых используют вегетативные части (листья, стебли, стеблеплод, корнеплод, луковицы, побеги, корневища).

## **2.17. Лабораторная работа № ЛР-2 Группа капустных овощных культур.**

### **2.17.1. Вопросы к занятию**

1. Виды капусты.
2. Технология возделывания белокочанной капусты.

### **2.17.2. Литература.**

1. Тарakanов Г.И., Мухин В.Д. Овощеводство. – М.: Колос, 2003.

2.17.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Перечислить все виды капусты (белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, цветная, кольраби). Описать корневую систему, стебли, листья, соцветия, плоды, семена данных видов капусты.
2. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания белокочанной капусты, учитывая среднесуточные запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

## **2.18. Лабораторная работа № ЛР-2 Группа луковичных овощных культур.**

### **2.18.1. Вопросы к занятию**

1. Виды лука.
2. Технология возделывания репчатого лука.

### **2.18.2. Литература.**

1. Тарakanов Г.И., Мухин В.Д. Овощеводство. – М.: Колос, 2003.

2.18.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Перечислить все виды лука (репчатый, батун, порей, многоярусный, шнитт). Описать корневую систему, стебли, листья, соцветия, плоды, семена данных видов лука.
2. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания репчатого лука, учитывая среднесуточные запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

## **2.19 Лабораторная работа № ЛР-2 . Группа плодовых овощных культур.**

### **2.19.1. Вопросы к занятию**

1. Морфология огурца и томата.
2. Технология возделывания огурца и томата.

2.19.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Описать корневую систему, стебли, листья, соцветия, плоды, семена огурца и томата
2. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания огурца и томата, учитывая среднемноголетние запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

## **2.20. Лабораторная работа № ЛР-2 Морфологические особенности, группировка плодовых и ягодных культур.**

2.20.1. Вопросы к занятию

1. Морфологические особенности деревьев и кустарников.
2. Группировка плодовых и ягодных культур.

2.20.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Знать отличие деревьев от кустарников, высоту распространенных деревьев и кустарников. Необходимо знать продолжительность жизни, начало плодоношения и окончание плодоношения основных культурных плодовых деревьев и кустарников.
2. Студенту надо правильно отнести какие культуры относятся к семечковым, косточковым, ягодным, цитрусовым, орехоплодным, субтропическим и прочим группам.

## **2.21. Лабораторная работа № ЛР-2 Морфологические особенности ягодных культур.**

2.21.1. Вопросы к занятию

1. Морфологические особенности малины.
2. Морфологические особенности смородины.
3. Морфологические особенности земляники.

2.22.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Описать корневую систему, побеги, плод малины. Знать продолжительность жизни, урожайность, способы размножения.
2. Описать корневую систему, побеги, плод смородины. Знать продолжительность жизни, урожайность, способы размножения.
3. Описать корневую систему, побеги, листья, плод земляники. Знать продолжительность жизни, урожайность, способы размножения.

## **3. Методические указания по изучению отдельных вопросов**

### **3.1. Лабораторная работа № ЛР-2 Кормовая капуста.**

3.1.1. Вопросы к занятию

1. Значение и морфологические особенности кормовой капусты.
2. Технология возделывания кормовой капусты.

3.1.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Кормовая капуста выращивается для использования на зеленый корм и силос. Урожайность может достигать 500 ц/га зеленой массы. Описать корневую систему, стебель, листья, соцветие, плод, семена кормовой капусты.
2. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания кормовой капусты, учитывая средне многолетние запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

### **3.2. Лабораторная работа № ЛР-2 Новые кормовые растения.**

#### **3.2.1. Вопросы к занятию**

1. Значение и морфологические особенности Борщевика Сосновского, Горца Вейриха и др.
2. Технология возделывания Борщевика Сосновского.

#### **3.2.2. Литература.**

1. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 2007. – 612 с.

3.2.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Новые растения взяты из дикорастущей флоры и характеризуются многими ценными хозяйственно-биологическими особенностями, а в частности хорошую продуктивность и высокое содержание в зеленой массе белка. Необходимо знать корневую систему, стебель, листья, соцветие, плод, семена новых кормовых растений.
2. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания Борщевика Сосновского, учитывая средне многолетние запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

### **3.3. Лабораторная работа № ЛР-2 Однолетние кормовые травы.**

#### **3.3.1. Вопросы к занятию**

1. Однолетние бобовые травы.
2. Однолетние злаковые травы.
3. Технология возделывания вики яровой и суданской травы.

3.3.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Перечислить травы, относящиеся к семейству бобовые (вика яровая, вика озимая, пелюшка, сераделла). В общих чертах описать их корневую систему, стебель, листья, соцветие, плод, семена.
2. Перечислить травы, относящиеся к семейству злаковые (суданская трава, мого, райграс однолетний). В общих чертах описать их корневую систему, стебель, листья, соцветие, плод, семена.
3. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания вики яровой и суданской травы, учитывая

среднегодовое количество осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

### **3.4. Лабораторная работа № ЛР-2 Бахчевые культуры.**

#### **3.4.1. Вопросы к занятию**

1. Морфологические особенности бахчевых культур.
2. Биологические особенности бахчевых культур.
3. Технология возделывания столового арбуза.

3.4.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Необходимо знать корневую систему, плети, листья, соцветие, плоды, семена арбуза, тыквы, дыни.
2. Знать отношение бахчевых культур к температуре, свету, влаге, почве, уровню минерального питания.
3. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания столового арбуза, учитывая среднегодовое количество осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

### **3.5. Лабораторная работа № ЛР-2 Эфирномасличные культуры.**

#### **3.5.1. Вопросы к занятию**

1. Морфологические особенности эфирномасличных культур.
2. Биологические особенности эфирномасличных культур.
3. Технология возделывания кориандра.

3.5.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Необходимо знать корневую систему, стебли, листья, соцветие, плоды, семена кориандра, аниса, тмина, мяты.
2. Знать отношение эфирномасличных культур к температуре, свету, влаге, почве, уровню минерального питания.
3. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания кориандра, учитывая среднегодовое количество осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

### **3.6. Лабораторная работа № ЛР-2 Прядильные культуры.**

#### **3.6.1. Вопросы к занятию**

1. Морфологические особенности прядильных культур.
2. Биологические особенности прядильных культур.
3. Технология возделывания льна долгунца.

3.6.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Необходимо знать корневую систему, стебли, листья, соцветие, плоды, семена хлопчатника, льна, конопли.
2. Знать отношение прядильных культур к температуре, свету, влаге, почве, уровню минерального питания.
3. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания льна долгунца, учитывая среднегодовую запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.

### **3.7. Лабораторная работа № ЛР-2 Табак, махорка.**

#### **3.7.1. Вопросы к занятию**

1. Морфологические особенности табака и махорки.
2. Биологические особенности табака и махорки.
3. Технология возделывания табака и махорки.

3.7.3. При подготовке к вопросам необходимо акцентировать внимание на следующем:

1. Необходимо знать корневую систему, стебли, листья, соцветие, плоды, семена табака и махорки.
2. Знать отношение табака и махорки к температуре, свету, влаге, почве, уровню минерального питания.
3. Для конкретной почвенно-климатической зоны необходимо разработать модель технологии возделывания табака и махорки, учитывая среднегодовую запасы продуктивной влаги, осадков за вегетационный период, а также температуру воздуха в весенне-летний период.



Таблица 2 -Классификация овощных культур  
(по продолжительности жизни)

Семейство	Однолетние культуры	Двулетние культуры	Многолетники
1	2	3	4
Астровые (сложноцветные)	Салат посевной, салат листовой, салаты кочанные: эскариол, ро-мэн, эндивий	Овсяной корень	Артишок, эстрагон, салат цикорный (Витлуф), топинамбур
Бобовые	Овощные горох, фасоль, бобы, тригонелла		
Буранчиковые	Огуречная трава (бораго)		
Валерьяновые	Салат полевой		
Гречишные			Ревень, щавель
Капустные (крестоцветные)	Редис, брокколи, пекинская	Капусты: бело-кочанная, крас-	Катран, хрен

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
	цветная капуста, горчица листовая, кресс-салат	нокочанная, кольраби, китайская, брюссельская, репа, редька, брюква	
Луковые (лилейные)		Лук репчатый и порей	Луки: алтайский, батун, душистый, шнитт, Ошанина, шалот, победный, слизун, многоярусный, причесночный, чеснок

Лютиковые	Нигелла		
Маревые	Шпинат	Свекла, мангольд (листовая свекла)	
Злаковые	Сахарная кукуруза		
Пасленовые	Томат, перец, баклажан, физалис		
Портулаковые	Портулак		
Рутовые			Рута
Сельдереевые (зонтичные)	Анис, кориандр, укроп	Морковь, тмин, пастернак, сельдерей, петрушка	Любисток
Спаржевые			Спаржа
Тыквенные	Огурец, кабачок, патиссон, арбуз, лагенария, крукнек		

#### *Классификация овощных культур по продуктивным органам*

**Плодовые овощные культуры** (в пищу используются молодые завязи): огурец, кабачок, патиссон, крукнек, лагенария, чайот, овощной горох, овощная фасоль, овощные бобы, бамия.

**Плодовые** (в пищу используются плоды в стадии технической или биологической зрелости): арбуз, тыква, томат, перец, баклажан, физалис, кукуруза сахарная.

**Листовые** (в пищу используются листья): шпинат, салат листовой, щавель, капуста пекинская, капуста китайская, горчица салатная, кресс-салат, листья лука репчатого, петрушка листовая, сельдерей листовой, лук-батун, шнитт-лук, лук-слизун, многоярусный лук, черемша, цикорий салатный.

**Листостебельные** (в пищу используются листья и стебли): салат кочанный, лук-порей, укроп, фенхель, чеснок на зелень, капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская.

**Черешковые** (в пищу используются черешки листьев): ревень, сельдерей черешковый, мангольд, кардон.

**Цветковые** (в пищу используются цветки или соцветия): капуста цветная, брокколи, артишок.

**Луковичные** (в пищу используются луковичы): лук репчатый, чеснок, лук-шалот.

**Клубнеплодные:** картофель, батат, топинамбур, стахис, якон.

**Корнеплодные:** редис, столовая свекла, морковь, редька, репа, брюква.

**Корневищные:** хрен, катран, лопух съедобный.

**Ростковые:** спаржа.

**Грибы:** шампиньон, вешенка, кольцевик.

Вышеприведенная классификация удобна для работников перерабатывающей промышленности, но не учитывает биологические и технологические особенности овощных культур, связанные с их возделыванием.

Для того чтобы исключить недостатки предыдущих систем классификации, В.И.Эдельштейн предложил следующую классификацию овощных культур, которая бы удовлетворяла и агрономов-технологов, и потребителей продукции.

**Капустные:** капусты: белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, цветная, брокколи, кольраби, пекинская, китайская.

**Корнеплодные:** столовая свекла, пастернак, корневая петрушка, корневой сельдерей, редис, редька, репа, брюква, цикорий салатный, скорцонера, овсяной корень.

**Клубнеплодные:** картофель, топинамбур, батат, стахис, якон.

**Луковичные:** лук репчатый, лук-шалот, чеснок.

**Плодовые:** огурец, кабачок, патиссон, дыня, тыква, арбуз, чайот, томат, перец, баклажан, физалис, овощной горох, овощные бобы, овощная фасоль, кукуруза сахарная, бамя.

**Листовые однолетние:** укроп, салат, шпинат.

**Многолетние овощные культуры:** щавель, ревень, спаржа, хрен, эстрагон, любисток, мята перечная, мелисса, иссоп, шнитт-лук, душистый лук, лук-слизун.

**Грибы:** шампиньон, вешенка, кольцевик.

#### Русско-латинские названия культур

Капуста кочанная	Brassica capitata	Свекла	Beta vulgaris
Капуста цветная	Brassica cauliflora	Морковь	Petroselinum hortense
Капуста брюссельская	Brassica gemmifera	Петрушка	Daucus carota
Капуста кольраби	Brassica caulorapa	Сельдерей	Apium graveolens

Репка	<i>Brassica campestris</i>	Пастернак	<i>Pastinaca sativa</i>
Брюква	<i>Brassica napus</i>	Редис	<i>Raphanus sativus</i>
Редька	<i>Raphanus sativus</i>	Лук репчатый	<i>Allium cepa</i>
Лук шалот	<i>Allium ascalonicum</i>	Патиссон, кабачок	<i>Cucurbita pepo</i>
Лук порей	<i>Allium porum</i>	Арбуз дикий	<i>Citrullus colocyntus</i>
Лук батун	<i>Allium festulosum</i>	Арбуз обыкновенный	<i>Citrullus vulgaris</i>
Лук шнитт (резанец)	<i>A. schoenoprasum</i>	Дыня	<i>Cucumis melo</i>
Лук алтайский	<i>Allium altaicum</i>	Тыква крупноплодная	<i>Cucurbita maxima</i>
Лук многоярусный	<i>Allium proliferum</i>	Салат листовой	Var. <i>secalina</i>
Чеснок	<i>Allium sativum</i>	Салат полукочанный	Var. <i>acefaba</i>
Томат	<i>Solanum lycopersicum</i>	Салат кочанный	Var. <i>capitata</i>
Баклажан	<i>Solanum melongena</i>	Салат ромен	Var. <i>romana</i>
Перец	<i>Capsicum annum</i>	Салат эндивий	<i>Cichorium endivia</i>
Огурец	<i>Cucumis sativus</i>	Салат цикорий	<i>Cichorium janthus</i>
Укроп	<i>Anethum graveolens</i>	Ревень	<i>Rheum undulatum</i>
Шпинат	<i>Spinacia oleracea</i>	Артишок	<i>Cynara scolymus</i>
Спаржа	<i>Asparagus officinalis</i>	Эстрагон	<i>Artemisia dracunculus</i>

### Контрольные вопросы:

1. Перечислите культуры, имеющие разные центры происхождения.
2. Назовите однолетние капусты и корнеплоды.
3. Укажите многолетние растения семейства астровые, имеющие отношение к пряностям.
4. Назовите разновидности огурца и центры их происхождения.
5. Перечислите пряновкусные растения по семействам.
6. Назовите критерии классификации овощных культур.
7. Перечислите основные агробиологические группы овощных культур (по

В.И.Эдельштейну).

## **Тема 2 Семена овощных культур**

**Цель занятия:** ознакомиться с разнообразием и особенностями семян овощных культур и определения их по морфологическим признакам.

### **Задание:**

1. На разборной доске провести разделение смеси семян по видам растений и разложить их по группам (размер, принадлежность к семейству).
2. Пользуясь ключом, определить вид и зарисовать.
3. Изучить качественные показатели семян и рассады овощных культур.

### **Материалы и оборудование:**

1. образцы семян овощных культур;
2. набор смеси семян;
3. разборные доски, лупа, шпатель, бумага.

### *Посевной материал овощных культур*

Семя образуется из оплодотворенной семяпочки и представляет собой зародышевое растение, находящееся в состоянии покоя, т.е. очень пониженной жизнедеятельности.

Если в завязи несколько семяпочек, то образуется плод многосемянный, сухой (капуста, лук) или сочный (томат, огурец). Если в завязи одна семяпочка, плод односемянный (салат, шпинат, артишок). При двух семяпочках - двусемянный (все зонтичные).

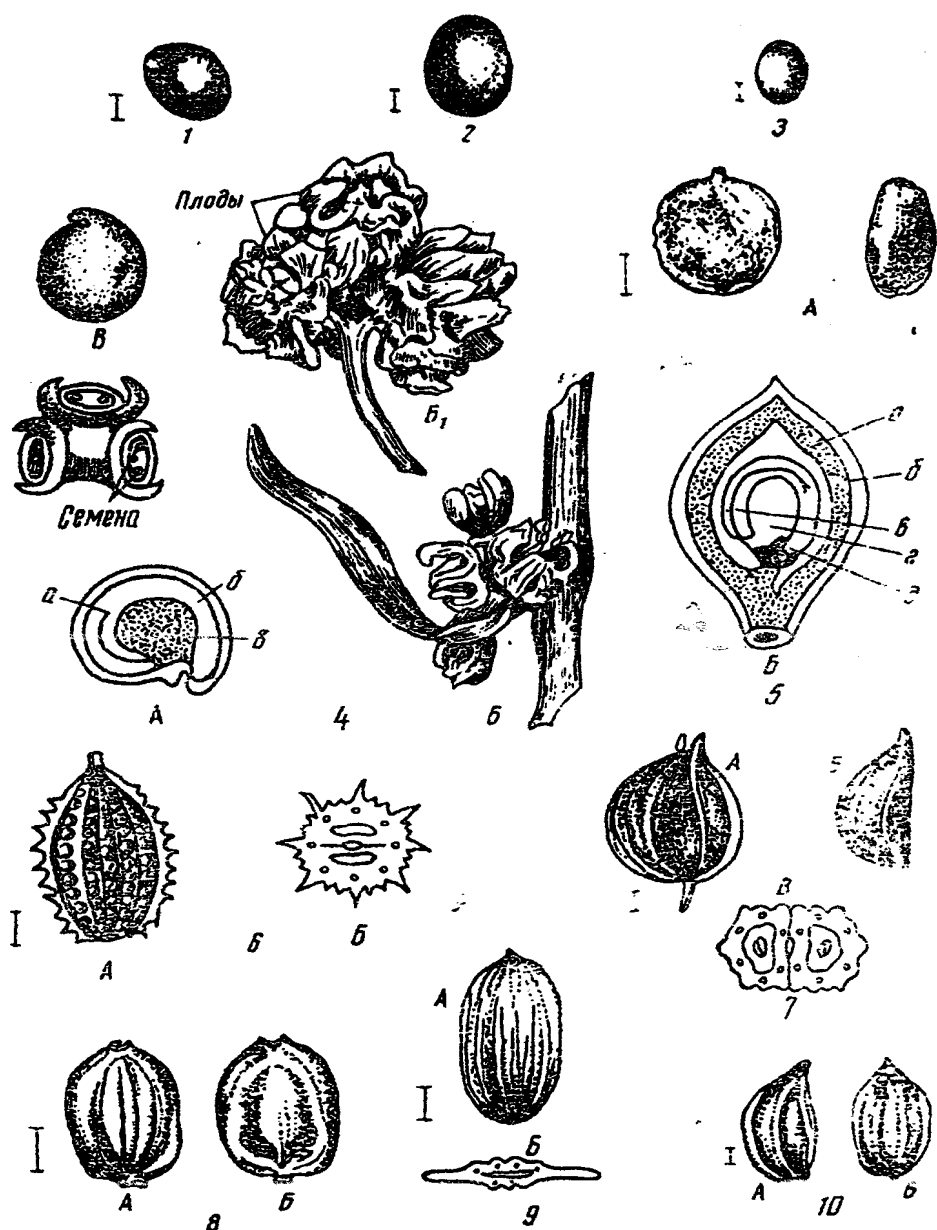
У растений с 1-й или 2-мя семяпочками в завязи семена являются плодами. У свеклы несколько завязей срастаются вместе – соплодия (клубочки).

Семя состоит из зародыша, вместилища запасных веществ и оболочки. Зародыш имеет все основные органы растения - первичный корешок, почечку, одну (лук и кукуруза) или две семядоли и зачаточный стебелек. Из почечки развиваются стебель с листьями и цветками. У лука и кукурузы первичный корешок остается после прорастания слабо развитым. Корешок зародыша семян двудольных растений растет в течение всей жизни, развиваясь в главный корень.

Если в семени имеется эндосперм, то семядоли зародыша невелики и после прорастания служат первичными листьями; если в семенах нет эндосперма, то семядоли занимают основную часть объема семени и служат вместилищем запасных веществ.

В природе существуют виды растений, у которых отдельные сорта могут образовывать плоды без предварительного оплодотворения (апомиксис) в результате

Семена различных культур очень разнообразны по размеру и внешнему виду. Семена растений в пределах ботанического семейства имеют одинаковое строение (рис. 1, 2, 3).



(вертикальными линиями обозначена истинная длина семени):

*Семейство Капустные*: 1 - семя капусты; 2 - семя редиса; 3 - семя репы.  
*Семейство Лебедовые*: 4 - свекла: А - внешний вид семени (а - семядоли, б - корешок, в - перисперм), Б и Б<sub>1</sub> - внешний вид соплодия, В - соплодие в разрезе; 5 - шпинат: А -

внешний вид плода (слева - сбоку, справа - спереди), Б - строение плода (а - семенная оболочка - интегумент, б - плодовая оболочка - перикарпий, в - семядоли, г - перисперм, д - первичный корень). Семейство *Сельдереевые*: 6 - морковь: А - внешний вид плода двусемянки, Б - поперечный разрез плода; 7 - петрушка: А - внешний вид плода двусемянки, Б - вид половины плода сбоку, В - вид плода в разрезе; 8 - пастернак: А - внешний вид семени, Б - вид семени в разрезе; 9 - укроп: А - внешний вид плода двусемянки, Б - поперечный разрез плода; 10 - сельдерей: А - вид семени сбоку, Б - вид семени спереди.

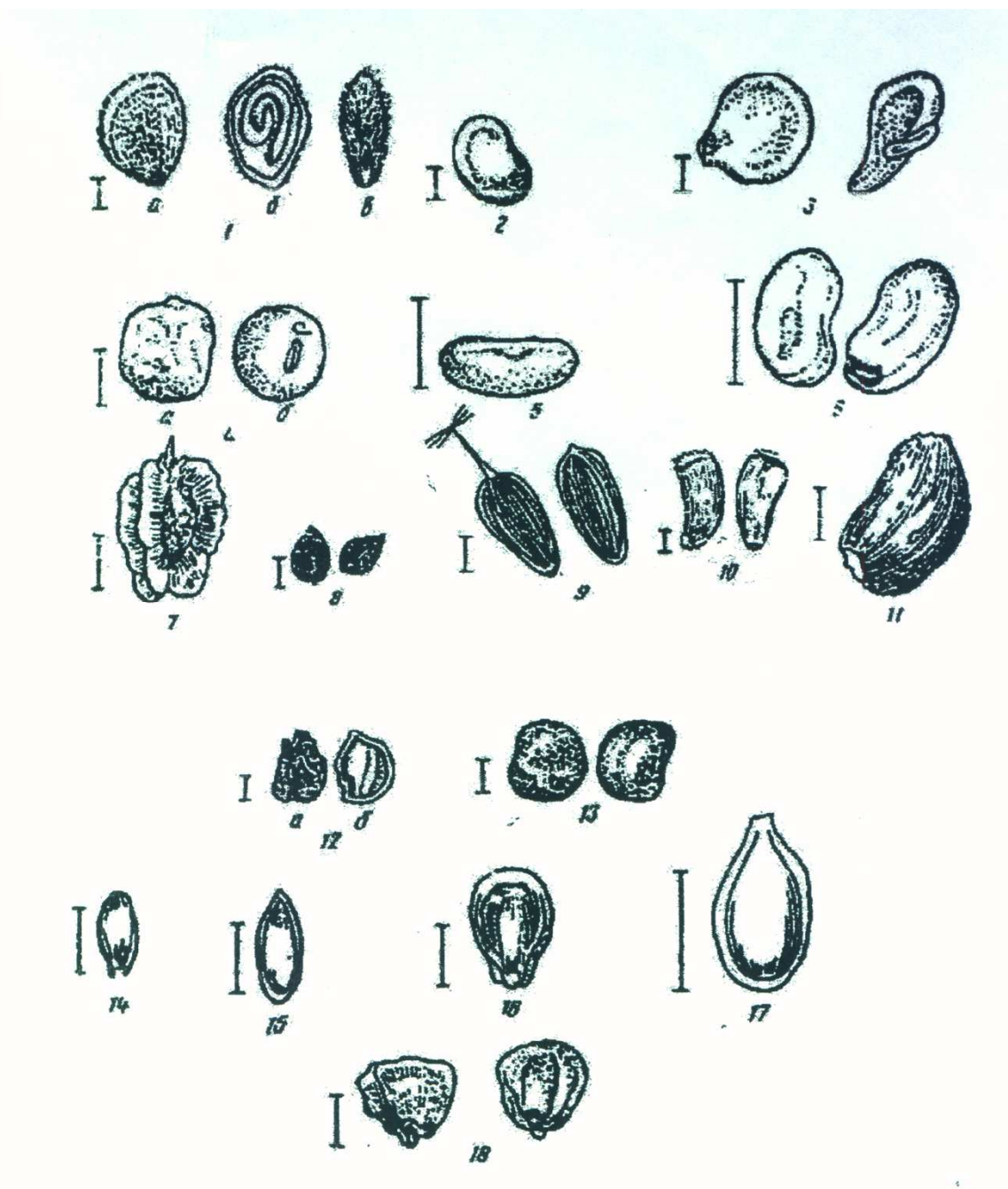


Рис. 2. Посевной материал овощных растений:

*Семейство Пасленовые*: 1 - томат: а - внешний вид семени, б - строение семени, в - семя, покрытое волосками длиной 0,5 мм; 2 - баклажан (семя в разрезе); 3 - перец. *Семейство Бобовые*: 4 - горох: а - семя морщинистое, б - семя гладкое; 5 - фасоль (семя

в разрезе); 6 - бобы. Семейство Гречишные: 7 - ревень; 8 - щавель. Семейство Астровые: 9 - салат-латук; 10 - салат-эндивий; 11 - артишок. Семейство Лилейные: 12 - лук репчатый: а - внешний вид семени, б - семя в разрезе; 13 - спаржа. Семейство Тыквенные: 14 - огурец; 15 - дыня; 16 - арбуз; 17 - тыква. Семейство Мятликовые: 18 - кукуруза сахарная.

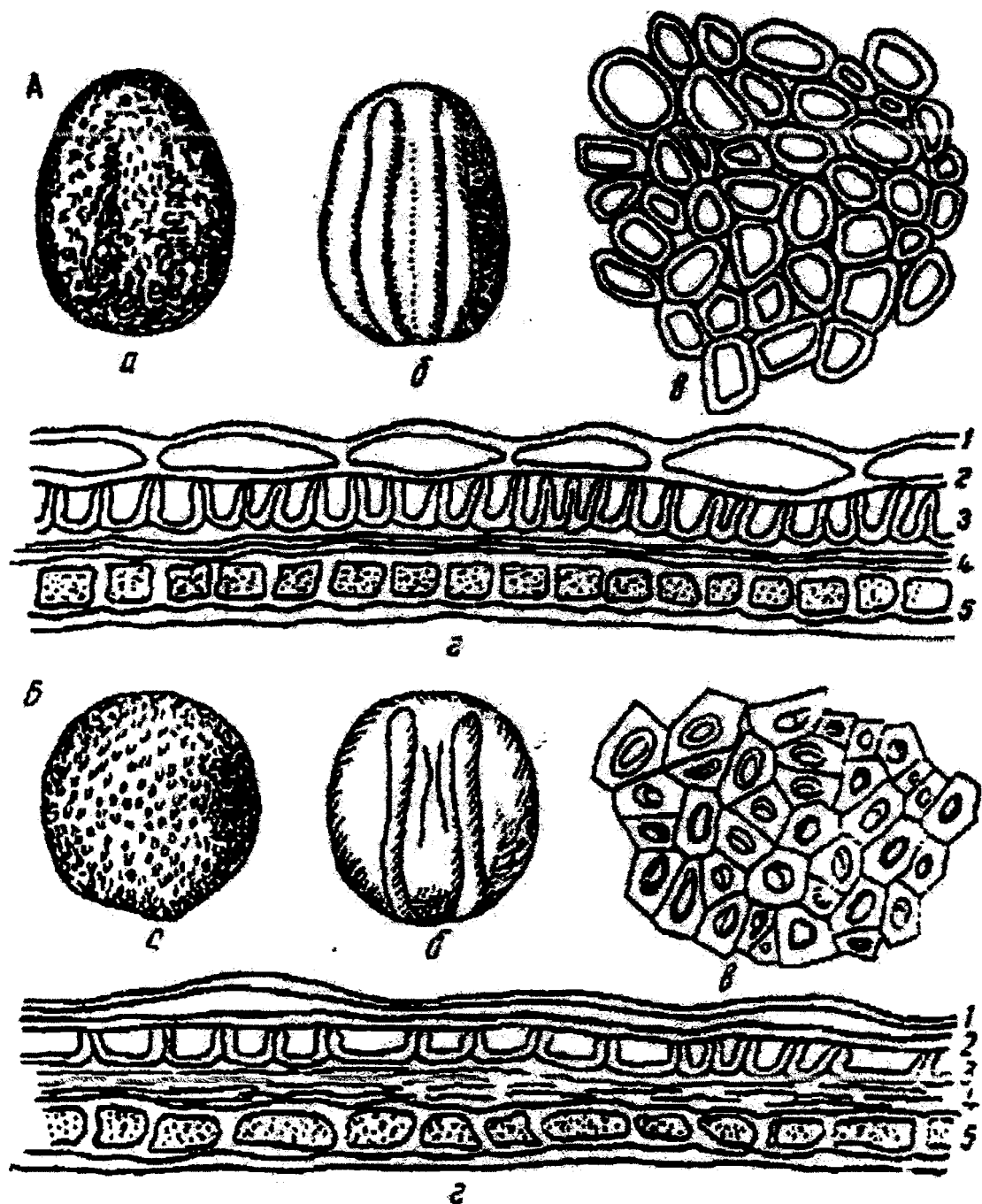


Рис. 3. Морфолого-анатомическое строение оболочки семян капусты кочанной (А) и цветной (Б):

а - общий вид семени; б - зародыш после удаления семенной кожуры; в - тангентальный препарат семенной кожуры; г - поперечный срез семени: 1 - эпидермис,



2 - сжатый слой больших клеток, 3 - склеренхимный слой, 4 - пигментный слой, 5 - белковый слой.

В одном грамме содержится от одного семени (бобы, фасоль) до 5000 шт. (эстрагон). В табл. 3 указано количество семян основных культур, содержащихся в 1 г.

Очень важный показатель качества семян - всхожесть. Она различна у овощных семян. Всхожесть семян моркови, петрушки, пастернака, сельдерея, перца, шпината не превышает 70 % даже в лабораторных условиях.

Таблица 3 - Посевные качества семян овощных культур

Культура	Абсолютная масса 1000 штук семян, г	Минимальная температура прорастания, °C	Глубина заделки семян, см	Время появления всходов, дней	
				в открытом грунте	в защищенн ом грунте
1	2	3	4	5	6
Арбуз	60-140	15-17	3-5	10-15	7-10
Артишок	35-50	3-5	2-3	9-12	5-9
Баклажан	3,5-4,0	14-16	1-2	10-14	8-10
Бобы	1000-2500	3-4	4-8	4-8	3-5
Брюква	2,8-3,0	2-3	2-3	3-6	2-4
Горох	150-400	1-2	3-5	4-6	3-5
Дыня	30-55	15-17	3-5	7-10	5-7
Кабачки	140-200	10-12	3-5	5-8	4-6
Капусты:					
белокочанная	3,1-3,5	2-3	1-2	4-6	3-5
брюссельская	2,5-3,1	2-3	1-2	4-6	3-5
краснокочанная	3,1-3,3	2-3	1-2	4-6	3-5
цветная	2,5-3,0	2-3	1-2	4-6	3-5
кольраби	2,0-3,3	2-3	1-2	4-6	3-5
Кукуруза					

сахарная	150-370	8-10	5-8	6-10	4-6
Лук:					
батун и порей	2,4-2,6	2-3	2-3	14-18	8-14
репчатый	2,8-3,7	4-5	2-3	15-16	10-16
Морковь					
столовая	1,0-1,5	4-5	1-2	12-18	9-12
Огурцы	15-35	14-16	2-4	5-8	4-6
Пастернак	3,0-4,0	2-3	2-3	14-16	10-14
Перец	4,5-6,0	15-17	2-3	14-16	12-15
Петрушка	1,0-1,3	3-4	1-2	15-20	12-16
Ревень	7,0-11,0	2-3	2-3	8-10	6-9
Редис	8,0-10,0	1-2	1-2	4-6	3-5
Редька	7,0-8,0	1-2	2-4	5-7	3-5
Репка	1,0-1,7	2-3	1-2	4-6	3-5
Салат	0,8-1,2	2-3	1-2	8-10	6-9
Свекла					
столовая	10-16	5-6	3-6	10-14	7-11
Сельдерей	0,4-0,5	3-4	1-2	16-22	12-16
Спаржа	20-35	8-12	3-4	18-24	12-16
Томаты	2,8-3,3	10-12	2-3	5-8	4-6
Тыква	140-350	10-12	2-5	5-8	4-6
Укроп	1,2-1,4	2-3	2-3	12-15	8-1

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6
Фасоль	320-700	8-9	4-9	6-10	4-7
Цикорий	1,1-1,3	3-4	2-3	8-12	-
Шпинат	8,0-11,0	2-3	2-3	5-7	4-6

Щавель	0,6-1,0	1-2	1-2	8-12	-
--------	---------	-----	-----	------	---

#### *Качество семенного и посадочного материала*

Сортовые качества семян определяют степень их сортовой чистоты, посевные - их всхожестью, энергией прорастания, влажностью, чистотой, хозяйственной годностью; последние определяют - в Государственной контрольно-семенной лаборатории, которая выдает удостоверение о кондиционности семян, без чего хозяйство не должно приступать к посеву семян на полях и в защищенном грунте.

Норму высева семян устанавливают в зависимости от биологических особенностей культуры и посевных качеств семян.

Для посева используют крупные, полновесные, хорошо вызревшие семена. Отбирают их по удельному весу (в растворе поваренной соли, на пневматических сортировальных столах, на семяочистительных машинах).

Лук - севок, чеснок (зубчики) перед посадкой калибруют до высадки по фракциям.

Семена капусты сохраняют высокую всхожесть до четырех - пяти лет; кабачков, огурцов, тыквы - до шести-восьми лет; семена сельдерея, петрушки, ревеня - теряют всхожесть через один-два года.

Для сохранения высоких посевных качеств семян при длительном хранении необходима температура 14-16<sup>0</sup>С и влажность воздуха не выше 75%.

В табл. 4 представлена характеристика семян овощных культур.

Таблица 4 - Характеристика семян овощных культур

Культура	Соцветие	Плод	Описание семян
1	2	3	4
Семейство крестоцветные			
Капуста	Кисть	Стручок	Форма округлая, окраска коричневато-бурая, размер 1,5-1,8 мм
Брюква	-«-	-«-	Форма округлая, окраска черно-бурая, размер 1,2-1,3 мм
Редька	-«-	-«-	Форма округло-овальная, окраска желто-коричневая, размер 3 мм
Семейство зонтичные			

Продолжение табл. 4

1	2	3	4
Морковь	Сложный зонтик	Двусемянка	Форма плоско-выпуклая, овальная, на выпуклой стороне ребрышки, окраска серая, длина 2-3 мм
Сельдерей	-«-	-«-	Форма округло-овальная, иногда с носиком, на выпуклой стороне 3 ребрышка, окраска зеленовато-серая, длина 0,5-0,6 мм
Петрушка	-«-	-«-	Форма округло-овальная, иногда с носиком, на выпуклой стороне 3 ребрышка, окраска зеленовато-серая, длина 2 мм
Пастернак	-«-	-«-	Форма плоская, поверхность ребристая, из которых крайние в виде крылышек опоясывают семя, окраска желто-коричневая, размер 5-6 мм
Укроп	-«-	Семянка	Тоже, окраска серая, размер 4-5 мм
Семейство маревые			
Свекла столовая	Колосья Соплодия	(клубочки)	Семя почковидной формы собраны в соплодия - клубочки, размер 6-7 мм
Шпинат	Метелка	Семянка	Форма округло-угловатая с 1-3 шипиками, окраска серо-желтая, размер 2,5-3,3 мм
Семейство лилейные			
Лук репчатый	Сложный зонтик	Коробочка	Семя угловато-вдавленное трехгранное, окраска угольно-черная, размер 2-3 мм
Семейство пасленовые			
Томат	Завиток	Ягода сочная	Семя плоское, покрыто серебристыми колосками, размер 2-3 мм

Продолжение табл. 4

1	2	3	4
Перец	Одиночные цветки	2-4-х гнездная ягода	Форма плоская, округло-угловатое с носиком, поверхность гладкая, бледно-желтая, размер 3-4 мм
Баклажан	Кисть	Ягода	Семя плоское, округлое, светло-коричневое, размер 3-4 мм
Семейство тыквенные			
Огурец	Щиток	Ложная ягода (тыквина)	Слабовыпуклая, эллиптически-удлиненная форма, белой или кремовой окраски, размер 8-10 мм, на вершине хохолок
Кабачок	Одиночные цветки	Тыквина	Округлая или широкоовальная, с выраженным ободком и носиком, окраска белая, размер 10-25 мм
Патиссон	-«-	-«-	-«-
Тыква	-«-	-«-	-«-
Дыня	Щиток	Ложная ягода	Слабовыпуклая, эллиптически-удлиненная форма с носиком, ободок хорошо выражен, окраска кремовая, размер 8-15 мм
Арбуз	Одиночные цветки	Тыквина (ложная ягода)	Плоская, округло-эллиптическая форма с тупым носиком, окраска различная, размер 8-18 мм
Семейство бобовые			
Горох овощной	1-2 цветка в пазухах листьев	Боб	Шаровидная с гладкой, вдавленной или морщинистой поверхностью различной окраски
Фасоль овощная	Кисть	-«-	Вальковые, разнообразной окраски
Семейство гречишные			
Щавель	Метелка	Орешек	Трехгранные, коричневые,

			блестящие, размер 1,0-1,5
--	--	--	---------------------------

Продолжение табл. 4

1	2	3	4
			Мм
Ревень	-«-	-«-	Трехгранные с ребрами в виде летучек, светло-коричневая, размер 4-6 мм
Салат	Корзинка	Односемянк а	Семя плоское, узкое, вытянутое, заостренное к вершине, окраска серая или черная, размер 2-3 мм

### Контрольные вопросы:

1. В чем отличие всходов семян представителей семейства крестоцветных?
2. Перечислите культуры, имеющие тугорослые семена, объясните причину.
3. Какие культуры имеют мелкие, средние и крупные семена? Разделите все семена на 5 групп по крупности.
4. Сгруппируйте овощные культуры на 3 группы по периоду прорастания, в днях.
5. Сгруппируйте овощные культуры на 3 группы по минимальной температуре прорастания.

### Тема 2а. Подготовка семян овощных культур к посеву

**Цель занятия:** 1. Ознакомиться с биологическими особенностями и агротехническими требованиями к посеву.

2. Ознакомиться с морфологическими особенностями всходов различных овощных культур.

### Задание:

1. Оценить связь между размером и видом растений, сроками, способами и глубиной посева.
2. По натуральным образцам изучить всходы различных культур.
3. Зарисовать всходы семейств крестоцветные, пасленовые, тыквенные.

### **Материалы и оборудование:**

1. натуральные образцы семян различных овощных культур в фазе семядолей;
2. плакаты, рисунки с изображением всходов овощных культур;
3. лупы;
4. бумага, цветные карандаши.

Овощные растения в фазе всходов необходимо подготовить к занятиям заблаговременно (за 10-20 дней). Семена высевают в посевные ящики или горшки при температуре 20-25<sup>0</sup>С.

**Роль предпосевной подготовки семян.** Для улучшения полевой всхожести семян, интенсивного начального роста растений, устойчивости к неблагоприятным условиям среды, болезням и вредителям проводят предпосевную подготовку семян. Сравнительно небольшие затраты обеспечивают высокий экономический эффект. На практике существует много приемлемых и достаточно дешевых способов предпосевной подготовки семян.

### **Калибровка семян.**

Существует много способов калибровки семян. Наиболее распространенный и простой — при помощи ветра. Семена с высоты 100-150 см в местах сквозняков сыпают на мешковину и струей воздуха невыполненные (щуплые) относятся на определенное расстояние. Хорошо калибровать семена на ситах с различным диаметром ячеек. Такие сита (почвенные, зерновые) можно приобрести на базах или в специальных магазинах «Зооветснаба».



**Рис. 7. Калибровка семян по удельной массе**

Калибровку семян можно произвести по удельной массе (рис. 7). Для этого их погружают в 3-5%-й раствор поваренной соли или аммиачной селитры (30— 50 г на 1 л воды). Засыпают семена небольшим количеством малыми порциями и хорошо перемешивают в течение 3-5 мин. Наиболее полноценные семена оседают на дно, а легкие всплывают. Всплывшие семена удаляют и раствор сливают. Осевшие семена хорошо (2-3 раза) промывают в чистой проточной воде, подсушивают до сыпучести и высевают.

### **Обеззараживание семян.**

Также передаются с семенами некоторые болезни овощных культур. Поэтому перед посевом их необходимо обработать фентиурамом (0,3-0,5 г), тигафом (0,3-0,4) или ТМТД (0,6-0,8 г на 100 г семян). Семена с одним из указанных пестицидов помещают в плотный пакет или банку (закрытую крышкой) и встряхивают 3-5 мин. Очень хорошие результаты дает протравливание семян огурца, кабачка, дыни, патиссона, томата, перца в 1%-м растворе марганцовокислого калия (1 г препарата на полстакана воды). В таком растворе семена выдерживают 15-20 мин,

затем хорошо промывают (2-3 раза) в проточной чистой воде. Семена овощных культур можно обезвреживать и термическим способом. Так, семена капусты прогревают в воде при 50-60 °С в течение 20 мин или 40-45 °С — 30 мин; огурца в сушильном шкафу - при температуре 50-60 °С — 2 ч, фасоли — 6 ч; лук-севок (против пероноспороза) - на батареях или в печи при 40 °С — 8-12 ч.

### **Намачивание и проращивание семян.**

На 5-7 дней ускоряет появление всходов и способствует получению более раннего урожая. Намачивание семян проводят при температуре 18-20°С в стеклянной или эмалированной посуде, на брезенте или мешковине. Для семян моркови, петрушки, сельдерея, пастернака, свеклы, гороха, фасоли нужно 100-110% воды от их массы; дыни, огурца, патиссона, кабачка — 50%; томата, перца, баклажана - 70; лука, капусты, арбуза, тыквы - 60%. Семена заливают половинной нормой воды и перемешивают, после впитывания семенами воды, добавляют вторую половину. Семена моркови, петрушки, сельдерея, пастернака, укропа, ревеня, щавеля, лука намачивают на 48 ч; томата, свеклы, салата - 24; огурца, дыни, патиссона, кабачка, тыквы, арбуза, редиса, редьки, капусты - 12; гороха, фасоли - 4-6 ч. Намачивание семян талой водой (из снега) дает очень хороший результат. Для проращивания намоченные семена помещают в тарелку или другую посуду на фильтровальную влажную бумагу или тканевую основу. Этими же материалами семена прикрывают сверху. Чтобы поддерживать оптимальную влагу, тарелки накрывают стеклом. При проращивании поддерживают температуру 20-25°С. Заканчивают проращивание при наклевывании 1-5% семян. Затем семена слегка подсушивают в затемненном месте и сразу высевают во влажную почву. При посеве в сухую почву они теряют всхожесть.

### **Прогревание семян.**

Предпосевное прогревание сухих семян овощных культур заметно повышает энергию прорастания и всхожесть их. Для этого семена тонким слоем расстилают на 2-3 дня и более на подоконниках, а также применяют искусственный обогрев в термостатах, сушильных шкафах, на батареях, печах и т. д. Удобно прогревать семена в небольших мешочках в комнате возле труб центрального отопления или батарей. Лучше всего, чтобы температура воздуха в зоне расположения мешочков не превышала 30-40°С. Период такого прогревания 10-20 дней и более. В термостате прогревают однолетние семена огурца, дыни и других тыквенных культур 2 ч при температуре 55-60 °С или 10 ч при 40°С. Такое прогревание способствует не только обеззараживанию семян, но и увеличивает количество женских цветков (завязи), что повышает урожайность. Следует помнить, что при прогревании хорошо просушенные семена огурца, тыквы не теряют всхожести даже при температуре 100°С, тогда как с влажностью 45% погибают при 55-60°С.

### **Закаливание семян.**

Понижение температуры также повышает устойчивость овощных культур. Самый простой способ закаливания состоит в выдерживании набухших семян в течение 7-10 дней при температуре 0-1°С (с периодическим перемешиванием). Его можно проводить в домашних условиях ( в холодильнике) или закапывать мешочки (коробки) с набухшими семенами в снег, предварительно защитив их от мышей и птиц. Место закаливания семян мульчируют торфом, опилками, еловыми ветками. Закамливают



семена теплолюбивых овощных культур и переменными температурами. В этом случае набухшие семена в течение 6-12 ч выдерживают в комнате при температуре воздуха 18-20°C, а остальную часть суток (18-12ч) — при 0±1°C.

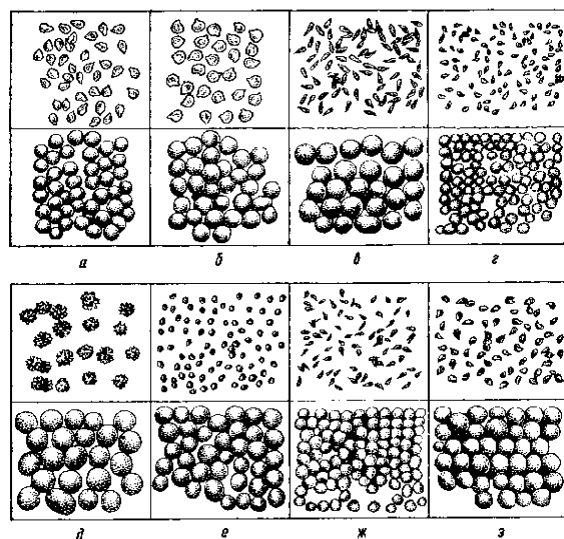
Продолжительность закаливания при переменных температурах 7-12 дней. В этот период надо следить, чтобы семена не проросли, для чего ежесуточный период выдерживания семян в тепле сокращают до 4—6 ч. Из таких семян всходы появляются на 2-7 дней раньше, чем из сухих, а урожайность повышается на 20-30%.

### **Обработка семян биологически активными веществами, макро- и микроэлементами.**

Для ускорения появления всходов и интенсивности роста растений семена часто намачивают в растворах биологически активных веществ, макро- и микроэлементов. Из биологически активных веществ используют для семян огурца и томата 0,003%-й, моркови и лука — 0,005%-й раствор гетероауксина; 0,3-0,5%-й метиленовой сини, 0,017%-й янтарной кислоты. Семена томата, огурца, капусты выдерживают 24 ч в 0,002%-м растворе никотиновой кислоты. Из микроэлементов для намачивания семян в течение суток используют растворы  $\text{CuSO}_4$  (0,001%),  $\text{MgSO}_4$  (0,02%),  $\text{MnSO}_4$  (0,5-1,0),  $\text{H}_3\text{BO}_3$  (0,22-0,25),  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  (0,005-0,05),  $\text{NH}_4\text{MgO}_4$  (0,05-0,1%). Также в овощеводстве практикуют обработку семян вытяжкой древесной золы. На ведро воды дают 200 г золы и настаивают 1—2 суток, периодически помешивая. Настой сливают и в нем выдерживают семена 4—6 ч. Намачивают семена также в моче животных в концентрации 16-50% и водном растворе коровяка (1 часть на 7-10 частей воды). После обработки семена слегка подсушивают и высевают.

### **Дражирование семян**

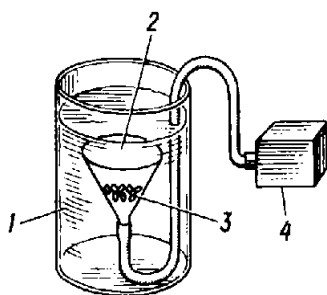
Дражирование — это создание гранул наращиванием вокруг семян смесей питательных, защитных и стимулирующих веществ. Наиболее удобным рецептом для создания драже может быть: 60 г перегноя, 3 - суперфосфата и 4 г коровяка (на 10 г семян). К смеси можно добавлять макро- и микроэлементы, а также пестициды. Для приготовления драже берут откалиброванные семена и смачивают их в водном растворе коровяка (соотношение 1:5 или 1:10), процеженном через мелкое сито, 1,5%-м пектиновом клее или в 0,02%-м растворе полиакриламида. Смачивают до тех пор, пока семена не станут отделяться друг от друга. Затем их помещают в дражироватор (в домашних условиях можно взять цилиндрическую банку и сделать приспособление, чтобы она вращалась по горизонтальной оси). В банку засыпают мелко раздробленную (до 0,5 мм) органико-минеральную смесь. При вращении барабана смесь прилипает к семенам, уплотняется, и образуется драже. Затем семена увлажняют из пульверизатора и добавляют сухую мелко раздробленную питательную смесь. Для мелкосемянных культур — моркови,



**Рис. 8. Дражирование семян овощных культур:**  
а — томат; б — перец; в — салат; г — петрушка; д — свекла; е — капуста; ж — морковь; з — лук

томата, сельдерея — оптимальный диаметр драже 3-5 мм; лука, свеклы — 5-10; огурца, дыни, фасоли — 10-30 мм. Дражировать семена можно за 3-6 мес до посева. Дражированные семена отдельных овощных культур показаны на рисунке 8.

### Барботирование семян.



**Рис. 9. Барботирование семян:**  
1 — цилиндр; 2 — воронка; 3 — семена; 4 — компрессор

Намачивание семян в воде, насыщенной кислородом или воздухом. Для этих целей в домашних условиях можно использовать компрессоры, применяемые в аквариумах. Сущность этого процесса состоит в том, что в барботер (рис. 9), заполненный водой и семенами, под давлением подается воздух или кислород: для моркови, томата, лука - 18-24 ч; арбуза, перца - 36 ч. Если семена начнут наклеиваться раньше, барботирование прекращают. Семена обработанные таким образом быстрее прорастают

и дают более высокие и лучшие урожаи.

Скарификация-11111111111111

## Тема 3 Биологические особенности и агротехнические требования к посеву овощных культур, всходы овощных культур

**Цель занятия:** 1. Ознакомиться с биологическими особенностями и агротехническими требованиями к посеву.

2. Ознакомиться с морфологическими особенностями всходов различных овощных культур.

### Задание:

1. Оценить связь между размером и видом растений, сроками, способами и глубиной посева.

2. По натуральным образцам изучить всходы различных культур.

3. Зарисовать всходы семейств крестоцветные, пасленовые, тыквенные.

### Материалы и оборудование:

1. натуральные образцы всходов различных овощных культур в фазе семядолей;

2. плакаты, рисунки с изображением всходов овощных культур;

3. лупы;

4. бумага, цветные карандаши.

Овощные растения в фазе всходов необходимо подготовить к занятиям заблаговременно (за 10-20 дней). Семена высевают в посевные ящики или горшки при температуре 20-25<sup>0</sup>С.

### ***Биологические особенности и агротехнические требования к посеву овощных культур***

Семена овощных культур очень разнообразны по размеру и внешнему виду. Семена крупного размера имеют большое количество запасных питательных веществ, способны прорасти с большей глубины и поэтому их высевают глубже. Мелкие семена заделывают на небольшую глубину.

Семена отличаются также по периоду и температуре прорастания. Если температура почвы будет ниже, указанной в табл. 3, то прорастание семян невозможно.

Оптимальная температура почвы для прорастания семян большинства овощных культур 20-25<sup>0</sup>С.

Теплолюбивые культуры (огурец, томат, дыня, бобы), а также многие холодостойкие (репа, редька, редис, брюква, салат, капуста) имеют небольшой период прорастания (3-8 дней). Некоторые культуры отличаются длительным периодом прорастания: лук, морковь, пастернак, петрушка, свекла, сельдерей и т.д.

При заготовке семян овощных культур необходимо знать их всхожесть, т.к. всхожесть большинства культур с течением времени снижается.

У культуры огурца, арбуза, дыни отмечено некоторое повышение посевных качеств (всхожесть и энергия прорастания) на 2-3 год. Сохранность (сохранение всхожести) семян овощных культур различная: у огурца, дыни, фасоли, гороха от 5-8 лет, томата, перца, баклажана, редиса, репы, редьки, капусты - 3-5 лет, укропа, шавеля, салата, моркови, лука - 2-3 года.

Овощные культуры различаются не только по семенам, но и по га-битусу надземной части и поэтому густота посева и посадки может быть различной. Густота посадки также зависит от сроков посадки, скороспелости сорта, плодородия почвы.

Ранние сорта размещают гуще. При посадке огурца и прочих культур рассадой растения развивают большую листовую поверхность, поэтому плотность посадки уменьшают.

Как уже сообщалось выше, в соответствии с размером семян определяется глубина посева. Рекомендуется для мелкосемянных культур (морковь, петрушка, лук, капуста, редис и т.д.) глубина посева 1-2 см.

Огурец, шпинат, свекла - семена заделывают на 2-4 см; горох, фасоль, дыня, кабачки, арбуз, патиссон - на 4-6 см; лук-севок - на 4-9 см; тыква - на 6-10 см.

Если глубина посева больше или меньше, чем рекомендуется, то семена либо не прорастают с большей глубины, либо не сбрасывают семенной оболочки при мелком посеве. Все это приводит к изреживанию всходов. Очень важное значение имеет не только глубина и норма посева, но также и схема размещения растений в поле.

Изучение морфологии растений разных ботанических семейств позволяет установить различие и единство между ними во всех фазах роста и развития. Следует обращать внимание на характер роста и развития корневой системы, окраску и опушение подсемядольного колена, кромку листа и т.д. Культуры семейства Сельдерейные по форме семядолей различаются слабо, однако у них хорошо выражена неодинаковая для каждого вида рассеченность первого настоящего листа (рис. 4).

Семядоли свеклы и шпината сильно отличаются от всходов других семейств по форме, толщине и длине (рис. 5). Бобовые при появлении всходов семядоли остаются в почве (рис. 6), у растений семейств Тыквенные и Пасленовые они появляются над поверхностью почвы (рис. 7).

Однодольные растения (лук, кукуруза) имеют семядоль. Форма которой шиловидная, не разделенная на пластинку и корешок (рис. 8).

Культуры семейства Капустные слабо различаются по форме семядолей, но у них разнообразна форма первого настоящего листа (рис. 9). Для представителей этого семейства характерно различие в окраске и опушении подсемядольного колена, а также в форме первого настоящего листа.

Семена различных видов капусты и брюквы, редиса и редьки по внешним морфологическим признакам определить невозможно. Их определяют методом грунтконтроля. Первый настоящий листочек капусты без опушения, а у брюквы сильно опушен; у редиса первый листочек округлый, а у редьки - рассеченный.

В семействе Гречишные у щавеля подсемядольное колено округлое, семядоли и первый настоящий лист овальный, темной окраски и кисловатые на вкус. У ревеня подсемядольное колено с антоциановой окраской, семядоли толстые, мясистые, первые настоящий лист овальный, зеленый, мясистый.

В семействе Астровые у салата подсемядольное колено, семядоли и первый настоящий лист округлые (рис. 10). Всходы растений напоминают всходы щавеля. Лук репчатый имеет одну семядоль трубчатой формы, всходы в виде петельки.



Рис. 6. Всходы овощных растений семейства Бобовые:

1 - горох (цифры указывают число дней после посева); 2 - фасоль:

А - обыкновенная, выносящая семядоли на поверхность почвы, Б - многоцветковая с семядолями, остающимися в почве.

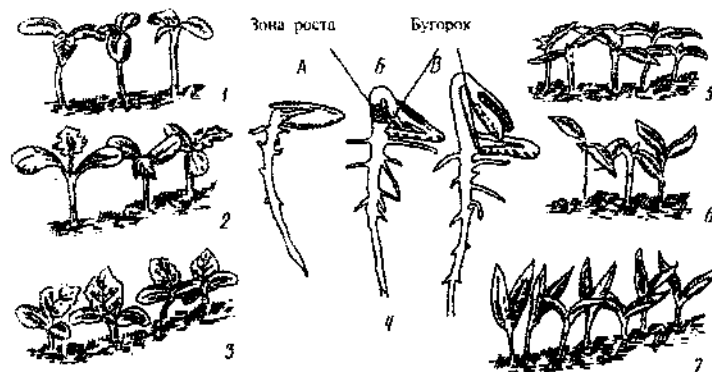


Рис. 7. Всходы овощных растений семейств Тыквенные и Паслёновые:

1 - огурец; 2 - арбуз; 3 - дыня; 4 - сбрасывание семенной кожуры при прорастании семян тыквенных растений: А - начало прорастания семян дыни, Б - сбрасывание семенной кожуры при помощи бугорка у корневой шейки, упирающегося в нижний край семенной кожуры, В - семядоли, освободившиеся от кожуры; 5 - томат; 6 - баклажан; 7 - перец.

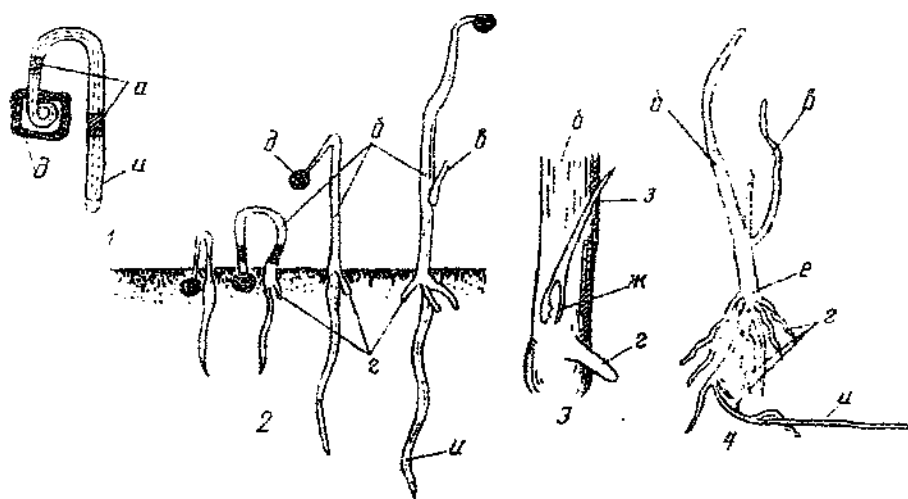


Рис. 8. Всходы лука:

1 - прорастающее семя; 2 - развитие всходов; 3 - образование придаточного корня и первого настоящего листа; 4 - сеянец лука через 25 дней после появления всходов. Части молодого растения лука: а - зоны удлинения ростка семядоли; б - семядоля; в - первый лист, выходящий из трубчатой семядоли; г - придаточные корни, появившиеся из верхней части донца; д - семенная оболочка; е - первичное донце; ж - первичная почка; з - пора в семядоле с выходящим из нее первым настоящим листом; и - первичный корень.

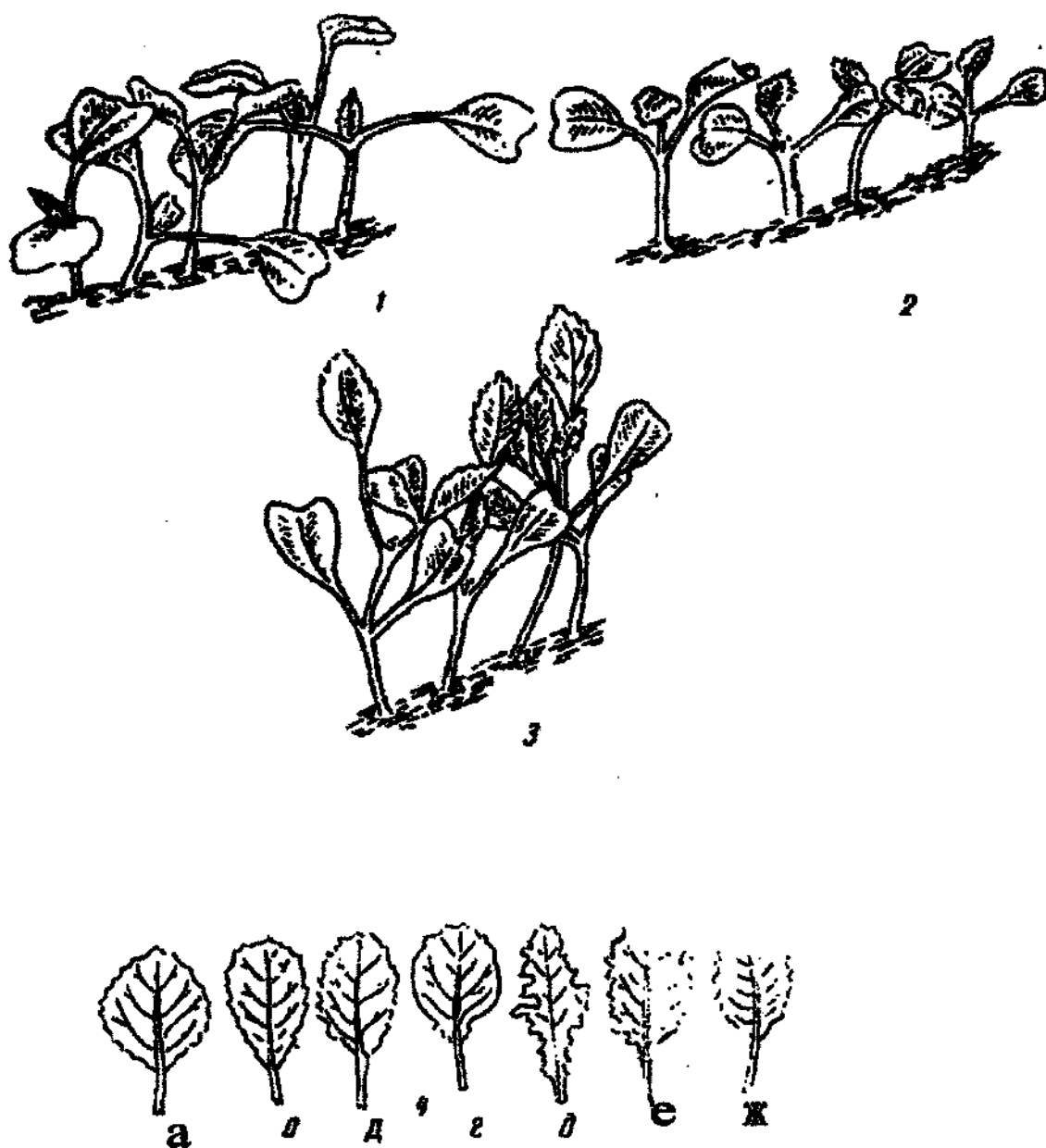


Рис. 9. Всходы овощных растений семейства Капустные:

1 - редис; 2 - репа; 3 - капуста; 4 - форма первого листа у разновидностей капусты: а - белокочанная, б - краснокочанная, в - савойская, г - брюссельская, д - листовая, е - кольраби, ж - цветная.





Таблица 13.1 — **Отличительные признаки семян корнеплодов**

Корнеплод						
	Плоды и семена	Форма	Поверхность	Окраска	Величина, мм	
Свекла <i>Beta vulgaris</i>	Соплодия, клубочки	Округловатая	Бугорчатая	Желто-бурая	2-6	
Морковь <i>Daucus carota</i>	Двухраздельная семянка	Удлиненно-яйцевидная		Ребристая, с иглами	Желтая, коричневая	2-3
Брюква <i>Brassica</i>	Семена	Шаровидная	Гладкая	Черная	1-2	
Турнепс <i>Brassica</i>	Семена	Шаровидная	Гладкая	Коричневая, черная	1-2	

**Определение корнеплодов по всходам и настоящим листьям**

После набухания семян начинается их прорастание. Корешок и подсемядольное колено зародыша трогаются в рост, и вскоре на поверхности почвы появляются семядоли. Они быстро зеленеют и становятся первыми фотосинтезирующими органами растений (ненастоящие листья). У свеклы и моркови семядольные листья удлиненные (почти линейные), а у брюквы и турнепса - короткие, широкие, на конце с выемкой.

Первые настоящие прикорневые листья корнеплодов развиваются из почек, расположенных между семядолями.

Настоящие листья свеклы крупные, цельные, черешковые. У молодых листьев черешки короткие, пластинка округлой формы. У более старых листьев черешки удлиненные, пластинка приобретает сердцевидную форму и может быть волнистой.

Настоящий лист моркови имеет сильно рассеченную пластинку.

У брюквы и турнепса первые листья удлиненно-овальные или слаборассеченные. Листья брюквы темно-зеленые, с гладкой поверхностью, турнепса — светло-зеленые, опушенные.

Отличительные признаки всходов и настоящих листьев корнеплодов показаны в таблице 13.2, которую можно использовать для определения корнеплодов по этим признакам.

Рис. 13.1.— Всходы корнеплодов:

/ — свеклы; 2 — моркови; 3 — турнепса; 4 — брюквы; 5 - цикория

Таблица 5 - Определение овощных культур по всходам, вегетативным и репродуктивным органам

Семейство, род, вид						
Форма, окраска,						
	семядоли и	первый лист	стебель и	цветки и	плод	
1	2	3	4	5	6	

Табл. 5 заполняется по 15-25 образцам видов овощных растений. В качестве исходного материала используются натуральные образцы всходов, таблицы, рисунки, литературные источники.

#### Тема 4 Овощные культуры капустной группы

**Цель занятия.** Ознакомиться с видовыми и сортовыми признаками капусты и особенностями ее интенсивной технологии

**Задание:**

1. Определите по натуральным образцам виды капусты.
2. Ознакомьтесь с районированными сортами капусты белокочанной.
3. Опишите сортовые признаки капусты белокочанной.
4. Проведите анализ особенности интенсивной технологии капусты.

**Капуста огородная** <sup>[1]:460</sup> (лат. *Brássica olerácea*) — двулетнее растение, сельскохозяйственная культура; вид рода *Kануста* (лат. *Brassica*).

Стебель высокий, олиственный.

Листья голые, серо- или сизовато-зелёные. Нижние листья очень крупные, мясистые, лировидно-перисторассечённые, сближенные, с выдающимися жилками<sup>[1]</sup>, черешчатые, образуют прикорневую розетку, плотно прилегая друг к другу, образуют кочан вокруг стебля (кочерыжки). Верхние листья сидячие, продолговатые. Стеблевые листья более-менее стеблеобъемлющие<sup>[1]</sup>.

Цветки крупные в многоцветковой кисти. Чашелистики, как и тычинки, стоячие. Венчик бледно-жёлтый, реже белый.

Стручки очень крупные, до 10 см длиной, отклонённые. Носик толстый, туповатый, короткий, 4—6 мм, реже 15 мм длиной. Семена крупные, тёмно-бурые, около 2 мм длиной, шаровидные, слабо ячеистые.<sup>[1]:460</sup>

Химический состав

Сахара, минеральные соли (сера, кальций, калий, фосфор), клетчатка, жиры, лактаза, липаза, протеаза и другие энзимы, фитонциды, витамин А, витамин В1, витамин С, витамин Р, витамин К, витамин В6, противоязвенный витамин U и другие витамины.

Выращивание огородной капусты

Как правило, капусту выращивают рассадным способом, в особенности ранние сорта. Так, в восточной части Европы семена для рассады капусты начинают высевать уже с конца января. Готовую рассаду высаживают в открытый грунт одновременно с севом ранних зерновых (для ранних сортов капусты) со второй половины марта до начала апреля. Урожай капусты собирают избирательно, т.е. если головки растений становятся твердыми и достигают спелого нормального размера (около 1 кг). При оптимальных условиях окружающей среды и наличии необходимых удобрений (аммиачной селитры и других) можно получить дополнительный, второй урожай капусты. Чтобы добиться этого, нужно сразу после уборки первого урожая вносить азотные удобрения из расчета 25 г аммиачной

селитры на 15 растений. В пучках листьев следует оставить по несколько проросших почек, а остальные удалить.

Поздние сорта огородной капусты можно выращивать безрассадным способом, при этом, чтобы получить хорошие и выровненные всходы, гнезда с семенами необходимо мульчировать перегноем, закрывать полиэтиленовой пленкой и т.д. Если этого не сделать, то даже при кратковременной засухе ростки могут не взойти.

Для уборки капусты применяют капустоуборочные комбайны, например, в СССР применялся комбайн МСК-1.

### **Значение и применение**

Капуста принадлежит к числу важнейших овощных растений. Она введена в культуру, по-видимому, в доисторические времена. Археологические раскопки свидетельствуют о том, что капусту люди стали использовать со времён каменного и бронзового веков. Возделывали капусту древние египтяне, а позднее освоили технологию её выращивания древние греки и римляне, им было известно всего от 3 до 10 сортов капусты. Декандоль в 1822 году различал до тридцати, а сейчас насчитываются сотни сортов<sup>[1]</sup>. Древнегреческий философ и математик Пифагор весьма ценил лечебные свойства капусты и занимался её селекцией. Южные племена славян впервые узнали о капусте от греко-римских колонистов, живших в районах Причерноморья. Со временем познакомились с этой овощной культурой и на Руси.

Капуста огородная возделывается как однолетнее растение на огородах по всему свету, за исключением крайних северных районов и пустынь. Как культурное пищевое растение распространена во всех странах с умеренным климатом. Культура капусты огородной в холодное время года или в горах возможна и в субтропиках<sup>[1]</sup>.

Пищевое значение капусты обуславливается её составом, который разнится в зависимости от сорта: азотистых веществ 1,27—3,78 %, жиров 0,16—0,67 и углеводов 5,25—8,56 %<sup>[1]</sup>

Пищевая ценность на 100 г 24 ККал.

Вегетационный период у ранних сортов 70-130 дней, у средних сортов 125—175 дней, у поздних сортов 153—245 дней.

Лечебные свойства капусты огородной

В качестве лекарственного сырья используют листья капусты огородной (лат. *Folium Brassicae oleraceae*). Они содержат комплекс витаминов, в том числе витамин С (до 70 мг%) и другие; каротин, полисахариды, белки, тиогликозид глюкобрассидин; богаты минеральными солями<sup>[3]</sup>.

Лечебные свойства капусты были известны ещё древним римлянам. В научную медицину капуста огородная была введена после обнаружения противоязвенного фактора, названного витамином U<sup>[3]</sup>. Сок из листьев рекомендован для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритов и колитов<sup>[4]</sup>.

В народной медицине свежий капустный сок издавна используют для заживления гноящихся ран и язв, при пониженной кислотности, а также при гастритах, болезнях печени<sup>[3]</sup>. Кроме того, листья капусты способствуют выведению из организма холестерина. Капустный сок снижает содержание сахара в крови, усиливает выделение излишней жидкости из организма и весьма эффективен в борьбе с запорами. При острых энтероколитах, повышенной перистальтике кишечника, при склонности к спазмам кишечника и жёлчных ходов употреблять в пищу капусту не рекомендуется, так как, раздражая слизистую кишечника и желудка, капуста может усилить спазмы и вызвать болевые ощущения.

Капуста — ценный диетический продукт, рекомендуемый больным подагрой, жёлчнокаменной болезнью, атеросклерозом, при избыточной массе тела<sup>[3]</sup>.

Сок капусты — косметическое средство. Он обладает омолаживающим эффектом, поэтому его используют для ополаскивания лица и приготовления различных косметических масок.

В декоративном садоводстве

Капуста огородная является также популярным садовым растением. Декоративные сорта (классифицируемые как капуста огородная, разновидность безголовчатая, лат. *Brassica oleracea* var. *acephala*) используются в странах с субтропическим климатом как растения для осенних и зимних клумб; в странах с умеренным климатом — для осенних клумб. Декоративные сорта ведут своё происхождение из Японии, где впервые оценили декоративные свойства капусты. В конце сезона, когда в садах становится мало цветущих растений, декоративная капуста является незаменимым растением для украшения клумб. Выведено множество сортов с яркой расцветкой, преимущественно — с зелёной окраской наружных листьев и белой или красно-пурпурной окраской неплотной головки в центре. Встречаются иные комбинации цветов: края листьев ярко окрашены, а середина листа сохраняет зелёный цвет. Листья могут быть цельными и плоскими, но также бахромчатыми по краю или перисторассечёнными. Растения формируют красивую розетку, напоминающую по форме раскрывающийся цветок. Особенностью декоративных сортов капусты является то, что наиболее интенсивную окраску растения приобретают при температуре ниже +10 °С.

Классификация

В начале XXI века принято деление вида Капуста огородная на следующие разновидности, из которых каждая включает множество сортов:

- *Brassica oleracea* var. *oleracea* L. — Кочанная капуста; сюда относятся бело- и краснокочанные сорта.
- *Brassica oleracea* var. *botrytis* L. — Цветная капуста, а также Романеско
- *Brassica oleracea* var. *costata* DC. — Португальская капуста
- *Brassica oleracea* var. *gemmifera* DC. — Брюссельская капуста, или Кочешковая капуста

*Brassica oleracea* var. *gongylodes* L. — Кольраби,