

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУ-
ДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

А.С. Кашин, Н.И. Старичкова, Т.Б. Решетникова, А.С. Малыгина

ОСНОВЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Учебно-методическое пособие

*для студентов биологического факультета, обучающихся
по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
профиль «Биология»*

Саратов, 2017

Кашин А.С., Старичкова Н.И., Решетникова Т.Б., Малыгина А.С.
Основы сельского хозяйства: Учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки бакалавриата 44.03.01 Педагогическое образование по профилю «Биология»; ФГБОУВО «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского». [Электронный ресурс]. Саратов, 2017. 108 с.

В пособии отражены теоретические основы сельского хозяйства по вопросам растениеводства и организации опытнической работы на школьном учебно-опытном участке. В пособии представлены материалы в помощь студентам в системе самостоятельной работы, которые они могут использовать во всех сферах профессиональной педагогической деятельности: учебной, научно-исследовательской, методической, проектной и др.

Печатается по рекомендации:

Учебно-методической комиссии биологического факультета
ФГБУ ВО «Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

Рецензент

Доцент кафедры микробиологии и физиологии растений,
кандидат биологических наук *В.В. Коробко*

© Кашин А.С., Старичкова Н.И., Решетникова Т.Б., Малыгина А.С., 2017

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебно-методическое пособие представляет собой сжатый курс лекций по дисциплине «Основы сельского хозяйства», входящей в модуль «Биотехнология и основы сельского хозяйства», читаемый в Саратовском государственном университете имени Н.Г. Чернышевского для студентов биологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиль «Биология».

Данное пособие призвано помочь студентам в освоении материалов по разделу «Растениеводство» и организации опытнической работы на школьном учебно-опытном участке с сельскохозяйственными культурами.

В пособии изложены основы растениеводства, отражено учение Н.И.Вавилова о центрах происхождения культурных растений, приведена современная классификация сельскохозяйственных культур. В разделе «Полеводство» рассмотрены морфологические и биологические особенности важнейших видов зерновых, масличных, технических и кормовых культур, описаны наиболее распространенные сорта. В разделах «Плодоводство» и «Овощеводство» освещены агробиологические особенности плодовых, ягодных и овощных культур, их сортовой ассортимент, рекомендуемый к использованию в условиях Поволжья.

Большое внимание в пособии уделено методике самостоятельной работы студентов по дисциплине на практических занятиях, а также организации опытнической работы со школьниками на учебно-опытном участке, способствующих развитию у будущего учителя умения логично излагать материал, находить главные мысли и подвергать их критическому анализу, а также формированию исследовательских навыков.

В конце пособия приводится перечень лабораторно-практических занятий, методические рекомендации по подготовке к лабораторно-практическим занятиям и темы для самостоятельного изучения студентами по разделу «Растениеводство».

Для лучшего усвоения материала даны вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине «Основы сельского хозяйства» (части 3 «Растениеводство»).

При составлении настоящего пособия использованы опыт чтения авторами лекций по курсу «Биологические основы сельского хозяйства», а также материалы существующих учебных пособий по сельскому хозяйству для педагогических и сельскохозяйственных учебных заведений.

Создание учебно-методического пособия вызвано недостатком учебно-методической литературы по вопросам части 3 «Растениеводство» в рамках изучения дисциплины «Основы сельского хозяйства».

РАЗДЕЛ 1. ПОЛЕВОДСТВО

Лекция 1. Агробиологические основы растениеводства

1. Растениеводство как важнейшая отрасль сельскохозяйственного производства.
2. Классификация полевых культур.
3. Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову.

1. Растениеводство – это возделывание культурных растений (сельскохозяйственных культур) для производства растениеводческой продукции; одна из основных отраслей сельского хозяйства. Обеспечивает население продуктами питания, животноводство кормами, многие отрасли промышленности (пищевую, комбикормовую, текстильную, фармацевтическую, парфюмерную и др.) сырьём. Тесно связана с животноводством. Включает полеводство (основную отрасль), овощеводство, плодоводство и бахчеводство, виноградарство, луговоеводство, цветочноеводство, лесноеводство.

Развитие и мирового, и отечественного растениеводства в отдельных регионах определяется прежде всего их социально-экономической природой. Сельскохозяйственные культуры размещены так, что их биологические особенности соответствуют наиболее благоприятным почвенно-климатическим условиям. Одной из тенденций растениеводства и одной из целей селекционной работы при этом является продвижение культур в неблагоприятные по условиям произрастания районы для более равномерного обеспечения населения по возможности широким ассортиментом продуктов питания местного производства.

Число видов растений, возделываемых и используемых человеком, превышает 20 тыс. Важнейшее значение имеют 640, из которых около 90 видов относятся к полевым культурам. В нашей стране возделывается большое число полевых культур. Основные посевные площади занимают пшеница (25-30%), сахарная свёкла, картофель, подсолнечник, лён, - более 10% каждая.

Специализация растениеводства в России непосредственно связана с административным делением на республики, края и области, объединяемые по этому принципу в крупные экономические районы. Выделяется 12 таких районов:

- Северо-Западный
- Центральный
- Волго-Вятский
- Центрально-Черноземный
- Приволжский
- Северо-Кавказский
- Юго-Западный

- Южный
- Уральский
- Западно-Сибирский
- Восточно-Сибирский
- Дальневосточный

2. Классификация основных полевых культур. В основу классификации полевых культур в России положены производственные признаки – цель и приёмы возделывания, а также (при выделении подгрупп) – биологические особенности растений и некоторые др. признаки. Принятая классификация условна, т.к. некоторые растения можно отнести к различным группам. Например, сою – к зернобобовым, масличным и кормовым культурам. Выделяют группы, подгруппы культур и культуры.

Группа **Зерновые:**

Подгруппа **Зерновые хлеба первой подгруппы** (озимые и яровые раннего срока сева):

Пшеница, рожь, ячмень, овёс, тритикале

Подгруппа **Зерновые и крупяные хлеба второй подгруппы** (яровые позднего срока сева):

Кукуруза, рис, сорго, просо, гречиха, чумиза

Подгруппа **Зерновые бобовые:**

Горох, чечевица, бобы, чина, фасоль, нут, соя, люпин

Группа **Клубнеплоды, корнеплоды и кормовые растения:**

Подгруппа **Клубнеплоды:**

Картофель, топинамбур

Подгруппа **Корнеплоды:**

Сахарная свёкла, кормовая свёкла, брюква, турнепс, морковь, цикорий

Подгруппа **Кормовая капуста:**

Кормовая капуста, кольраби

Подгруппа **Новые многолетние кормовые растения:**

Борщевик Сосновского, окопник жёсткий, левзеясафлоровидная, сильвия пронзённолистная

Подгруппа **Новые однолетние кормовые растения:**

Мальва мелюка, редька масличная

Группа **Кормовые травы:**

Подгруппа **Бобовые травы многолетние**

Клевер, люцерна, эспарцет, донник, лядвинец

Подгруппа **Злаковые травы многолетние**

Тимофеевка, овсяница, житняк, костёр безостый

Подгруппа **Бобовые травы однолетние**

Вика, сераделла, клевер, люпин

Подгруппа **Злаковые травы однолетние**

Суданская трава, могоар, рейграс

Группа **Масличные:**

Подгруппа **Жирномасличные**

Подсолнечник, клещевина, арахис, рапс, горчица, сафлор, кунжут, рыжик, мак масличный, перилла, лядлеманция

Подгруппа **Эфирномасличные**

Кориандр, анис, тмин, фенхель, лаванда, роза, мята перичная, шалфей мучкатный

Группа **Прядильные:**

Подгруппа **Растений с волокном на семенах**

Хлопчатник

Подгруппа **Лубоволокнистые**

Лён, конопля, кенаф, канатник, джут

Группа **Бахчевые:**

Арбуз, тыква, кабачок, дыня

Группа **Алкалоидные:**

Табак, махорка.

3. Центры происхождения культурных растений - это районы Земного шара, в которых были введены в культуру определённые виды растений и где сосредоточено наибольшее их генетическое разнообразие. Теория центров разработана Н.И. Вавиловым (1926-1939) на основании материалов о мировых растительных ресурсах, собранных под его руководством в течение 15 лет в многочисленных экспедициях большого коллектива исследователей почти в 60 странах пяти континентов и по всему Советскому Союзу. Он опирался при этом прежде всего на идеи и труды предшественников Альфонса Декандоля («Рациональная ботаническая география» (1855), «Происхождение культурных растений» (1883)) и Чарльза Дарвина («Происхождение видов» и «Изменчивость животных и растений при одомашнивании (1868)). Известно, что в построении эволюционной концепции Ч. Дарвина огромную роль сыграло изучение происхождения пород одомашненных животных и культурных растений. При этом Дарвина интересовала прежде всего роль искусственного отбора в изменении признаков культурных растений, интересовавших человека, а Декандоля – вопрос о начальной родине культурных растений и о связи культурных растений с дикими исходными или родственными видами. Кроме того, Н.И. Вавилов опирался на опыт последующего полувека многочисленных исследований ботаников, археологов, историков, филологов, агрономов.

Основной задачей при планомерном изучении внутривидового состава главных культур и географии сортового разнообразия была необходимость обеспечения практической селекции исходным материалом, мобилизация растительных ресурсов мира для нужд отечественного сельского хозяйства. В основу поисковой работы в смысле установления областей начального видообразования по существу легла дарвиновская идея о единых

географических центрах происхождения каждого вида. Н.И. Вавилов полагал, что в месте возникновения с/х культуры должен находиться максимум её разновидностей и рас. Поэтому каждый культурный вид изучался по составу рас, разновидностей и отдельных признаков и выяснялась их географическое распространение. Этот метод исследования он назвал **дифференциально-географическим**. Было исследовано более 60 государств мира.

Общая возделываемая территория земного шара определяется приблизительно в 850 млн. га, что составляет около 7% суши. 99% этой территории приходится на 1000 видов культурных растений.

Континентом, давшим наибольшее число культурных растений, является Азия, на долю которой приходится около 70 % всей культурной флоры. На Новый Свет приходится примерно 17%, Австралия до прихода европейцев не знала культурных растений.

В пределах континентов в последней версии (1940) Н.И. Вавилов выделяет семь основных географических центров происхождения культурных растений:

I. Южноазиатский тропический центр, включая территорию тропической Индии, Индокитая, Южного тропического Китая и острова Юго-Восточной Азии. Дикая флора этого района определяется примерно 1/4 видового разнообразия мировой флоры, дала начало приблизительно 1/3 от общего числа установленных видов культурных растений. Здесь родина риса, сахарного тростника, сорго, джута, цитрусовых, большого количества плодовых и овощных культур. В центре выделяется три очага, значительно отличающихся по составу присущих им культурных растений:

- а) Индийский (с наиболее богатой культурной флорой),
- б) Индокитайский, включая Южный Китай,
- в) Островной, включая Зондские острова, Яву, Суматру, Филиппины и др.

Не менее 1/4 населения Земного шара живёт в тропической Азии.

II. Восточноазиатский центр, включая умеренные и субтропические части Центрального и Восточного Китая, большую часть Тайваня, Корею и Японию. Это родина таких растений, как соя, различные виды проса, множество овощных культур, огромное число плодовых. По составу диких и культурных плодовых Китай занимает, вероятно, первое место на земном шаре. Общее число видов культурных растений, ведущих начало из этой области, не считая декоративных, определяется приблизительно в 20% от общего мирового числа. В центре выделяется 2 очага:

- а) главный китайский,
- б) вторичный, преимущественно японский.

Примерно 1/4 населения земного шара живёт на этой территории.

III. Юго-Западноазиатский центр. Сюда входит территория внутренней нагорной Малой Азии (Анатолии), Иран, Афганистан, Средняя Азия и

Северо-Западная Индия. Сюда же примыкает Кавказ, культурная флора которого генетически связана с Передней Азией.

Подразделяется на 3 очага:

а) Кавказский со множеством эндемичных видов пшеницы, ржи и плодовых. По пшенице и ржи – это наиболее важный мировой очаг происхождения видов. То же относится к ряду европейских плодовых.

б) Переднеазиатский, включая внутреннюю Малую Азию, внутреннюю Сирию и Палестину, Трансиорданию, Иран, северный Афганистан и Среднюю Азию.

в) Северо-Зарандноиндийский, включая, помимо Пенджаба и примыкающих провинций Северной Индии, Белуджистан, Южный Афганистан и Кашмир.

Центр является важнейшей областью происхождения видов европейских культур, как хлебных злаков, так и многих зерновых бобовых и почти всех европейских плодовых культур, включая виноград. Общий видовой состав, связанный генетически с данной областью, определяется примерно в 14% от всей мировой культурной флоры.

IV. Средиземноморский центр включает страны, расположенные по берегам Средиземного моря. Дал начало только приблизительно 11% видов культурной флоры, в.т.ч. маслины, рожковое дерево, множество овощных и кормовых культур.

V. Абиссинский (Эфиопский) центр – маленький по площади, но самостоятельный географический центр, характеризующийся рядом эндемичных видов и даже родов, как хлебный злак тэфф, масличное растение нуг, особый вид банана, кофейное дерево. Общее число видов культурных растений, в своём генезисе связанных с Абиссинией – приблизительно 4%.

Сюда же примыкает несколько своеобразный горноаравийский (Йеменский) очаг.

В пределах Нового Света установлена поразительная локализация видообразования главнейших культурных растений.

VI. Центральноамериканский центр подразделяется на 3 очага:

а) Горный южномексиканский,

б) Центральноамериканский,

в) Вест-Индийский островной.

Из данного центра ведут начало около 9% пищевых, технических и лекарственных растений, таких, как кукуруза, хлопчатник-упланд и другие длинноволокнистые американские хлопчатники, ряд видов фасоли, ряд тыквенных, какао, батат, перец, и многие плодовые, как гвайява, различные виды анон, авокадо.

VII. Андийский (Южноамериканский) центр, приуроченный к части Андийского хребта. В нём выделено 3 очага:

а) Собственно Андийский, приуроченный к горным районам Перу, Боливии и Эквадора. Этот оригинальный очаг является родиной многих клуб-

неносных растений (большое число видов культурного картофеля, ока, уль-юко, анью), хинного дерева, кокаинового куста.

б) Чилоанский, расположенный в Южном Чили и на примыкающем острове Чилоэ, давший начало обыкновенному картофелю, масличному растению медия.

в) Баготанский очаг в восточной Колумбии, родина некоторых картофелей, корнеплода аракача.

Некоторые растения, но не больше 3% от всех видов культурной флоры, введены в прошлом в культуру из дикой флоры и вне этих основных центров, например, финиковая пальма – в Аравии, арбуз – в пустыне Калахари Южной Америки, маниок, ананас, земляной орех – в тропической Южной Африке, каучуковое дерево – в Европе.

Основные географические центры начального введения в культуру большинства растений связаны не только с флористическими областями, отличающимися богатой флорой, но и с древнейшими земледельческими цивилизациями:

- Южноазиатский тропический – древнеиндийская и индокитайская культура;
- Восточноазиатский – китайская культура;
- Юго-Западноазиатский – Иран, Малая Азия, Сирия и Палестина;
- Средиземноморский – этрусская, эллинская и египетская культуры;
- Абиссинская – абиссинская культура;
- Центральноамериканский – майя;
- Андийский – доинковская и инковская цивилизации.

Первичные области приурочены преимущественно к горным и предгорным более или менее открытым степным и лесостепным районам, наиболее доступным освоению первобытными земледельцами. Эти территории характеризуются многообразием макро- и микроклиматов, выявлением действия фактора географической изоляции и обнаруживают большое разнообразие как видов, так и ещё в большей степени внутривидового разнообразия, разновидностей и мелких наследственных единиц.

Значение открытия центров происхождения культурных растений состоит в возможности обнаружения в этих областях ценного генофонда, который был утрачен при последующей миграции растений и при селекции, приводящей обычно к сужению генетической основы. Центры происхождения культурных растений являются наиболее древними областями формообразования. Поэтому здесь возможно нахождение форм растений, наиболее адаптированных к разнообразным условиям среды и представленных чрезвычайно гетерогенными популяциями. Это – центры формообразования видов.

В ходе многолетних исследований, прежде всего в центрах происхождения культурных растений и в других районах страны, уже к 1940 году было собрано свыше 200 тыс. образцов культурных растений. Они были скон-

центрированы во Всесоюзном институте растениеводства (Ленинград). С тех пор эта коллекция ежегодно пополняется. На Кубанской опытной станции ВИР недалеко от райцентра Гулькевичи, Краснодарского края в настоящее время организовано уникальное Национальное хранилище мировых растительных ресурсов. Таких генных банков в мире 11. В настоящее время мировая коллекция ВИРа насчитывает более 342 тысячи образцов растений, относящихся к 155 семействам, 304 родам и 2263 видам. На основе этого материала уже получены сотни сортов различных культурных растений.

Вопросы для закрепления теоретического материала и самостоятельной работы студентов:

1. Растениеводство как важнейшая отрасль сельского хозяйства.
2. Учение Н.И.Вавилова о центрах происхождения культурных растений.
3. Классификация культурных растений.

Лекция 2. Зерновые культуры. Зерновые хлеба 1 подгруппы

1. Общая характеристика зерновых культур.
2. Рост и развитие хлебных злаков. Фенологические фазы и этапы органогенеза злаковых культур.
3. Биологические особенности и агротехника возделывания хлебов первой подгруппы.

1. В мировом земледелии зерновые культуры занимают ведущее место и имеют важнейшее значение для населения. Хлеб – основной продукт питания человека, фуражное зерно – концентрированный корм для с-х животных. Зерновые культуры составляют одну группу, но они различны по своим морфологическим и биологическим особенностям и поэтому подразделяются на подгруппы. Различают хлеба 1, 2 подгрупп и зерновые бобовые.

Хлеба 1 подгруппы относятся к семейству Злаковых (Poaceae): пшеница, рожь, ячмень, овёс. Сюда относятся культуры озимые и яровые раннего срока сева, мало требовательны к теплу, но нуждаются во влаге, относятся к растениям длинного дня. Растения этой группы характеризуются следующим признаками:

- соцветие – колос (у овса – метёлка);
- плод – зерновка с продольной бороздкой;
- стебель – полая соломина;
- корневая система – мочковатая;
- зерно прорастает несколькими корешками.

Хлеба 2 подгруппы также относятся к семейству Злаковых: кукуруза, сорго, просо, рис. Представлена только яровыми формами, растения более требовательны к теплу и свету, засухоустойчивые (кроме риса), относятся к

растениям короткого дня. Отличительные особенности растений этой группы:

- соцветие – метёлка (у кукурузы женское соцветие – початок, мужское – метёлка);
- стебель – соломина с выполненной сердцевинкой;
- корневая система мочковатая, зерно прорастает одним корешком;
- плод – зерновка без бороздки.

Зерновые бобовые относятся к семейству Бобовые (Fabaceae): горох, фасоль, бобы, нут, чечевица. Их отличительные особенности:

- соцветие – кисть;
- плод – боб;
- стебель полегающий или прямостоячий;
- листья перистые, тройчатые или пальчатые;
- корневая система стержневая;
- на корнях заметны клубеньки, которые образуются в процессе симбиоза клубеньковых бактерий с бобовыми растениями.

2. Рост и развитие хлебных злаков. Фенологические фазы и этапы органогенеза злаковых культур. В процессе индивидуального роста и развития зерновые проходят ряд фенологических фаз и этапов органогенеза, каждый из которых характеризуется образованием новых органов и рядом внешних морфологических признаков. В жизненном цикле растений выделяют 12 этапов органогенеза.

В течение вегетации у зерновых культур отмечают следующие фазы роста и развития: всходы; кушение, выход в трубку, колошение или вымётывание, цветение и созревание. Началом фазы считают день, когда в неё вступает не менее 10 % растений; полная фаза отмечается при наличии соответствующих признаков у 75% растений. У озимых культур первые два этапа органогенеза и две фазы при благоприятных условиях протекают осенью, остальные - весной и летом следующего года; у яровых – весной и летом в год посева.

Фаза прорастания семян: Семена перед прорастанием набухают, поглотив от 25 (Просо и сорго) до 125 (зерновые бобовые) % воды от массы семян. После набухания в семенах под воздействием ферментов сложные химические соединения (крахмал, белки, жиры и др.) переходят в простые, растворимые, доступные зародышу соединения. Зародыш из состояния покоя переходит к активной жизнедеятельности, - семена начинают прорастать. Минимальные температуры, при которых могут прорасти семена зерновых культур: 1-2⁰ С – для хлебов 1 подгруппы, 8-12⁰ С – для хлебов второй подгруппы. Недостаток влаги, пониженные или повышенные (выше оптимальных) температуры, слабая аэрация почвы задерживают прорастание семян и появление всходов. При прорастании первыми трогаются в рост зародышевые корешки, а затем стеблевой побег. Сверху прорастающий стебель по-

крыт тонкой прозрачной плёнкой в виде чехлика, называемой **колеоптиле**. Это – видоизменённый первичный влагалищный лист. Он предохраняет молодой стебель и первый лист от повреждения. Достигнув поверхности, под действием солнечного света колеоптиле прекращает рост и под давлением растущего листа разрывается. Наружу выходит первый лист. Это – так называемая фаза всходов. Этим двум фазам соответствует *первый этап органогенеза – дифференциация и рост зародышевых органов*.

Через 10-14 дней после появления всходов у растений образуется несколько листьев (чаще три) (фаза третьего листа). Одновременно с их ростом развивается корневая система. Ко времени образования 3-4 листьев зародышевые корни разветвляются и проникают в почву на глубину 30-35 см. Этой фазе соответствует *второй этап органогенеза – дифференциация основания конуса на зачаточные узлы, междоузлия и стеблевые листья*.

Далее рост стебля и листьев временно приостанавливается и начинается новая фаза развития растений – кущение. Это – образование побегов из подземных стеблевых узлов. Сначала из них развиваются узловые корни, затем – боковые побеги, которые выходят на поверхность почвы и растут так же как и главный стебель. Кустится растение в верхнем узле главного стебля, который расположен на глубине 1-3 см. Этот узел называется **узлом кущения**. Одновременно с образованием боковых побегов формируется вторичная корневая система, которая размещается в основном в поверхностном слое почвы. В обычных условиях озимые культуры образуют 3-6 побегов, яровые – два-три.

Различают общую и продуктивную кустистость. Под **общей кустистостью** понимают среднее количество стеблей, которое приходится на одно растение, независимо от степени их развития. **Продуктивная кустистость** – среднее число плодоносящих стеблей, приходящихся на одно растение (сказывается на урожайности). Стеблевые побеги, у которых образовались соцветия, но к периоду уборки не сформировались семена, называют **подгоном**. Подземное междоузлие до узла кущения называют **эпикотиль**. Фазе кущения соответствует *третий этап органогенеза – дифференциация главной оси зачаточного соцветия и брактей (члеников колосового стержня)*.

Фаза выхода в трубку характеризуется началом роста стебля и формированием генеративных органов растения. Началом выхода в трубку считают такое состояние растений, когда внутри листового влагалища главного стебля на высоте 3-5 см легко прощупываются стеблевые узлы – бугорки. Фазе соответствует *четвёртый этап органогенеза – образование конусов нарастания второго порядка (колосковых бугорков); пятый этап – закладка покровных органов цветка, тычинок и пестиков; шестой этап – формирование соцветия и цветка (микромакроспорогенез); седьмой – Гаметофитогенез, рост покровных органов, удлинение члеников колосового стержня*.

Фаза колошения, или вымётывания характеризуется появлением соцветия из влагалища верхнего листа. Фазе соответствует *восьмой этап орга-*

ногенеза – гаметогенез, завершение процессов формирования всех органов соцветия и цветка.

Фаза цветения наступает во время или вскоре после колошения. По способу опыления зерновые хлеба делятся на самоопыляющиеся и перекрёстноопыляющиеся. К **самоопыляющимся** относятся – пшеница, ячмень, овёс, просо, рис; к **перекрёстноопыляющимся** – рожь, гречиха, кукуруза, сорго. У колосковых культур цветение начинается с колосков средней части колоса, у метельчатых – с верхней части метёлки. Фазе соответствует *девятый этап органогенеза - оплодотворение и образование зиготы; десятый этап – рост и формирование зерновки.*

Фаза налива зерна, молочная спелость – период от начала отложения крахмала до прекращения этого процесса. Продолжительность периода 20-25 дней. Влажность зерна снижается до 37-40%. Фазе соответствует *11 этап органогенеза – накопление питательных веществ в зерновке (семени).*

Фаза восковой и полной спелости начинается с прекращения поступления пластических веществ. Влажность зерна снижается до 18-12 и даже 8%. **Восковая спелость** – эндосперм восковидный, упругий, оболочка зерна приобретает жёлтый цвет. В этой фазе приступают к двухфазной (раздельной) уборке. **Твёрдая спелость** – эндосперм твёрдый, на изломе мучнистый или стекловидный, оболочка плотная, кожистая, окраска типичная.

У зерновых различают следующие биологические формы: - озимые; - яровые; - «двуручки». **Озимые** – такие растения, которые для прохождения стадии яровизации в начальный период развития требуют невысоких температур (от -1 до $+10^0$ С) в течение 20-50 дней. Поэтому их высевают осенью, за 50-60 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 – для прохождения стадии яровизации требуют более высоких температур (от $+5$ до $+20^0$ С) в течение 7-20 дней., поэтому их высевают весной и урожай собирают в том же году.

«**Двуручки**» проходят стадию яровизации при температуре от $+3$ до $+15^0$ С. Нормально растут и развиваются, дают урожай при весеннем и осеннем посевах (в основном в южных районах страны).

3. Биологические особенности и агротехника возделывания зерновых хлебов первой подгруппы.

Пшеница: В мировом земледелии занимает первое место среди других с/х культур, возделывается во всех частях света на площади около 240 млн. га. Крупнейшие производители – КНР, США, Россия, Индия, Канада, Аргентина, Франция. В Европе и США основные площади посева занимает озимая, в России и Канаде – яровая пшеница.

Пшеничная мука широко используется в хлебопекарной, макаронной, кондитерской промышленности.

Ботанический род пшеницы (*Triticum* L.) насчитывает 22 вида. Наибольшие площади в посевах как в нашей стране, так и за рубежом занимают мягкая (*T. aestivum*) и твёрдая (*T. durum*) пшеницы. В культуре преобладает мягкая пшеница. Она имеет озимые и яровые формы. Твёрдая пшеница в нашей стране представлена преимущественно яровыми формами.

По морфологическим признакам (остистость, опушенность колосковых чешуй, окраска колоса, остей и зерна) виды пшеницы делятся на разновидности. Из мягких пшениц наиболее распространены разновидности лютеценс, эритроспермум и в меньшей степени ферругинеум, мильтурум; из твёрдых – гордеиформе и мелянопус.

Каждая разновидность включает ряд сортов, различающихся между собой (не всегда) морфологически, но главным образом по биологическим и производственным особенностям. В пределах одной разновидности могут быть сорта озимые и яровые, скороспелые и позднеспелые, различной зимостойкости и засухоустойчивости, осыпаемости, устойчивости к болезням, вредителям, полеганию.

Наилучшими хлебопекарными качествами отличается мука сильных пшениц. В основу деления мягкой пшеницы на классы по силе муки (сильная, средняя и слабая) положено содержание в зерне белка и клейковины и её качество. К **сильной пшенице** относятся сорта с содержанием в зерне более 14% белка и 28% клейковины первой группы качества, способные давать хлеб высокого качества (большого объёма и пористый) не только в чистом виде, но и при добавлении к муке слабых пшениц. За способность сильной пшеницы улеучшать слабую её называют улучшителем.

К **средней пшенице** относят сорта с содержанием в зерне 11-13,9% белка и 25-27% клейковины второй группы качества. Мука из зерна такой пшеницы обладает хорошими хлебопекарными качествами, но не улучшает муку слабой пшеницы.

Слабые пшеницы содержат менее 11% и менее 25% клейковины третьей группы качества. Мука слабых пшениц даёт хлеб низкого качества.

На содержание белка большое влияние оказывают почвенно-климатические условия. При продвижении с севера на юг и с запада на восток содержание белка в зерне пшеницы и других культур увеличивается. Содержание белка и клейковины повышается в условиях жаркой и сухой погоды. Повреждение зерна вредной черепашкой значительно снижает его качество.

Озимая пшеница нуждается в благоприятных условиях перезимовки. В условиях высокой агротехники даёт высокие урожаи (25-30 ц/га, а в условиях Северного Кавказа – до 50-60, в условиях орошения – до 80-90 ц/га).

Семена начинают прорасти при 1-2⁰ С, оптимально – 14-16⁰ С. Через 13-15 дней после полных всходов начинается кущение и продолжается 30-45 дней. Кустится осенью и весной. При благоприятных условиях одно растение образует 3-5 стеблей. Очень опасны резкие колебания температуры ран-

ней весной. Продолжительность вегетационного периода (включая зиму) – 275-350 дней, сумма положительных температур от посева до полной спелости – 1850-2200 С.

Озимая пшеница лучше использует осенние и зимние осадки, чем яровая. Корневая система проникает на глубину до 1.5-2 м. Решающее значение имеет влажность почвы в период всходов и осеннего кушения. Осенние осадки повышают выход зерна, а весенние увеличивают вегетативную массу и снижают выход зерна по сравнению с выходом соломы. Критическим периодом у озимой пшеницы по отношению к влаге является выход в трубку - колошение.

Сорта : Районировано более 65 сортов.

Мироновская 808. Выведен в Мироновском НИИ селекции и семеноводства пшеницы. Среднеспелый, зимостойкий, достаточно засухоустойчив. Относится к сильным пшеницам. Районирован очень широко.

Безостая 1. Выведен в Краснодарском НИИСХ им. П.П. Лукьяненко. Среднеранний. Зимостойкость и засухоустойчивость средняя. Устойчив к полеганию. Относится к сильным пшеницам. Районирован широко.

В последние годы выведены новые перспективные сорта: Краснодарская 39; Одесская 51; Альбидум 114; Саратовская 90; Саратовская остистая; Ершовская 10; Виктория 95; Губерния.

Сорта озимой твёрдой пшеницы выведены путем сложной ступенчатой гибридизации: Новомичуринка, Одесская, Юбилейная, Янтарь Поволжья.

Яровая пшеница содержит много белка в зерне (от 18-24%) и отличается хорошими хлебопекарными качествами. В культуре распространены два вида: мягкая, дающая муку высоких хлебопекарных качеств, и твёрдая с повышенным содержанием белка в зерне, используемая для изготовления высококачественных макарон и вермишелей.

Средняя урожайность относительно невысокая (от 7-12 ц/га, до 34-47ц/га).

После всходов развивается медленно и сильнее угнетается сорняками, чем озимая. Корневая система слабее развивается и хуже усваивает элементы минерального питания. Средняя продуктивная кустистость колеблется от 1.2 до 2.5.

Семена могут прорасти при +1, +2⁰ С, а появление жизнеспособных всходов при +5- +7⁰ С. Всходы переносят непродолжительные заморозки до -10⁰ С. Мягкая яровая пшеница более устойчива к низким температурам, чем твёрдая. Во время цветения и налива зерна растения повреждаются заморозками в -1-2⁰ С.

Продолжительность от всходов до кушения – 15-22 дней, от кушения до выхода в трубку – 11-25 дней, от выхода в трубку до колошения – 15-20 дней. Длина вегетационного периода – 100-200 дней. Недостаток влаги в период кушения- выхода в трубку увеличивают бесплодность колосков, приво-

дит к значительному снижению урожая. Твёрдая пшеница более требовательна к плодородию почвы, чем мягкая.

Сорта: Районировано более 100 сортов. Из мягких наиболее распространены: **Саратовская 29**. Выведен в НИИСХ Юго-Востока. Среднеспелый, засухоустойчивый и холодостойкий. Устойчив к полеганию и среднеустойчив к поражению болезнями. Хлебопекарные качества отличные, пшеница сильная. Высокоурожайный сорт. Районирован на Юго-Востоке, Урале, в Сибири, Поволжье.

Омская 9. Выведен в Сибирском НИИСХ. Среднеспелый, среднеустойчив к пыльной головне и ржавчине. Хлебопекарные качества хорошие. Сорт высокоурожайный, пластичный. Районирован в Сибири.

За последние годы выведен ряд новых засухоустойчивых сортов сотрудниками НИИСХ Юго-Востока для почвено-климатических условий Саратовской области, которые обладают высокими мукомольными и хлебопекарными свойствами. Для условий Правобережья это – Саратовская 58, Саратовская 60, Саратовская 62, Саратовская 64; для Заволжья – Саратовская 42, Саратовская 55, Саратовская 66. Выведены сорта, устойчивые к листовой ржавчине: Прохоровка, Белянка, Добрыня.

Из сортов твёрдой пшеницы наиболее распространены: Харьковская 46, Алмаз, Мелянопус 26, Безенчукская 182. Заслуживают внимания новые сорта, отличающиеся высоким качеством зерна, устойчивые к грибковым заболеваниям и полеганию, содержащие большое количество каротиноидных пигментов, крупнозерные и засухоустойчивые: Саратовская 57, Саратовская 59, Саратовская золотистая, Людмила, Краснокутка 6, Валентина, НИК, Елизаветенская.

Рожь, преимущественно озимая – важная зерновая продовольственная и кормовая культура, особенно в районах с ограниченным возделыванием озимой пшеницы. Из муки выпекают ржаной хлеб, отличающийся высокой калорийностью, специфическим вкусом и ароматом. По перевариваемости и усвояемости он уступает пшеничному, но превосходит его по биологической ценности белка.

Ржаная солома используется для изготовления матов, оберточной бумаги, кристаллического сахара, целлюлозы, фурфурола, уксуса, легнина.

Озимую рожь как быстрорастущее растение используют в качестве самого раннего весеннего зелёного корма.

Произошла от дикой сорно-полевой ржи (Кавказ). Общая площадь посева в мире составляет около 17 млн га. В нашей стране проникает за Полярный круг (до 69° с.ш., на юге – до 45° с.ш. Больше всего возделывают в Нечерноземье, Центральном Черноземье.

Урожайность более высокая и устойчивая, чем у яровых хлебов, хотя и уступает озимой пшеницы (9-15 ц/га, до 40-55).

Менее требовательна к теплу, чем озимая пшеница. Семена начинают прорасти при 1-2° С, более дружные всходы – при 10-15° С. Через 13-15

дней после всходов начинает куститься. В отличие от озимой пшеницы узел кущения у ржи образуется у поверхности почвы (на глубине 1.5-2 см.) независимо от глубины заделки семян. Преимущественно кустится осенью. Корни к концу осенней вегетации углубляются до 1 м.

По сравнению с озимой пшеницей более морозостойка и зимостойка. В бесснежные зимы рожь переносит морозы до -20°C , а под покровом снега 20-35 см – до $50-60^{\circ}\text{C}$. Общая кустистость у ржи обычно выше, чем у пшеницы, и составляет 4-6 стеблей.

Выход в трубку наступает через 18-20 дней, колошение – через 30-40 дней после начала вегетации весной, От начала колошения проходит 10-12 дней, цветение продолжается 10-15 дней.

Перекрытноопыляющееся растение. Сильные ветры и засуха, дождливая и пасмурная погода мешают полному опылению цветков и приводят к череззёрнице.

Озимая рожь более устойчива к высоким температурам, чем овёс и яровая пшеница, но уступает в этом отношении озимой пшеницы.

Длина вегетационного периода в северных районах длится 350-360 дней, а в центральных –280-300 дней, в южных –260-270 дней.

Более засухоустойчива, чем другие озимые культуры. Она лучше использует осенний и весенний запасы влаги и значительно легче переносит весеннюю засуху. По устойчивости к выпреванию и вымоканию уступает пшенице. Наибольшая потребность во влаге отмечается в период активного роста – от выхода в трубку до выколашивания.

Разновидности и сорта. Наибольшее производственное значение из всех разновидностей ржи имеет рожь обыкновенная (*Secale cereale*). К ней относятся большинство возделываемых сортов. В последнее время выведены и районированы сорта тетраплоидной ржи.

Возделывается более 50 сортов ржи. Наиболее распространённые:

Харьковская 55 выведен в Украинском НИИ растениеводства, селекции и генетики. Среднеспелый, средnezимостойкий, устойчив к полеганию. Высокоурожайный. Районирован в Центральном Черноземье, Поволжье.

Широко распространены сорта: Харьковская 60; Вятка 2; Белта; Саратовская 4; Чулпан; Восход 2. Созданы новые высокоурожайные, крупнозерновые, устойчивые к полеганию сорта озимой ржи: Саратовская 5, Саратовская 6, Саратовская 7.

Ячмень – важная продовольственная, кормовая и техническая культура. Возделываются озимый и яровой ячмень.

Озимый ячмень возделывается в основном как крупяная и пивоваренная культура. Возделывается в районах с мягкими зимами, так как сорта имеют низкую зимостойкость (Северный Кавказ). В районах возделывания значительно превосходит по урожайности яровой (в среднем 21 ц/га, до 40-50 ц/га). Сравнительно засухоустойчивая и скороспелая культура. Вегетационный период у него на 12-16 дней короче, чем у ярового, и на 6-10 дней ко-

роче, чем у озимой. Районировано более 30 сортов. Наиболее распространены: Одесский 46; Паллидум 596; Старт; Орион и др.

Яровой ячмень идёт на изготовление муки, перловой и ячневой крупы. Для хлебопечения ячменная мука мало пригодна, но иногда её примешивают к пшеничной или ржаной муке.

Яровой ячмень – наиболее скороспелая и пластичная культура. Широко возделывается во всех зонах. Среди ранних яровых хлебов даёт более высокие и устойчивые урожаи (12-16 ц/га, до 45-50). Длина вегетационного периода – 60-110 дней. Продуктивная кустистость его выше, чем пшеницы и овса. Элементы питания из почвы он усваивает лучше, чем пшеница, но хуже, чем овёс. Малотребователен к теплу. Ранние и дружные всходы появляются при 5-7⁰ С. Всходы переносят заморозки до – 7-8⁰ С. Более устойчив к высоким температурам (40⁰ и выше), чем пшеница и овёс. Среди ранних яровых ячмень – самая засухоустойчивая культура.

Род *Hordeum* включает один вид культурного ячменя (*H. sativum*). В пределах вида различают три подвида: **многорядный**, **двурядный** и **промежуточный**. Многорядные ячмени более засухоустойчивы и скороспелы, чем двурядные, но сильнее осыпаются.

Многорядные и двурядные ячмени делятся на разновидности по признакам: остистость колоса, характер остей, окраска колоса, окраска зерновки, плёнчатость зерна, плотность колоса.

Наибольшее распространение имеют **разновидности нутанс, медукум, паллидум**.

Районировано около 80 сортов. Из двурядных ячменей наибольшее распространение имеют следующие: Донецкий 4, Донецкий 8, Московский 121, Одесский 36, Одесский 115, Нутанс108, Красноуфимский 95.

Из многорядных: Паллидум 45, Полярный 14.

Овёс имеет значение в основном как кормовая культура. Однако, из него изготавливают крупу, муку, толокно, суррогат кофе, галеты, печенье и др. Продукты, изготовленные из овса, хорошо усваиваются организмом и имеют диетическое значение. Овёс часто высевают в смеси с горохом и викой для получения сена и зелёного корма. Основные площади овса находятся в Нечерноземной зоне, меньше его высевают в Центрально-Черноземной зоне, в Среднем Поволжье, Сибири. Урожайность – 10-14, до 50 ц/га.

Овёс – самоопыляющееся растение. Продуктивная кустистость выше, чем у пшеницы. Малотребователен к теплу. Может прорасти при 1-2⁰ С, но дружные всходы появляются при 4-5. Всходы переносят кратковременные заморозки до 14-5⁰ С. высокую летнюю температуру овёс переносит хуже, чем пшеница и ячмень. Это более позднеспелая культура, чем пшеница и ячмень. Вегетационный период его составляет 100-120 дней. Более влаголюбивое растение, чем пшеница и ячмень. Наибольшее количество влаги потребляет в период от выхода в трубку до выметывания. Наилучшие урожаи даёт

при выпадении осадков в первой половине лета, более поздние осадки вызывают подгон и затягивают созревание.

Род *Avena* представлен большим количеством видов (более 76), среди которых имеются культурные и дикие (овсюги). Наибольшее распространение из культурных овсов получили два вида: овёс посевной (*Avena sativa*) и овёс византийский (*A. byzantina*), из диких видов распространены овсюг обыкновенный (*A. fatua*) и овсюг южный (*A. ludoviceana*).

Овёс посевной делится на разновидности по следующим признакам: по строению метёлки, окраске цветковых чешуй, пленчатости и остистости. Наиболее известны разновидности: **мутика, аристата и ауреа**. Районировано более 40 сортов. Наибольшее распространение получили: Льговский 1026, Астор, Нарымский 943, Скаун, Борец, Дэнс.

Тритикале – новая зерновая культура, отличающаяся большими потенциальными возможностями по урожайности, повышенным содержанием белка и незаменимых аминокислот (лизин, триптофан). Содержание белка на 1-1,5 % выше, чем у пшеницы, и на 3-4 % выше, чем у ржи. Содержание клейковины немного больше, чем у пшеницы, но качество её ниже. Зерно используется в хлебопечении, кондитерском деле и как концентрированный корм для животных. Хлебопекарные достоинства несколько ниже, чем у пшеницы.

Тритикале – новый ботанический род, полученный путём объединения хромосомных комплексов двух родов. Это – пшенично-ржаной гибрид, амфидиплоид. Может успешно возделываться в тех же районах, где и озимая пшеница и рожь. Основные посевные площади сосредоточены на Северном Кавказе, в Центрально-Черноземном районе. При соблюдении технологии даёт высокие урожаи (до 43-92 ц/га). Минимальная температура прорастания 1-5⁰ С, оптимальная – 15-20. Критическая температура в зоне узла кущения для озимых форм до –18-20⁰ С. В зимне-весенний период тритикале менее чувствительна к низким температурам, чем озимая пшеница.

Самоопыляющееся растение. Созревание наступает на 3-5 дней позже, чем у озимой пшеницы. Вегетационный период у озимой – 250-325 дней. Имеются как озимые, так и яровые формы. Основные сорта: Амфидиплоид 206, Амфидиплоид 1, Житница 1, Ставропольский 1, Одесский кормовой, сорт Студент.

Вопросы для закрепления теоретического материала и самостоятельной работы студентов:

1. Общая характеристика зерновых культур.
2. Рост и развитие хлебных злаков. Фенологические фазы и этапы органогенеза злаковых культур. Строение и особенности прорастания зерновки, фенологические фазы роста.

3. Биологические особенности и агротехника возделывания хлебов первой подгруппы. Хлебные злаки 1 группы, особенности строения и вегетации, основные культуры.

Лекция 3. Зерновые хлеба второй подгруппы

1. Биологические особенности и агротехника возделывания просовидных хлебов.

1. Биологические особенности и агротехника возделывания просовидных хлебов: кукуруза, просо, сорго, рис, гречиха.

Кукуруза возделывается для получения зерна, зелёного корма и силоса. Из зерна получают муку, крупу, кукурузные хлопья, крахмал, сиропы, консервы (сахарная кукуруза), пиво, спирт, глюкозу, масло, патоку и др. продукты.

Имеет большое агротехническое значение. Как пропашная культура она оставляет после себя поля, чистые от сорняков в рыхлом состоянии, с большим запасом органического вещества в виде корней и стеблевых остатков. Поэтому является хорошим предшественником для других культур. В южных районах высевают как пожнивную и поукосную культуру, это даёт возможность собрать два урожая в год с одной площади. Используется и как кулисное растение для снегозадержания.

На земном шаре посевы кукурузы занимают третье место после пшеницы и риса. Общая площадь посева в мире составляет около 123 млн. га. В нашей стране посевы на зерно сосредоточены в Ставропольском и Краснодарском краях. В нечерноземной зоне, в Сибири и на Дальнем Востоке возделывается на силос и зелёный корм.

Одна из наиболее продуктивных культур (в среднем 25-35 ц/га, до 100 и более ц/га зерна и до 500-700 ц/га зелёной массы).

По морфологическим признакам и биологическим особенностям значительно отличается от других злаков. Для неё характерно более мощное развитие всего растения. Корневая система проникает в почву на глубину 2-3 м. и в стороны – на 1-1,5 м. Из нижних стеблевых узлов отрастают воздушные, или опорные корни, которые повышают устойчивость к полеганию и улучшают питание растения.

Кукуруза – ветроопыляемое растение. Зерно имеет разнообразную форму, величину, и окраску. В изломе может быть стекловидным или мучнистым.

По современной классификации вид кукурузы по плёнчатости, внешнему и внутреннему строению зерна делится на подвиды (или группы): зубовидную, кремнистую, крахмалистую, сахарную и лопающуюся.

Зубовидная. Зерно крупное, удлинённое, с вмятиной на верхушке. Содержание белка 7-14 %, крахмала 68-76 %. Растения мощные Початки круп-

ные. Стекловидный эндосперм расположен по бокам зерна. Подвид широко распространён и имеет преимущественно кормовое значение.

Кремнистая. Зерно крупное и мелкое, гладкое, округлое, стекловидное. Содержание белка 8-16 %, крахмала 65-83 %. Эндосперм зерна в основном стекловидный, внутри мучнистый. Подвид широко распространён. Многие его сорта скороспелы, используются как для продовольственных, так и кормовых целей.

Крахмалистая. Зерно крупное, округлое, гладкое, с матовой поверхностью. Эндосперм в основном мучнистый. Содержание белка 7-12 %, крахмала 72-83 %. Этот подвид представляет ценность для крахмалопаточной и масложитной промышленности.

Сахарная. Зерно крупное и среднее, угловатое, поверхность морщинистая. Содержание белка 12-13 %, крахмала до 30 %, сахара и полисахаридов до 30 %, жира около 8 %. Преобладает стекловидный эндосперм. Используется в консервном производстве.

Лопающаяся. Зерно мелкое, с заострённой или округлой верхушкой, со стекловидным эндоспермом. Содержание белка 10-12,5 %, крахмала 62-72 %. Используется для изготовления хлопьев и крупы.

Биологические особенности. Продолжительность вегетационного периода – 110-140 дней. В первые три–четыре недели после всходов растёт медленно и особенно требовательно к своевременной прополке. Критическими периодами в формировании урожая являются фазы 2-3 листьев, когда происходит дифференциация зачаточного стебля, и фаза 6-7 листьев, когда формируется початок. Кукуруза – теплолюбивое, но достаточно холодостойкое растение. Семена начинают прорастать при 8-10⁰ С. Температуру до 3⁰ С растения переносят удовлетворительно. Особенно требовательна к теплу до выхода метёлки. При температуре менее 12⁰ С, растения прекращают рост и желтеют. Но при температуре выше 30⁰ С, особенно во время цветения, плохо протекает оплодотворение, что ведёт к череззёрнице. Кукуруза относится к засухоустойчивым растениям, но общее потребление воды значительно выше, чем у зерновых культур. Это – светолюбивая культура короткого дня. Загущение посевов и их засорённость приводит к резкому снижению урожая початков.

В нашей стране наибольшее распространение имеют подвиды зубовидной и кремнистой кукурузы. Районировано более 70 гибридов и около 40 сортов. Наибольшее распространение получили гибриды первого поколения, которые благодаря эффекту гетерозиса имеют повышенную урожайность. Гибриды могут быть: межсортовые, полученные от скрещивания двух или нескольких сортов; сортолинейные, полученные от скрещивания сорта с самоопылённой линией; простые межлинейные, полученные от скрещивания двух самоопылённых линий; двойные межлинейные, полученные от скрещивания двух простых межлинейных гибридов.

Наибольшее распространение получили гибриды:

ВИР 42 МВ – двойной межлинейный гибрид. Среднеспелый. Устойчив к полеганию и грибным болезням. Зерно жёлтое, зубовидное. Возделывается на зерно и силос.

Буковинский 3 ТВ – сортолинейный гибрид. Среднеранний. Устойчив к полеганию.

Краснодарский 303 – простой межлинейный гибрид.

Коллективный 160 ТВ и др - двойные межлинейные гибриды.

Просо – ценная крупяная культура. Зерно просо можно использовать и как высококонцентрированный корм для скота и птицы, а солому – как хороший грубый корм для крупного рогатого скота. Это – растение позднего срока сева и короткого периода вегетации. Его можно использовать для пересева погибших озимых и ранних яровых культур и в качестве пожнивной и поукосной культуры.

Основные площади посева сосредоточены в России, Китае, Индии, Монголии. В России основные районы возделывания – Поволжье, Центрально-Чернозёмная зона, Северный Кавказ. Средний урожай зерна – 7-9 ц/га (до 30-45).

Засухоустойчиво. Вторичная корневая система проникает до 1.5 м и отходит в сторону до 1-1.2 м. По форме метёлок делится на 5 разновидностей: раскидистое, развесистое, сжатое (пониклое), полукомовое (овальное) и комовое. Существует прямая связь между строением метёлки проса и биологическими свойствами. Так просо с раскидистой метёлкой менее требовательно к теплу, менее засухоустойчиво и более скороспелое. Комовое – более теплолюбиво и засухоустойчиво, с более длинным вегетационным периодом. Наибольшее распространение получили сорта: Веселоподолянское 38, Саратовское 853, Омское 9, Саратовское 6, Саратовское 8, Саратовское 10, Ильиновское, Золотистое.

Просо – самоопыляющееся, светолюбивое растение короткого дня. Продолжительность вегетационного периода – 66-80 дней. В первые две недели после всходов просо медленно растёт и плохо противостоит сорнякам. Кущение и отрастание узловых корней растянуто и более позднее, чем у хлебов I подгруппы, иногда это приводит к полеганию растений. Интенсивному кущению и отрастанию благоприятствует хороший запас влаги, элементов питания, чистота полей, своевременный посев и оптимальная глубина посева. Цветение начинается с верхних цветков метёлки и постепенно продвигается внутрь и вниз. В таком же порядке и очень неравномерно идёт налив и созревание зерна.

Просо – теплолюбивое растение. Семена начинают прорасти при 8-10⁰ С. Всходы чувствительны к заморозкам, при температуре ниже -3⁰ они погибают. Наиболее благоприятная для роста и развития температур – 18-24⁰ С. Сумма положительных температур за вегетационный период должна составлять 2000-2100⁰ С. Лучше переносит засуху в период от всходов до выхода в трубку, в последующие фазы отмечается большая потребность во вла-

ге. Поэтому для хорошего развития проса благоприятны осадки во второй половине лета. Лучшие предшественники – целина, залежь, и многолетние травы, зерновые бобовые, озимые, пропашные культуры. Созревает неравномерно и легко осыпается. Уборку ведут двухфазным способом при созревании 75-80% семян в метёлке.

Сорго – культура многостороннего применения. Зерно идёт на кормовые, пищевые и технические цели. Зелёная масса используется для скармливания скоту в свежем виде, приготовления силоса и сена. В зерне содержится около 10% белка, богатого лизином. В стеблях сахарного сорго содержится 10-15% сахаров, из которых можно получать сироп. Из метёлок вечнозеленого сорго делают веники, щётки и другие изделия.

Хорошо отрастает после укоса и может служить пастбищным зелёным кормом. Широко используется для посадки кулис. Наибольшие площади оно занимает в засушливых степных районах Северного Кавказа, Нижнего Поволжья. Даёт устойчивые урожаи зерна – до 50 ц/га. Урожаи зелёной массы на силос – по 250-300 ц/га, при орошении – 850-1000 ц/га.

Относится к роду *Sorghum*, который объединяет значительное число однолетних и многолетних видов. В нашей стране из культурных видов распространены сорго обыкновенное (*S. vulgare*), гаолян (*S. chinense*), джугара (*S. cernuum*), суданская трава (*S. sudanense*). Корневая система проникает в глубину 2.5 м и в стороны на 60-90 см.

В нашей стране районировано более 22 сортов и гибридов сорго. Наибольшее распространение имеют Кубанское красное 1677, Волжское 4, Орион, Перспективный 1, Камышенское 31, Пищевое 35.

Сорго – теплолюбивое, очень засухоустойчивое и светолюбивое растение короткого дня. Оно хорошо переносит жару, почвенную и воздушную засуху.

Семена прорастают при 10-12⁰ С. Заморозки для всходов губительны. Хорошо растёт и развивается при 30-35⁰ С. Сумма положительных температур за вегетацию – 2250-2500⁰ С. Хорошо выдерживает повторные посевы и может возделываться на постоянных участках. В севообороте размещают после озимых зерновых, кукурузы и других культур.

Рис – древнейшая и широко распространённая культура. В Китае, Индии, Японии, Вьетнаме и ряде др. стран является основным продуктом питания. Рисовая крупа отличается сбалансированным аминокислотным составом, имеет отличные вкусовые качества, отличается высокой перевариваемостью и усвояемостью. Поэтому широко используется в общем и диетическом питании, а рисовый отвар обладает целебными свойствами. Из зерна вырабатывают крахмал, который представляет большую ценность для текстильной, парфюмерной и медицинской промышленности. Из зародышей получают рисовое масло, применяемое для изготовления мыла и стеариновых свеч. Рисовая солома используется для кормления скота, а также производства высших сортов бумаги, картона, шляп, веревок, мешков, корзин и др. изделий

домашнего обихода. В России высевается на Дальнем Востоке, Кубани, в Крыму, низовьях Волги, Дона. Основные площади сосредоточены в Краснодарском крае.

Среди зерновых культур это – одна из самых урожайных культур (20-40 ц/га, до 70-80 и выше).

Рис посевной (*Oryza sativa*) – однолетнее растение, подразделяется на два **подвида**, различающихся по длине зерновки: рис обыкновенный и рис короткозёрный, или мелкий. Рис обыкновенный делится на две ветки: индийскую – с длинными и тонкими зерновками (отношение длины к ширине – 3-3.5/1) и китайско-японскую с короткими и широкими зерновками (1.4-2.9/1). В пределах китайско-японской ветви выделяют рис обыкновенный со стекловидным зерном и рис клейкий с мучнистым зерном, разваривающимся в клейкую массу. В нашей стране возделывается рис обыкновенный.

Корневая система проникает в почву всего на глубину до 25 см. Благодаря наличию в корнях, стеблях и листьях воздухоносной ткани (паренхимы) рис приспособлен к жизни в условиях затопления. Растение самоопыляющееся.

В России районировано более 30 сортов. Наибольшее распространение получили из раннеспелых – Малыш, Горизонт, Дубовский 129, из среднеспелых – Кубань 3, Краснодарский 424.

Рис – теплолюбивое и влаголюбивое растение. Семена прорастают при 11-12⁰ С, но более дружно – при 20- 25⁰ С. Наиболее благоприятная температура в течение всей вегетации – 25-30⁰ С. Не переносит отрицательных температур, заморозки 0.5-1⁰ С губительны для него. Сумма эффективных температур за вегетационный период – 2200-3200⁰ С. Длина вегетационного периода от 90-100 до 130-140 дней.

По своей экологической природе гигрофит и способен выдерживать длительные затопления слоем воды 10-15 см. Без орошения может выращиваться в районах с количеством осадков 1000 и более мм, но при этом даёт более низкие урожаи, чем при затоплении.

Гречиха – важнейшая крупяная культура. Гречневая крупа богата витаминами и органическими кислотами. Является высокоценным диетическим продуктом. Из зерна получают также муку, которая используется в кондитерской промышленности. Является хорошим медоносным растением.

Короткий вегетационный период позволяет использовать её для посева погибших озимых и ранних яровых культур, а также как поукосную и пожнивную культуру. Гречиха после появления настоящих листьев быстро растёт, ветвится и подавляет сорняки.

Площадь посевов гречихи в мире составляет около 3.9 млн. га. Выращивают в Китае, Канаде, США, Японии, Индии и др. странах. В России основные площади посева сосредоточены в Нечернозёмной зоне (Татарская, Башкирская и Удмуртская республики, Урал, Сибирь, Дальний Восток).

По урожайности уступает всем зерновым культурам (3.5-6 ц/га).

Гречиха относится к семейству гречишных (Polygonaceae) и имеет несколько видов. Основной вид – гречиха культурная (*Fagopyrum esculentum*). Делится на два **подвида**: гречиха обыкновенная, наиболее распространённая в России, и гречиха многолистная, возделываемая на Дальнем Востоке.

Корневая система растений проникает в почву на глубину до 1 м. Наличие на корнях длинных корневых волосков, выделяющих различные кислоты, способствует лучшему усвоению растением труднорастворимых соединений.

Стебель высотой до 1.2 м, красноватый, полый, ребристый, ветвящийся. Он делится на три части: зону образования стеблевых корней (подсемядольное колен), зону ветвления (от семядолей до 5-6 узла, и зону плодоношения. Листья голые, сердцевидные или стреловидные, нижние более крупные, черешковые, верхние мельче, почти сидячие. Соцветия – пазушные кисти, объединяющие до 1500 цветков. Цветки обоеполые, с простым околоцветником, белой, розовой или красной окраски. Перекрестноопыляющееся, насекомоопыляемое растение. Для них характерно явление гетеростилии, т.е. у одних растений цветки с короткими пестиками и длинными тычинками, у других, наоборот, пестики длиннее тычинок в 2 раза. Семена завязываются при опылении между цветками разных типов.

Плод – трёхгранный орешек, серой, коричневой или чёрной окраски.

В стране районировано более 35 селекционных и улучшенных местных сортов. Наиболее распространены: Богатырь, Калининская, Шатиловская 5, Виктория, Юбилейная 2, Скороспелка 81, Казанка, Дикуль, Агидель, Черемшанка.

По характеру развития сильно отличается от колосковых хлебов: рост её зелёной массы продолжается почти до созревания. Бутоны закладываются уже на 8-10 день после всходов, цветение продолжается 35-45 дней. Период созревания растянутый. Одновременно с цветением и плодообразованием повышается потребность во влаге и питательных веществах.

Относится к теплолюбивым растениям. Семена прорастают при 7-8⁰С, но дружные всходы появляются при 13-16⁰ С. Всходы чувствительны к заморозкам, при понижении температуры до 1.5-2⁰ С повреждаются всходы, цветки и стебли. Влаголюбивое растение, особенно в период цветения и плодоношения. Потребляет воды в 2-3 раза больше, чем просо, в 2 раза больше, чем пшеница. Растение короткого дня. Уборка производится двухфазным способом при побурении на растении 2/3 плодов.

Вопросы для закрепления теоретического материала и самостоятельной работы студентов:

1. Хлебные злаки 2 группы, особенности строения и вегетации, основные культуры.

Лекция 4. Зерновые бобовые культуры

1. Общая характеристика зерновых бобовых культур

1. Общая характеристика зерновых бобовых культур. Зерновые бобовые помогают решить три главные задачи земледелия: увеличение производства зерна, растительного белка и повышение плодородия почвы.

Ценность зерновых бобовых состоит в высоком содержании белка в семенах и вегетативной массе. Это определяет пищевое и кормовое значение бобовых культур. Семена бобовых культур – единственный продукт, которым можно заменить мясо. В их семенах, кроме белка, содержится также большое количество углеводов, а в некоторых из них (соя, люпин) – жира, минеральных веществ, витаминов А, В, D, Е и С.

Семена бобовых – ценный концентрированный корм для животных. Бобовые дают хорошее по питательности сено, силос и зелёный корм, солому и мякину. Для повышения белковости бобовые часто используют в смешанных посевах с другими культурами.

Содержание белка в семенах значительно колеблется в зависимости от сорта, почвенно-климатических условий и уровня технологии возделывания. При продвижении с севера на юг и с запада на восток содержание белка в семенах увеличивается.

По урожайности бобовые превосходят яровую пшеницу, овёс. Они имеют большое агротехническое значение. Повышают плодородие почвы. Некоторые из них широко используют в качестве зелёного удобрения.

Горох. В нашей стране основная бобовая культура. Занимает около 70% площади посева, занимаемого бобовыми. В основном возделывается как продовольственная культура.

Семена содержат до 28% белка, до 62% углеводов. Спелые семена употребляют в пищу в варёном виде, для переработки на муку. Недозревшие семена используют в консервной промышленности. Возделывают также для получения зелёного корма, сена, силоса и витаминной муки. Имеет большое агротехническое значение. Накапливает в почве до 40 кг азота на 1 га.

Это – древнейшая культура. Родиной его считают Восточный Афганистан. На территории нашей страны возделывается с 3-2 тысячелетия до н.э. В мировом земледелии им занято около 14 млн. га. В нашей стране основные площади размещены в центральном Нечерноземье, в Центральном Черноземье, Поволжье, на Урале.

По урожайности среди бобовых занимает первое место. Средняя урожайность зерна – 15-17 ц/га, самая высокая – более 60 ц/га; зелёной массы – до 300-400 ц/га, зелёного горошка – до 80-90 ц/га.

Горох (*Pisum*) представлен несколькими видами, из которых наиболее распространены горох посевной (*Pisum sativum*) и горох полевой, или пелюшка (*P. arvense*). Горох посевной имеет белые цветки, зелёные листья,

шаровидные, гладкие (иногда морщинистые) семена с бесцветно кожурой и светлым рубчиком. Этот вид наиболее широко распространён в культуре. Горох полевой - цветки фиолетовые, реже красные, листья зелёные с фиолетовыми пятнами у основания прилистников. Семена округло-угловатые, бурой, серо-зелёной или чёрной окраски с крапчатым рисунком или чёрным рубчиком. Возделывается для кормовых целей и в качестве зелёного удобрения.

Горох посевной делят на две группы по строению бобов: **луцильный** и **сахарный**. В створках бобов сахарного гороха нет пергаментного слоя. Недозрелые бобы могут быть использованы для продовольственной и консервной промышленности.

Высота стебля колеблется от 0.5 до 2.5 м в зависимости от сорта и условий произрастания. У штамбовых сортов он вверху утолщён, имеет укороченные междоузлия и устойчив к полеганию. У остальных сортов полегаёт.

Листья сложные, парноперистые, с крупными прилистниками, заканчиваются длинными усиками, благодаря которым горох цепляется за другие растения и не полегаёт.

Соцветие – кисть из двух цветков, находящаяся в пазухах листьев.

Цветок с двойным околоцветником. Венчик мотылькового типа. Тычинок 10, из них 9 срослись в трубку и одна свободная. Завязь сидячая, с 3-12 семечками. Горох – самоопыляемое растение. Плод – боб, в котором содержится 3-10 семян.

Районировано более 40 сортов, возделываемых на семена. Наибольшее распространение получили Рамонский 77, Красноуфимский 70, Неосыпающийся 1. Из кормовых сортов гороха полевого районировано более 50 сортов, такие как Кормовой 24, Укосный 1, Фаленский 42, из зимующих – Богарный 126, Спутник.

Это холодостойкое растение, сравнительно малотребовательное к теплу. Семена могут прорасти при 1-2⁰ С, более благоприятная – 4-6⁰ С. Высокая температура в период цветения – налива семян и суховеи отрицательно влияют на урожай.

Это – светолюбивое растение длинного дня. Вегетационный период равен 75-100 дням, у позднеспелых сортов – до 145 дней. Сравнительно влаголюбивая культура. По засухоустойчивости превосходит бобы, вику, но уступает нуту, чечевице и чине.

Соя принадлежит к числу очень ценных культур разностороннего использования. В семенах содержится 36-48% белка, сбалансированного по аминокислотному составу, 20-26% масла и 25-37% углеводов, а также витамины А, В, С, D, Е, ферменты. Такое сочетание позволяет использовать её как пищевое, техническое и кормовое растение. Она рекомендуется как диетический продукт питания для больных диабетом. Её используют в конди-

терской промышленности, а размолотый жмых может быть использован в хлебопечении, при изготовлении макарон.

Соевое масло слабовысыхающее, оно широко используется для пищевых целей, изготовления маргарина, в мыловарении, при производстве глицерина, краски, линолеума, клеёнок.

Сою также используют в качестве зелёного корма для приготовления силоса в связи с углеводистыми кормами и травяной муки.

Родиной сои считают Юго-Восточную Азию, где её выращивали ещё за 6 тыс. лет до н.э. В мировом земледелии среди зерновых бобовых соя занимает первое место – около 44 млн. га. В нашей стране площадь посева составляет около 0.9 млн. га. Основные районы возделывания – Приморский и Хабаровский край, Амурская область. Средняя урожайность семян – около 10 ц/га, до 20-25, при орошении – до 30-40 ц/га.

Соя (*Glucine hispida*) – однолетнее травянистое растение. Стебель прочный, прямостоячий, устойчив к полеганию, высотой до 1.5 м, сильноветвящийся. Листья сложные, черешковые, тройчатые, с прилистниками. Листочки овальные или яйцевидной формы, к уборке опадают. Соцветие – кисть, расположенная в пазухах листа. Цветки мелкие, белой или светлофиолетовой окраски. Это – самоопыляющееся растение. Плод – боб различной величины и окраски, с 2-5 семенами. Стебли, листья и плоды покрыты густыми, жёсткими волосками.

Районировано более 35 сортов сои для возделывания на семена и 20 сортов кормового направления. Наиболее распространены из них: Амурская 310, Белоснежка, Смена, ВНИИМК 9186, Волна, Быстрица и др.

Соя - теплолюбива и светолюбива. Семена начинают прорастать при 8-10⁰ С, наиболее благоприятная – 12-15. Всходы повреждаются заморозками ниже 2.5-3⁰ С. Длина вегетационного периода 90-160 дней в зависимости от сорта. Это – растение короткого дня. Влаголюбива.

Фасоль возделывается как продовольственная, техническая, кормовая и декоративная культура. Для продовольственных целей используют семена и незрелые бобы в отваренном и консервированном виде. Семена содержат до 30% белка, витамины. Золотистую фасоль (маш), кроме продовольственных целей, используют на корм животным и зелёное удобрение, а многоцветковую – как декоративное растение. Из листьев получают лимонную кислоту.

Была известна в Южной и Юго-Восточной Азии 5-6 тыс. лет назад. Площадь посева в мире около 22 млн. га, в России – около 50 тыс. га. Основные районы возделывания – Северный Кавказ. Небольшие площади занимает в Центральном Черноземье, Западной Сибири и на Дальнем Востоке. Средняя урожайность фасоли 10-12 ц/га, до 25-30.

Из большого количества видов в нашей стране наиболее распространена фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris*), в некоторых районах возделывается фасоль многоцветковая (*Ph. multiflorus*), фасоль золотистая, или маш

(*Ph. aureus*), фасоль остролистая (*Ph. acutitolius*), фасоль Лима, или лунообразная (*Ph. lunatus*). Все эти виды представлены селекционными и местными сортами. Наибольшее распространение имеют: Триумф, Мотольская белая, Красноградская 244.

Фасоль – однолетнее растение. Она имеет кустовые, полувьющиеся и вьющиеся формы. У кустовых форм стебель неполегающий, высотой до 50 см. Листья тройчатые. Соцветие – 2-3-цветковая кисть. Плод – боб. Семена средней величины или крупные. Это южное, тепло- и светолюбивое растение короткого дня. Семена прорастают при 10⁰ С. Всходы повреждаются заморозками –0.1-0.2⁰ С. К засухе более устойчива, чем горох. Наибольшая потребность во влаге – в период цветения и образования завязей.

Чечевица – ценная кормовая и продовольственная культура. Семена содержат до 40% белка. По питательности, развариваемости и вкусовым качествам превосходит горох. Семена используются для приготовления колбас, консервов, шоколада, печенья, белковых препаратов. Мелкосеменная чечевица является ценным концентрированным кормом для скота и птицы. Солома и полова приравнивается к луговому сену.

Это – древнейшее однолетнее травянистое растение. Родиной её считают районы Гималаев и Гиндукуша. Площадь посева в мире около 1 млн. га, в нашей стране около 60 тыс. га. Основные районы возделывания – Поволжье, Центральное Черноземье, Татария, Чувашия, Мордовия. Средняя урожайность 12-14 ц/га, до 25-30.

Чечевица (*Ervum lens*) представлена двумя **подвидами**: крупносемянная, или тарелочная, и мелкосемянная. У крупносемянной стебель высотой до 0.7 м, бобы крупные, семена диаметром 6-9 мм. У мелкосемянной стебель высотой до 0.4 м, бобы мелкие, семена диаметром 3-6 мм. Стебель тонкий, четырёхгранный, склонный к полеганию, ветвящийся от основания. Листья сложные, парноперистые, с усиками. Листочки мелкие, овально-продолговатые, опушенные. Цветки располагаются в пазухах листьев. Плод – боб, чаще двусемянный. Семена имеют двояковыпуклую форму.

Это – самоопыляющееся растение длинного дня. Вегетационный период – 80-90 дней. Более требовательна к теплу, чем горох. Семена прорастают при 4-5⁰ С, всходы переносят заморозки до –3⁰ С. Она более засухоустойчива и жаростойка, чем горох.

Наиболее распространены сорта: Петровская 4/105, Пензенская 14, Петровская юбилейная, Новая луна.

Чина. Семена используются в качестве концентрированного корма для животных и как сырьё для текстильной и пластмассовой промышленности. Семена богаты белком (25-34%), углеводами (24-45%). По вкусовым качествам и развариваемости уступает гороху и чечевице. Семена используют для получения казеина, который применяют в текстильной и авиационной промышленности.

Родиной считают Юго-Восточную Азию и страны Средиземноморского побережья. В России возделывается на площади 10 тыс га: в Татарии, Башкирии, Челябинской обл, Поволжье, Центральном Черноземье. Средняя урожайность 15-18 ц/га, до 47.

В культуре распространена посевная (*Lathyrus sativus*). От главного стебля возле поверхности почвы отходит несколько стеблей. Стебли трёхгранные, полегающие, высотой до 1 м. Листья парноперистые, с прилистниками и усиками. Цветки белые, синие, расположенные в пазухах листьев. Плод – 2-4-семянный растрескивающийся боб с двумя крыльями по верхнему шву. Семена клиновидны, крупные, серовато-белого цвета.

Чина – самоопыляющееся растение. Vegetационный период – 80-100 дней. К теплу более требовательна, чем горох, но вместе с тем является холодостойкой культурой. Семена прорастают при 2-3⁰ С, всходы выдерживают кратковременные заморозки до –6-8⁰ С. Чина – засухоустойчивое растение.

Наибольшее распространение имеют сорта: Степная 12, Степная 21, Степная 287, Красноградская 1, Кубанская 492, Бесянка.

Нут возделывают как пищевую и кормовую культуру. Семена содержат 20-30 % белка, до 6-7 % жира. По вкусовым качествам близок к гороху, но семена хуже развиваются. В стеблях и листьях много яблочной и щавелевой кислот, что не позволяет использовать для кормления скота.

Был известен в Древней Греции, Риме, Египте. В мировом земледелии является распространённой культурой, занимает около 11 млн га. В России занимает более 50 тыс га: на Северном Кавказе, Центральном Черноземье, Юго-Восточной и Западной Сибири.

Средняя урожайность 15-20, до 35 ц/га.

Нут (*Cicer arietinum*) однолетнее растение с ребристым, полегающим стеблем. Листья непарноперистые, с мелкими, густоопущёнными по краям листьями. Цветки мелкие, расположены в пазухах листьев. Плод – короткий, вздутый боб. Семена округлые или угловато-округлые, с носиком, белой, чёрной или жёлтой окраски.

Растение теплолюбивое, но вместе с тем обладает высокой холодостойкостью. Семена могут прорасти при 2-5⁰ С, а всходы выдерживают заморозки до –11⁰ С. В условиях мягких зим посева успешно зимуют и под покровом снега переносят морозы до –25⁰ С. Очень засухоустойчивое и жаровыносливое растение.

В производстве возделываются сорта: Краснокутский 195, Юбилейный и др.

Кормовые бобы – продовольственная и кормовая культура. Семена содержат до 30-35 % белка, используются в пищу. Из бобов готовят консервы и разнообразные блюда. Бобовую муку можно примешивать к пшеничной для повышения питательности хлеба. Vegetативная масса используется в качестве зелёного корма, для приготовления силоса и сена. Кормовые бобы яв-

ляются хорошим медоносом. С 1 га пчелы собирают 20-25 кг мёда. Могут быть использованы на зелёное удобрение.

Считают, что бобы – одна из первых зернобобовых культур. Центрами происхождения являются южное побережье Каспийского моря и Северная Африка. В настоящее время площадь посева в мире около 5 млн. га, в России – около 10 тыс. га, в районах Нечернозёмной зоны, Дагестане.

Средняя урожайность семян 18-20 ц/га, зелёной массы – 250-300 ц/га.

Бобы (*Vicia faba*) – однолетнее растение высотой до 1.5 м. Стебель четырёхгранный, неполегающий, хорошо облиственный, внутри полый. Листья парноперистые. В нижней части стебля листья однопарные, в средней – дупарные и в верхней – трёх-четырёхпарные. Соцветие – кисть. Цветки белые. Плод – крупнобархатистый боб. Семена вальковатой формы, различной окраски, крупные.

Кормовые бобы – растение длинного дня. Вегетационный период составляет 100-140 дней. Культура требовательна к теплу и отличается сравнительно высокой холодостойкостью. Семена прорастают при 2-3⁰ С, всходы переносят заморозки до –6-7⁰С. К влаге предъявляет высокие требования.

Широко распространены сорта: Коричневые, Дагестанские местные.

Люпин среди зернобобовых культур выделяется высоким содержанием белка как в семенах (около 40 %), так и в зелёной массе. Однако широкому использованию люпина для пищевых и кормовых целей препятствовало содержание в нём алкалоидов (1.2-1.7%). Селекционерами выведены безалкалоидные (сладкие) кормовые сорта однолетнего люпина.

Семена являются сырьём для лакокрасочной, пластмассовой, мыловаренной промышленности. Зелёную массу кормового люпина используют для силосования с кукурузой и другими сочными растениями. Основное назначение в земледелии состоит в использовании его в качестве зелёного удобрения. При благоприятных условиях накапливает в корнях и зелёной массе до 200-240 кг азота на га.

Однолетние виды люпина были известны в культуре за 2 тыс. лет до н.э. Родиной считают страны Средиземноморья. Посевная площадь кормового люпина в стране составляет около 1 млн. га. Основные районы возделывания – Нечерноземная зона. Средняя урожайность семян до 15-20 ц/га, зелёной массы – до 300-400 ц/га.

Стебель прямостоячий, высотой до 1.5-2 м, склонен к ветвлению. Листья сложные, черешковые, пальчатые, из 5-11 листочков. Соцветие – короткая верхушечная кисть. Цветки имеют различную окраску: жёлтую, белую, синюю и т.д. Плод – боб, кожистый, опушённый, растрескивается (кроме белого люпина), содержит 2-6 семян. Семена разнообразны по форме, величине и окраске.

Холодостойкое растение. Семена могут прорасти при 2-4⁰ С. Всходы переносят заморозки до –4-7⁰ С. Длина вегетационного периода у однолетнего люпина 120-175 дней, у многолетнего (от весеннего отрастания до созре-

вания семян) 60-65 дней. Культура требовательна к влаге, особенно в период цветения и образования бобов.

Люпин (*Lupinus*) насчитывает около 200 однолетних и многолетних видов. В нашей стране получили распространение четыре вида:

Люпин синий, или узколистный (*L. angustifolius*) – однолетнее, самоопыляющееся растение высотой до 1.5 м., с сине-фиолетовыми (иногда бледно-розовым, белыми) цветками. Широко распространён в России. Отличается скороспелостью и значительной холодостойкостью. Семена округлой, почковидной формы, с мраморным рисунком на матовом поле.

Люпин жёлтый (*L. luteus*) – однолетнее перекрёстноопыляющееся растение, высотой до 1 м, с жёлтыми цветками. Менее холодостойкое, более теплолюбивое растение. Семена сдавлены с боков, белой или розовой окраски, с чёрными крапинками.

Люпин белый (*L. albus*) – однолетнее самоопыляющееся растение, высотой до 1.5-2 м, с белыми цветками. Культура теплолюбивая, жаровыносливая и довольно засухоустойчивая. Семена крупные, белой или бело-розовой окраски.

Люпин многолетний (*L. polyphyllus*) – многолетнее, перекрёстноопыляющееся растение, высотой до 1 м. Продолжительность жизни до 8-10 лет. В первый год образует розетку листьев. Культура скороспелая и очень холодостойкая. Семена мелкие, слегка сплюснутые, от светлой до чёрной окраски.

Вопросы для закрепления теоретического материала и самостоятельной работы студентов:

1. Зерновые бобовые культуры, особенности строения и вегетации, основные культуры.
2. Разнообразие зерновых бобовых культур, их различия по морфологическим признакам: по листьям, плодам (бобам), семенам.

Лекция 5. Технические культуры

1. Масличные культуры.
2. Прядильные культуры.
3. Картофель и корнеплоды.

1. Масличные культуры. К ним относятся подсолнечник, лён-кудряш, горчица, рыжик, рапс, соя, арахис, клещевина и ляллеманция. Растительное масло также получают из льна-долгунца, хлопчатника, конопли и др.

Растительные масла широко используются для пищевых и технических целей. При переработке семян на масло получают побочные продукты (жмых и шроты), которые богаты белком и жиром и используются как высоко-

коценный концентрированный корм для животных. Жмых клещевины используется для приготовления пластмасс, клея, казеина. Стебли многих масличных культур идут на топливо, для изготовления бумаги, мешковины, получение поташа.

Содержание масла в семенах колеблется от 20 до 60 % массы семян, причём количество и качество масла зависит от почвенно-климатических условий, зоны возделывания, культуры, уровня агротехники.

Подсолнечник – основная масличная культура в нашей стране. Семена современных сортов содержат до 52-57 % жира. Подсолнечное масло относится к группе полувывсыхающих, отличается высокой питательностью, хорошими вкусовыми свойствами и усвояемостью. Его используют в пищу, для приготовления маргарина, консервов, хлебо-булочных и кондитерских изделий, в мыловарении, для приготовления олифы, стеарина, олеиновой кислоты. При переработке семян на масло получают жмых (при прессовании) и шрот (при экстрагировании), которые используют на корм скоту. Лузга используется для приготовления этилового спирта, кормовых дрожжей, пластмасс, искусственного волокна и др. Зелёная масса, включая обмолоченные корзинки идут на корм скоту. В Нечернозёмной зоне выращивают в основном на силос. Подсолнечник – хороший медонос.

Это – сравнительно молодая культура. Происходит из юго-восточных районов Северной Америки. В Европу завезён в начале 16 века как грызовое и декоративное растение. В настоящее время в мире выращивают на площади около 9,5 млн. га, в России – 4,5 млн. га. Основные районы производства – Северный Кавказ, центрально-чернозёмные области. Средняя урожайность – 9-13 ц/га, до 35.

Подсолнечник (*Helianthus annuus*) – однолетнее растение из семейства Asteraceae. Культурный подсолнечник делят на два подвида: подсолнечник посевной и подсолнечник декоративный. По морфологическим признакам и строению семян подсолнечник посевной подразделяется на три группы: масличный, грызовой и межеумок. Наибольшее распространение получил подсолнечник масличной группы.

Корневая система проникает вглубь на 2-4 м. и расходится в стороны на 1-1,2 м. Стебель высотой до 2 м у масличных и до 2,5-4,5 м у силосных сортов. Диаметр корзинки у масличных сортов 10-20 см, у грызовых – 35-50 см. На цветоложе расположены цветки двух типов: по краям – язычковые, бесплодные; в остальной части – трубчатые, обоеполые. Это – перекрёстно-опыляемое растение, перенос пыльцы осуществляется насекомыми. Плод – семянка сжато-яйцевидной формы. Окраска семян чётная, серая, с полосками, белая. Лузжистость составляет 20-45 %. Продолжительность вегетационного периода – 80-140 дней в зависимости от скороспелости сортов и гибридов

Семена начинают прорастать при 4-6⁰ С. Проростки переносят кратковременные заморозки до – 7-8⁰ С. Потребляет большое количество влаги, но

высокоустойчив к жаре и засухе (глубокие корни, опушение листьев). Светолюбивое растение короткого дня. При продвижении на север вегетационный период культуры увеличивается.

Районировано более 30 сортов и гибридов. Наиболее распространены из гибридов ЮВС 2, ЮВС 3, из сортов – ВНИИМК 8883, Армавирский 3497, Саратовский 183.

Рапс. В культуре распространен рапс озимый и яровой. В семенах озимого рапса содержится 35-45 % полувывсыхающего масла, в семенах ярового – 32-35%. Масло используется в пищу, применяют в полиграфической, лакокрасочной, мыловаренной и текстильной промышленности. Рапсовый жмых и шрот – высокобелковый концентрированный корм, но скармливание их в большом количестве не рекомендуется из-за содержания глюкозинолатов. Зелёную массу используют в качестве зелёного корма, для силосования и зелёного удобрения. Является хорошим медоносом. Сбор мёда с 1 га посевов – 90-100 кг.

В нашей стране наибольшие площади занимает озимый рапс (на Северном Кавказе). Яровой высевают в Нечернозёмной и Центрально-чернозёмной полосе. Может возделываться как поукосная и пожнивная культура.

Средняя урожайность семян озимого рапса 20-25 ц/га, ярового – 15-20ц/га. Урожайность зелёной массы озимого – 400-600, ярового – 300-400 ц/га.

Рапс (*Brassica napus*) – однолетнее растение семейства Brassicaceae, озимый – *biennis*, яровой – *annua*. Корневая система проникает в почву на глубину до 1.8 м. Стебель прямостоячий, ветвящийся, покрыт восковым налётом, высотой до 1.6 м. Соцветие – кисть из 20-40 крупных золотистобелых цветков. Завязывает семена как при самоопылении, так и при перекрёстном опылении. Плод - многосемянный, вытянутый, узкий стручок. При созревании растрескивается. Семена шаровидные, чёрной или тёмно-коричневой окраски.

Рапс озимый – растение длинного дня, характеризуется слабой зимостойкостью. Может повредиться при $-8-10^{\circ}\text{C}$, поэтому имеет наибольшее распространение в районах с мягкими зимами. Наиболее благоприятная температура для роста и развития $18-24^{\circ}\text{C}$. К влаге требователен, особенно в период цветения и налива семян. Плохо переносит засуху, особенно в первые фазы роста.

Клещевина является высокомасличным растением, с содержанием жира в семенах до $60^{\circ}\%$. Касторовое масло, получаемое из семян клещевины, невысыхающее, имеет хорошую вязкость, которая почти не изменяется при высокой и низкой температуре. Масло широко применяется в технике, кожевенной, мыловаренной промышленности, а также в медицине. Жмых и шрот, получаемые при обработке семян на масло, используют как органиче-

ское удобрение. Скармливать скоту их нельзя, так как они содержат ядовитое вещество – рицинин.

В нашей стране клещевина возделывается на площади более 200 тыс га: на Северном Кавказе. Урожайность колеблется в зависимости от сорта и районов возделывания – 15-20 ц/га.

Клещевина (*Ricinus communis*) – многолетнее травянистое растение. В нашей стране возделывается как однолетнее. Распространено два подвида: клещевина персидская и кроваво-красная. Корневая система проникает на глубину 1.5-3 м и в стороны до 1 м. Стебель полый, ветвящийся, высотой до 4-5 м, покрыт восковым налётом. Листья длинночерешчатые, пальчатораздельные, с 7-9 лопастями. Соцветие – кисть с раздельнополыми цветками. В верхней части соцветия находятся женские цветки, в нижней – мужские. Это – перекрёстноопыляемое растение. Опыление происходит с помощью ветра и насекомых. Плод – трёхгнёздная коробочка с шипами. Семя представляет собой орешек овально-сплюснутой формы, с твёрдой оболочкой, серовато-мраморной окраски, с буроватыми и красноватыми пятнами.

Клещевина – теплолюбивое и светлюбивое растение. Семена начинают прорасти при 12-15⁰ С, но более дружные всходы появляются при 18-20⁰ С. Вегетационный период – 95-130 дней. Предъявляет повышенные требования к влаге.

2.Прядильные культуры. К ним относятся растения, возделываемые для производства различных тканей и материалов. Их подразделяют на три группы: растения, образующие волокно на семенах (хлопчатник) и плодах (кокосовая пальма); растения с волокном в лубяной части стебля (лён, конопля, джут, канатник, рами, кенаф, кендырь), иначе их называют **лубяными** культурами; растения с волокном в листьях (новозеландский лён, текстильная абака, юкка, расфия).

В мировом производстве главными прядильными культурами являются хлопчатник, джут, лён и конопля. В нашей стране хлопчатник, лён и конопля дают 95 % прядильного растительного волокна для текстильной промышленности. Семена прядильных культур содержат масло, которое используется для продовольственных и технических целей.

Хлопчатник. Его волокно используется для изготовления ситца, сатина, трикотажа, фланели, батиста, маркизета и других видов тканей. Его также используют в автомобильной, авиационной, резиновой и других отраслях производства. Из подпушка семян (**линта**) изготавливают гигроскопическую вату, кинофотоплёнку, целлюлозу, пластмассу, искусственную кожу. В семенах содержится 18-27 % масла, которое употребляют в пищевой промышленности, применяют в консервном, лакокрасочном, мыловаренном производстве. Хлопковый жмых содержит до 40 % белка. Его используют как концентрированный корм. Однако скармливать его следует в небольших количествах, так как он содержит ядовитое вещество - **госсипол**. Из кожуры семян вырабатывают спирт, глюкозу, фурфурол, смолу, бумагу, органические

кислоты и др. Стебли (гуза-пая) используют как топливо, для получения дубильных веществ, бумаги. Из листьев добывают лимонную и яблочную кислоты. Это – ценное медоносное растение.

Хлопчатник – древняя культура, уже за 3000 лет д.н.э. его возделывали в Индии и Китае, за 500 лет д.н.э. – в Египте. В настоящее время хлопчатник – широко распространённая культура. Его выращивают более 80 стран мира на площади свыше 34 млн. га. Средняя урожайность 20-30 ц/га хлопка-сырца.

Хлопчатник (*Gossipium*) – многолетнее (в культуре однолетнее) полукустарниковое растение из семейства Мальвовых. Корневая система достигает глубины 1.5-2 м. Стебель прямой, прочный, одревесневший, ветвящийся. Образует два типа ветвей, нижние (из почек, заложенных в пазухах третьего – пятого листа) называются **ростовыми** (моноподиальными). Они растут под острым углом к стеблю, на них не образуется цветков. Ветви, расположенные выше, называются **плодовыми** (симподиальными). Они расположены под менее острым углом к стеблю, заканчиваются цветком, из которого развивается коробочка. Образование плодовых ветвей продолжается до конца вегетации растения. Растения имеют два типа ветвления: **предельный** (плодовые ветви с короткими междоузлиями заканчиваются плодовыми почками) и **непредельный** (плодовые ветви имеют несколько вытянутых междоузлий с плодовыми почками). **По длине междоузлий** ветви делятся на **4 подтипа**: 1) с укороченными междоузлиями (3-5 см); 2) с междоузлиями средней длины (6-10 см); 3) с длинными междоузлиями (11-15 см); 4) с очень длинными междоузлиями (16-25 см). Растения с предельным типом ветвления, а также с непредельным типом ветвления, но с короткими междоузлиями образуют пирамидальный или компактный куст, а растения с длинными междоузлиями образуют раскидистый куст (они создают неудобства при обработке междурядий и при уборке).

Листья крупные, первые 2-3 листа сердцевидные, цельнокрайные, остальные – черешковые, лопастные (3-7 лопастей). Цветки расположены по одному, крупные, пятилепестковые, жёлтые, кремовые или белые, иногда с малиновым пятном у основания. Цветение и созревание идёт по восходящей линии от ветви к ветви и вдоль каждой ветви. Это – самоопыляющееся растение, хотя иногда возможно и перекрёстное опыление. Плод – 3-5-створчатая коробочка, раскрывающаяся при созревании. На одном растении может быть более 100 коробочек, в каждой по 25-40 семян. Хлопок-сырец состоит из семян, покрытых длинным и коротким волокном. Масса сырца из одной коробочки – 5-10 г. Семена яйцевидной формы, с подпушком или голые. Выход волокна до 35-40 %, подпушка до 3-4 % от массы хлопка-сырца. Волоконце семени представляет собой вытянутую клетку эпидермиса кожуры семени.

Известно 35 видов хлопчатника, из них 5 культурных и 30 диких. В нашей стране возделываются два вида: хлопчатник обыкновенный (*G. hirsu-*

tum) и хлопчатник перуанский (*G. barbadense*). Хлопчатник обыкновенный (средневолокнистый) имеет наибольшее распространение в нашей стране.

Семена хлопчатника начинают прорастать при температуре не ниже 10-12⁰ С, но лучше при 25⁰ С. Относительно засухоустойчивое растение. Однако отзывчив на влагу. Это – светолюбивое растение короткого дня.

У хлопчатника растянутый период созревания коробочек, растянутый до 1-2 месяцев. Поэтому уборка проводится в 3-4 срока по мере раскрытия коробочек.

Лён – ценная прядильная и масличная культура. Из стеблей получают тонкое и прочное волокно, которое по крепости превосходит хлопковое в два раза и шерстяное – в три раза. Льняные ткани отличаются высокой прочностью, хорошо противостоят гниению, легко отмываются, наиболее гигиеничны. Из волокна изготавливают брезент, парусину, костюмные, плательные, бельевые, мешочные, упаковочные ткани. Из 1 т льняного волокна можно выработать более 2 тыс. м² бытовых тканей. При переработке **тресты** наряду с волокном получают отходы: паклю (какконопаточный, упаковочный материал), костру (для изготовления бумаги, теплоизоляционных материалов, строительных плит, мебели и т.д.).

В семенах содержится до 35-42 % высыхающего масла, которое используется для изготовления лаков, красок, олифы, линолеума. Льняное масло имеет характерный запах, вкус и широко используется в пищу. Льняной жмых – высококонцентрированный корм, в нём содержится до 36 % белка и до 32 % перевариваемых безазотистых веществ.

Лён - одна из наиболее древних культур. Он был известен за 4-5 тыс. лет до н.э. в Китае, Индии, Закавказье. В мировом земледелии площадь посева льна-долгунца составляет около 1.5 млн. га, из них в России - около 80 %. Площади прядильного льна размещены в стране в Нечернозёмной зоне.

Масличный лён выращивают в США, Канаде, Аргентине и Индии. В нашей стране он занимает небольшие площади в Западной Сибири и центрально-чернозёмных областях. Средняя урожайность льна-долгунца 2-3.5 ц/га, до 8-10 ц/га.

Лён (*Linum*) относится к однолетним травянистым растениям семейства Льновых. В нашей стране насчитывается около 45 видов льна, но наибольшее значение имеет лён обыкновенный (культурный) (*Linum usitatissimum*), который делится на 5 подвидов. Наибольшее распространение имеет подвид евразийский, который включает 4 группы разновидностей: лён-долгунец, лён-кудряш, лён-межеумок, стелющийся лён.

Лён-долгунец достигает высоты 70-120 см, стебель прямой, ветвящийся только в верхней части, с содержанием волокна до 20 %. Листья сидячие, узколанцетные. Соцветие – зонтиковидная кисть. Цветки с пятью лепестками, обычно голубого цвета. Плод – пятигнёздная коробочка, разделённая перегородками на 10 полугнёзд, в каждом из которых находится по одному семени. Семена плоские, яйцевидной формы, коричневого цвета.

Лён-кудряш относится к масличным растениям и имеет много ветвистых стеблей высотой до 55 см. Коробочки и семена крупнее, чем у долгунца. Количество масла в семенах до 50 %.

Лён-межеумок, или промежуточный лён, возделывается на волокно и масло. Он занимает промежуточное положение между льном-долгунцом и льном-кудряшом.

Стелющийся лён – растение со многими стелющимися до цветения стеблями. К началу цветения стебли поднимаются и достигают 80-100 см и более. Возделывается как озимая культура на небольших площадях в Закавказье. Наибольшие площади посева в стране занимает лён-долгунец (75 %). Главная продукция его – лубяные волокна, которые располагаются в паренхимной ткани коры стебля в виде волокнистых пучков, состоящих из большого числа отдельных клеток, называемых элементарными волокнами. Они склеены пектином в волокнистые пучки. Пучки, соединяясь друг с другом, образуют ленту технического волокна. Важнейшими показателями качества волокна являются тонины, прочность, эластичность, лентистость и цвет.

Это – культура умеренно влажного климата. Семена начинают прорастать при 3-5⁰ С. Лучшая температура для прорастания – 10-12⁰ С. Всходы переносят заморозки до –3-4. Это – растение длинного дня.

В отличие от других лён не срезают, а выдёргивают вместе с корнями. Этот приём называется **теребление**. Вытеребленный лён вяжут в снопы, просушивают, очёсывают или обмолачивают коробочки с семенами и расстилают на лугах. Очёсанные от коробочек стебли называют **льняной соломой**. Льняная солома, подвергнутая водяной или росяной мочке, называется **трестой**. Убранный лён сдают на заводы в виде льносоломы или тресты. Выход волокна из тресты может достигать 25-30 %, из которых 18-20 % приходится на длинное волокно, а остальное составляет короткое волокно или **кудель**.

Вопросы для закрепления теоретического материала и самостоятельной работы студентов:

1. Корнеплоды и клубнеплоды, особенности строения и вегетации, основные культуры.
2. Бахчевые культуры, их биологические и хозяйственные особенности, основные культуры, возделываемые в Поволжье.
3. Масличные культуры, их биологические и хозяйственные особенности, основные культуры, возделываемые в Поволжье.
4. Эфиромасличные и наркотические культуры, их биологические и хозяйственные особенности, основные культуры, возделываемые в Поволжье.
5. Прядильные культуры, их биологические и хозяйственные особенности.

РАЗДЕЛ 2. ОВОЩЕВОДСТВО

Лекция 6. Биологические основы овощеводства

1. Овощные растения, их биологические особенности.
2. Требования, предъявляемые к семенам овощных культур.

1. Общая характеристика овощных культур.

Под **овощными культурами** понимаются травянистые растения, возделываемые ради их сочных частей, употребляемых в пищу. Они имеют огромное значение в питании человека. Не менее 15% суточного пищевого рациона должно состоять из разнообразных овощей. Годовая потребность человека – свыше 120 кг овощей, в т.ч. капусты белокачанной – 30-40 кг, томата – 25-30, огурца – 10-12, свеклы – 5-10, моркови – 6-10, лука – 6-10 кг.

Питательную ценность овощей составляют содержащиеся в них углеводы (в основном сахар), белки, органические кислоты, минеральные соли и витамины. Соотношение сахаров к органическим кислотам обуславливает их хороший вкус. Наличие в овощах минеральных солей кальция, калия, железа, магния, фосфора улучшает условия пищеварения, нейтрализуя кислоты, накапливающиеся в организме человека при употреблении животной пищи и хлеба.

Особое физиологическое значение имеют витамины, в большом количестве содержащиеся во многих овощах.

Овощеводство – древняя с/х отрасль. Первое упоминание о выращивании овощей на территории нашей страны относится к V в. В настоящее время под овощами занято более 1.5 млн. га.

К овощным растениям мирового выращивания относится около 600 видов растений различной степени распространения. В нашей стране выращивают около 70 видов. Наибольшая часть из них относится к 11 ботаническим семействам.

Различаю группировку овощных растений по различным признакам.

Классификация ботаническая (по принадлежности видов к различным ботаническим семействам):

капустные (крестоцветные) – капуста (ряд видов), брюква, репа, редька, редис, хрен;

сельдерейные (зонтичные) – морковь, петрушка, сельдерей, пастернак, укроп;

маревые – свёкла столовая, шпинат;

тыквенные – тыква, огурец, кабачок, патиссоны, дыня;

луковые – лук репчатый, чеснок;

паслёновые – томат, баклажан, физалис, картофель;

бобовые – горох, фасоль, бобы овощные;

астровые (сложноцветные) – салат, эстрагон;

спаржевые – спаржа;
гречишные – ревень, щавель;
мятликовые (злаковые) – кукуруза сахарная.

Классификация по характеру продукта:

листовые (используются листья) – капуста кочанная, савойская, брюссельская, китайская, салат, шпинат, щавель, сельдерей, пастернак, лук-порей, лук-батун;

плодовые (используются зрелые и незрелые плоды) – томат, перец, баклажан, огурец, дыня, тыква, горох, фасоль, физалис;

корнеплодные – морковь, свёкла, репа, брюква, редька, редис, петрушка, сельдерей;

корневищные – хрен;

луковичные – лук репчатый, чеснок;

стеблеплодные – кольраби, спаржа;

цветковые – капуста цветная.

Классификация производственно-хозяйственная (по комплексу признаков, связанных с приёмами возделывания): *капустные* – капуста кочанная, савойская, брюссельская, цветная, кольраби, брокколи;

плодовые – томат, перец, баклажан, кабачки, патиссоны, горох, фасоль, бобы, сахарная свёкла;

бахчевые – арбуз, дыня, тыква;

корнеплодные – морковь, свёкла, петрушка, сельдерей, пастернак, брюква, репа, редька, редис;

луковые – лук репчатый, шалот, порей, батун, чеснок;

зеленные – салат, капуста пекинская и китайская, укроп, шпинат;

многолетние – хрен, спаржа, ревень, щавель и др.

Классификация по продолжительности жизни: *Однолетние* – растения, которые весь цикл от семени до семени проходят за один год. К ним относится большинство видов семейства паслёновых, тыквенных, бобовых, а также редис, салат, шпинат, капусты цветная и китайская. *Двулетние* – в первый год жизни образуют съедобные продуктивные органы, а на второй год, после прохождения стадии яровизации, цветут и дают семена – корнеплоды, капусты, луковичные. *Многолетние* – растения ежегодно повторяют свой рост и развитие – щавель, ревень, хрен, спаржа, лук-батун и др.

Следует отметить, что классификация эта условная. Скороспелые формы кочанной капусты, кольраби, редька часто к концу лета переходят к развитию второго года, что ухудшает их качества. Биологические особенности овощных растений тесно связаны с условиями их происхождения. В процессе исторического развития и формирования в различных условиях внешней среды у каждого вида сложились определённые требования к факторам жизни. Поэтому для успешного возделывания овощных растений необходимы знания об их происхождении. Так, огурец (длинноплодные формы), редька, китайская капуста произошли из Китая; огурец (мелкоплодные формы) и ба-

клубника – из Индии, Бирмы, Бангладеш; репа, редис, репчатый лук и чеснок – из Средней Азии; дыня, лук-порей, морковь, салат – из Передней Азии; капуста, свёкла, петрушка, сельдерей, брюква, спаржа, пастернак, укроп, ревень, салат – из Средиземноморья (европейское и африканское побережье Средиземного моря); тыква, томат, перец, фасоль и кукуруза – из Южной Мексики и Центральной Америки; картофель – из Перу, Чили, Боливии; арбуз, горох, бобы – из Эфиопии, Сомали и Южной Африки.

Многие овощные растения человек возделывает с глубокой древности. Свыше 4 тыс. лет выращивают капусту кочанную, лук, репу, редьку, огурец; более 2 тыс. лет – свёклу, морковь, петрушку, тыкву, дыню, чеснок, горох и др. Длительная культура овощных растений изменила биологическую природу исходных видов. Многолетний направленный отбор обусловил появление современных сортов овощных культур, отличающихся большой массой и качеством продуктивных частей растений, используемых в пищу.

Большинство овощных растений размножается семенами, многолетние растения могут размножаться и вегетативно.

Отношение к теплу: Выделяют несколько групп овощных культур:

зимостойкие и морозостойчивые – щавель, хрен, ревень, многолетние луки, спаржа;

холодостойкие – капуста, корнеплоды, лук репчатый, зеленные овощные растения;

теплолюбивые – томат, перец, баклажан, огурец, тыква;

жаростойкие – фасоль, сахарная кукуруза, арбуз, дыня.

Морозостойчивые культуры легко переносят зимние условия. Холодостойкие растения могут переносить кратковременные весенние заморозки и длительное осеннее похолодание до $-3-5^{\circ}\text{C}$. Оптимальная температура в период роста для этих растений $18-20^{\circ}\text{C}$. Семена могут прорасти при температуре ниже $5-10^{\circ}\text{C}$.

Теплолюбивые растения не переносят заморозков, при снижении температуры ниже 10°C они перестают расти, а ниже 0°C гибнут. Оптимальная температура в период роста этих культур в пределах $25-30^{\circ}\text{C}$, а для проращивания семян выше 10°C .

Жаростойкие растения могут выносить кратковременные повышения температуры до 40°C . Отличаясь очень высокой требовательностью к теплу, они чувствительны к длительному понижению температуры до 0°C , которое приводит их к гибели, особенно в фазе всходов.

Холодостойкость растений можно повысить, подвергая прорастающие семена и всходы закалке, в основе которой лежит постепенное воздействие на них пониженными температурами.

Возможность создания благоприятного теплового режима широко используют при выращивании овощей в защищённом грунте.

Отношение к свету: Весьма требовательны к свету арбуз, тыква, огурец, томат, перец, баклажан, фасоль и сахарная кукуруза. Менее требовательны капуста, корнеплоды, луки и зеленные растения.

К интенсивности освещения овощные растения особенно чувствительны в начальные фазы роста (при появлении всходов), а плодовые овощи, кроме того, в период цветения и плодоношения.

Овощные растения для своего развития требуют различного по продолжительности светового дня. К растениям короткого дня относятся тыквенные, паслёновые, кукуруза, фасоль, к растениям длинного дня – капустные, морковь, свёкла, салат, шпинат, укроп, щавель. Поэтому такие культуры, как редис, салат, шпинат, укроп, при поздних посевах и развитии летом в условиях очень длинного дня преждевременно выбрасывают цветonoсные побеги и не дают доброкачественной продукции.

Большую роль для овощных растений играет интенсивность освещения. Особенно это относится к выращиванию овощей в теплицах в северных районах страны.

В условиях открытого грунта лучшую освещённость растений обеспечивают направлением рядков при посеве с севера на юг и правильном без загущения размещением растений на площади.

Отношение к влаге: Овощные растения, отличаясь большой вегетативной массой с высоким содержанием воды, нуждаются в повышенной влажности почвы. Коэффициент транспирации большинства овощных растений весьма высок, и при большой массе урожая растения расходуют много воды. Потребность в воде зависит, кроме видовых особенностей и условий происхождения, от способности растений поглощать влагу из почвы, что определяется глубиной проникновения и мощностью корневой системы.

Арбуз и дыня при большой испаряющей способности листьев засухоустойчивы благодаря проникновению корней в глубокие горизонты почвы.

Потребность во влаге у растений изменяется на протяжении вегетации, достигая максимума в разгар вегетативного роста и уменьшаясь в период созревания плодов. Учитывая указанные особенности, овощные растения делят по требовательности к влагообеспеченности на три группы:

растения с большим расходом воды на испарение – капуста, огурец, салат, шпинат, редис, лук, рассада овощных культур;

растения с глубоко проникающими корнями – свёкла, морковь, петрушка, томат, кукуруза;

засухоустойчивые растения с очень мощной, глубоко проникающей корневой системой – арбуз, дыня, фасоль, хрен.

Некоторые овощные растения произошли из влажных тропиков, например огурец. При его выращивании необходима повышенная атмосферная влажность, при низкой относительной влажности воздуха растения плохо растут и снижают урожайность.

Даже в условиях устойчивого режима осадков высокие урожаи основных овощных культур могут быть получены только при систематическом поливе.

Отношение к элементам питания: Овощные растения по сравнению с полевыми культурами отличаются повышенным потреблением элементов питания. Так вынос азота, фосфора, калия при среднем урожае составляет у огурца 170 кг с 1 га, томата 270, моркови и свёклы 350, а у капусты 425 кг с га. Требовательность растений к элементам питания зависит от величины урожая, длины периода вегетации, а также глубины проникновения корневой системы. Овощные растения со слабой корневой системой предъявляют повышенные требования к плодородию почвы, в особенности при коротком периоде вегетации. Требовательность растений к минеральному питанию примерно можно определить по тому, какое количество элементов питания они выносят с единицы площади за определённое время.

По требовательности к высокому плодородию почвы выделяются, не считая рассады, все зеленные культуры, лук, огурец.

Все овощные растения требуют нейтральной реакции почвенного раствора около рН 6.5. Слабокислую реакцию могут переносить капуста, томат, редис.

Овощные растения проявляют неодинаковую потребность в отдельных элементах минерального питания. Культуры с большой листовой массой (например, капуста кочанная) весьма требовательны к азоту; плодовые овощные растения в период плодоношения требуют больше фосфора и калия. Потребность в элементах питания на протяжении вегетации также меняется. В начальный период развития всходов растениям нужно больше фосфора. При дальнейшем росте и формировании листового аппарата увеличивается их потребность в азоте. В фазе образования соцветий, завязывания и особенно созревания плодов растениям необходимо больше калия и фосфора.

Растениям нужна и углекислота, которую они поглощают в основном из воздуха и только частично из почвы. Нормальное содержание углекислоты в воздухе 0.03%. При увеличении концентрации углекислоты усиливается продуктивность фотосинтеза, что положительно влияет на величину урожая.

Современные теплицы оборудованы углекислотными подкормщиками, в которых CO_2 образуется в результате сгорания природного газа или использования очищенных отходящих дымовых газов котельной. Эффективность подкормки растений CO_2 в теплицах очень высока, и при повышении её концентрации до 0.1-0.25 % урожайность может повышаться на 25-50 %.

Отличительной особенностью овощеводства является применение метода рассады, которую выращивают, как правило, в защищённом грунте.

Метод рассады позволяет получить ранние овощи и продвинуть на север теплолюбивые культуры, которые в условиях короткого и холодного ле-

та не смогли бы закончить вегетацию и дать урожай при обычном посеве семян непосредственно в грунт.

Пластичность некоторых овощных культур позволяет выращивать их в течение зимнего и ранневесеннего времени в условиях, защищённых от внешнего холодного воздуха, при обеспечении необходимыми факторами жизни. В связи с этим в овощеводстве используют две формы выращивания овощей: в обычных условиях открытого грунта и в защищённом грунте. Овощеводства открытого и защищённого грунта тесно взаимосвязаны и дополняют друг друга в общей системе производства овощей.

Вопросы для закрепления теоретического материала и самостоятельной работы студентов:

1. Овощные растения, их биологические особенности.
2. Требования, предъявляемые к семенам овощных культур.

Лекция 7. Культура овощных растений в защищённом грунте

1. Общая характеристика защищённого грунта.
2. Культурообороты и культуры защищённого грунта.

1. Общая характеристика защищённого грунта. Под защищённым грунтом понимают специально оборудованные культивационные помещения – теплицы, парники, а также утеплённые участки, в которых выращивают овощи в условиях искусственного микроклимата. Назначение защищённого грунта – круглогодичное выращивание свежих овощей, особенно в зимний период, и обеспечение открытого грунта рассадой. Тепличное овощеводство позволяет выращивать свежие овощи далеко на севере, за полярным кругом.

По степени защиты растений и обеспечения их условиями питания различают утеплённый грунт и культивационные сооружения (более совершенный тип - теплицы, практически вытеснившие парники).

Утеплённый грунт может быть необогреваемым (на солнечном обогреве) и обогреваемым (на техническом и биологическом обогреве).

Назначение утеплённого грунта – выращивание рассады овощных культур, а при обогреве, кроме рассады, и овощей, лука на перо, редиса, салата, огурца.

Для укрытия и защиты растений от холодного воздуха применяют синтетические светопроницаемые плёнки. Для обогрева чаще используют простой и дешёвый биологический обогрев горячим навозом и компостом из городского мусора.

Для утеплённого грунта применяют два основных типа конструкций временного характера с плёночным укрытием: каркасно-плёночное и тоннельное укрытия. Разборно-переносное **каркасно-плёночное** укрытие состоит из двускатного деревянного каркаса длиной 6 м, шириной 1.5 м, высо-

той 0.7 м, накрытого плёнкой, укреплённой к коньковому брусу. Такие укрытия расставляются на ровном, защищённом от ветра участке, торцами плотно друг к другу, рядами, с широкими междурядьями для удобства ухода за укрытыми растениями. Такие укрытия широко используют для выращивания рассады и культуры овощей.

В ряде районов, особенно на юге, имеет распространение **тоннельное каркасное укрытие**. Каркас состоит из дуг, сделанных из проволоки толщиной 4-5 мм или прутьев ивы. Дуги устанавливаются на расстоянии 1-1.5 м, укрепляют концы в почве и связывают в 3-5 рядов. На каркас натягивают плёнку, которую с одной стороны присыпают землёй. Ширина тоннеля 60-90 см, высота – 40-60 см.

Для закладки утеплённого необогреваемого грунта осенью почву хорошо заправляют органическими и минеральными удобрениями и перепахивают. Рано весной очищают снег и устанавливают укрытия для прогревания почвы.

Обогреваемый грунт с плёночным укрытием может быть на биологическом или техническом (горячая вода или воздух) обогреве.

В зависимости от срока использования различают парники *ранние*, или тёплые, *средние* и *поздние*. Глубина котлована раннего парника 70-80 см, его закладывают в феврале – начале марта. Средние парники (глубина котлована 50-60 см) начинают эксплуатировать с середины марта. Поздние парники (глубина котлована 30-50 см) начинают эксплуатировать с середины апреля для получения поздней рассады.

Обвязку парника делают из круглого леса (подтоварника), железобетонных или шлакобетонных плит, располагая северный парубень выше южного на 10-20 см для лучшего освещения растений.

Парники располагают с востока на запад с наклоном парниковых рам к югу. При наступлении холодной погоды и в холодные ночи парники укрывают матами из соломы или камыша.

Теплицы – наиболее совершенный вид культивационных сооружений, в которых могут быть созданы условия искусственного микроклимата в течение длительного зимнего периода. По характеру конструкций различают ангарные и блочные теплицы. *Ангарная теплица* – самостоятельное сооружение с двускатной кровлей без стоек внутри, площадь 500-1000 м² и более, высота в коньке 4-10 м.

Блочные теплицы состоят из большого числа теплиц, соприкасающихся друг с другом. Площадь современных блочных теплиц составляет от 10000-15000 м² и более.

Современные теплицы делают из сборных металлических оцинкованных конструкций заводского изготовления. Теплицы оборудованы автоматизированной системой поддержания микроклимата, системой дождевания и подкормки, управляемой с центрального пульта, системой углекислотной подкормки. Для обеспечения оптимального водно-воздушного режима поч-

вы под тепличным грунтом имеются дренажная система и система надпочвенного и подпочвенного обогрева. Современные теплицы оборудованы системой пропаривания почвы для борьбы с почвенной инфекцией.

Для выращивания рассады в зимнее время рассадные теплицы оборудованы системой электродосвечивания. Для получения товарной продукции огурца и томата в декабре – феврале ведут светокультуру растений. Но ввиду огромных затрат на электроэнергию и высокой себестоимости продукции этот способ не имеет широкого распространения.

В настоящее время в овощеводство защищённого грунта начали широко внедряться электронная вычислительная техника для регулирования оптимальных режимов микроклимата в зависимости от интенсивности освещённости и солнечной радиации. Компьютеры выбирают наиболее оптимальный режим отопительной системы и помогают экономить до 25-30 % тепла.

По продолжительности использования теплицы могут быть зимними, растения в которых выращивают в течение круглого года, и весенними, используемыми только весной. Весенние теплицы часто устраивают с плёночным укрытием, что удешевляет их конструкцию.

По способу выращивания растений теплицы делят на стеллажные, грунтовые и гидропонные.

Виды обогрева. Существует несколько видов обогрева, из них наиболее старый – биологический, при котором используют тепло, выделяющееся в результате разложения навоза, соломы, компоста из городского мусора или других органических остатков. Этот вид обогрева используется в парниках, необогреваемых плёночных теплицах, паровых грядках и кучах.

Технический обогрев – самый совершенный. Он позволяет обеспечить и регулировать оптимальный тепловой режим в культивационных помещениях. Наиболее широкое применение имеет водяное отопление. В системе водяного отопления горячая вода (60-80⁰ С) из котельной или теплоцентрали поступает в трубы, размещённые под стеклянной крышей, вдоль стен или под стеллажами, и, постепенно охлаждаясь, возвращается к источнику обогрева.

Прогрессивным является *калориферный* обогрев, при котором температура поддерживается с помощью нагретого воздуха. Этот обогрев используется в основном в плёночных теплицах как аварийный, особенно в холодные периоды и ночное время.

Наибольшее распространение имеет *электрообогрев* и обогрев *природным газом и жидким топливом*, которые сжигают непосредственно в помещениях теплицы.

Освещение. В защищённом грунте освещённость растений почти наполовину меньше, чем на открытом воздухе. Свет поглощается стеклом или плёнкой, задерживается шпросами и стропилами теплиц, переплётами парниковых рам.

Для досвечивания растений при выращивании рассады теплицы оборудуются дуговыми ртутно-люминисцентными лампами ДРЛФ-400, мощностью 400 Вт, ДРИ-1000, которые располагают на расстоянии 0.7-1 м от растений. В последнее время начали применяться более мощные и экономичные лампы с галогеновыми добавками, излучающими жёлтый или красноватый свет.

Для эффективного действия мощность освещения должна составлять около 300-500 Вт/м². Продолжительность освещения устанавливается с таким расчётом, чтобы довести световой день до 12-15 ч.

Почвенные смеси для парников и теплиц. Интенсивный рост и высокая урожайность овощных растений в защищённом грунте во многом зависит от плодородия почвы, Поэтому в парниках и теплицах используют различные почвенные смеси, состоящие из полевой или дерновой земли, торфа (низинного или переходного), навоза (или перегноя) крупного рогатого скота, рыхлящих материалов в виде древесных опилок, соломенной резки, дроблёной древесной коры или синтетических структурообразователей. Возможна культура на чистом верхнем торфе, древесных опилках и коре после их известкования, внесения минеральных удобрений и при регулярных подкормках.

Почвенная смесь или их заменители не должны иметь кислую реакцию и содержать семена и зачатки сорняков, возбудителей болезней и вредителей.

В последнее время появилась оригинальная малообъёмная гидропоника с циркуляцией питательного раствора (в виде плёнки) по лоткам, в которых высажены растения в кубиках. В ней не требуется субстрата и она является разновидностью водной культуры, но надёжность её мала.

Большое распространение получает в настоящее время малообъёмная гидропоника на минеральной вате или верхнем торфе. При этом объём субстрата составляет 20-25 л/м², что в 10-12 раз меньше, чем в традиционной гидропонике. Питательный раствор автоматически готовится из концентрированных маточных растворов и подаётся через систему капельного орошения к каждому растению.

Гидропоника. Выращивание овощей на искусственных средах имеет сравнительно недавнюю историю.

Первоначально выращивание растений без почвы было основано на использовании в качестве субстратов гравия, щебня, крупного песка и керамзита. При этом использовались большие (150-250 л/м²) объёмы субстратов и около 50 л/м² питательного раствора. Для приготовления и использования питательного раствора при такой системе сооружаются огромные по 500-1000 м³ на 1 га железобетонные баки, сложная и громоздкая система подачи и распределения раствора, что значительно удорожает затраты на строительство.

При выращивании растений на гравии, гранитной щебёнке, керамзите регулярно проводятся корректировка кислотности – каждый день, состава питательного раствора – каждую неделю. Через 1-1.5 месяца раствор полностью заменяют, а субстрат промывают водой.

Сокращение объёма субстрата позволяет освободиться от таких существенных недостатков традиционной гидропоники, как высокая материалоемкость, капиталоемкость и громоздкость сооружений.

Применение ЭВМ в малообъемной гидропонике позволяет рассчитывать и контролировать режимы орошения и минерального питания растений, экономить удобрения и на 25-30 % поливную воду, а главное, получать очень высокие урожаи.

2. Культурообороты. Под культурооборотом понимают схему последовательного чередования овощных культур в течение одного сезона на единице защищённого грунта. Задача культурооборота – обеспечить максимальное использование площади защищённого грунта, увеличить выход продукции и снизить себестоимость овощей. Правильный оборот позволяет получить рассаду и овощи в нужные сроки и снизить распространение вредителей и болезней.

Культурообороты в парниках составляют таким образом, чтобы обеспечить открытый грунт ранней и средней рассадой в нужные сроки и затем вырастить ранние овощи (лук на перо, редис, салат, огурец). Первые культуры культурооборота, как правило, ранние овощные культуры – лук на перо, редис, салат; за ними следует ранняя рассада, после которой парники занимают огурцом. Нередко в парники включают и четвёртый оборот в сентябре, выращивая редис, лук на перо или доращивая цветную капусту.

Культурооборот в теплице должен обеспечить выход продукции основных овощей (огурца, томата и зеленных) в течение поздней осени, зимы, весны и первой половины лета. Основные овощные культуры в теплицах – огурец (зимне-весенний период) и томат (осенне-зимний и зимне-весенний периоды). В меньших объёмах выращивают посевные зеленные культуры: кочанный салат, укроп, петрушку, редис. В самые неблагоприятные по световым условиям периоды выращивают выгоночные зеленные культуры, в основном лук на перо, меньше петрушку и сельдерей и незначительное количество цикорного салата.

В настоящее время ассортимент овощных культур в защищённом грунте расширяется. Наиболее перспективные культуры в теплицах – перец сладкий, дыня, арбуз, кабачок, цукини и др.

При составлении культурооборотов используют таблицы средней продолжительности роста овощных культур в защищённом грунте, учитывая при этом температурные условия, отношение овощных культур к свету и технические возможности культивационного сооружения.

В защищённом грунте возделывается две группы сортов и гетерозисных гибридов огурца: короткоплодные пчелоопыляемые сорта и гибриды и

длинноплодные партенокарпические гетерозисные гибриды огурца, обладающие способностью завязывать бессемянные плоды без опыления цветков.

Сорта и гибриды томата по типу куста делят на *индетерминантные*, *полудетерминантные* и *детерминантные*. К первой группе относятся высокие растения с неограниченным ростом стебля (до 8 м и более), расположением соцветий через 3 листа и растянутым периодом плодоношения. Эти сорта и гибриды предназначены только для теплиц.

Гибриды и сорта полудетерминантного типа закладывают соцветия через 2 листа и имеют более короткий стебель (1.5-2 м).

Третья группа представлена сортами и гибридами с очень коротким стеблем, расположением плодовых кистей через один лист. Рост стебля прекращается образованием цветочной кисти. Эти сорта и гибриды очень скоропелы, и их целесообразно использовать в плёночных весенних теплицах при загущенной посадке.

В защищённом грунте выращивают преимущественно кочанные сорта салата. В настоящее время большой популярностью пользуется как салатная культура капуста пекинская, обладающая очень высокой продуктивностью.

Растения огурца и томата в теплицах выращивают на вертикальной шпалере. Формирование и индивидуальный уход за каждым растением позволяют обеспечить максимальную урожайность благодаря целенаправленному регулированию роста и плодоношения, обеспечению оптимальной освещённости всех ярусов растения, улучшению микроклимата внутри посадки и в связи с этим уменьшению распространения болезней и вредителей. Особенности ухода за каждой из культур, в том числе и за рассадой, вы должны усвоить при самостоятельной подготовке.

Вопросы для закрепления теоретического материала и самостоятельной работы студентов:

1. Выращивание овощей в защищенном грунте. Виды защищенного грунта.
2. Овощные севообороты.

Лекция 8. Культура овощных растений в открытом грунте

1. Общие приёмы агротехники овощных культур в открытом грунте.
2. Культуры открытого грунта.

1. **Общие приёмы агротехники овощных культур в открытом грунте. Севообороты.** Неуклонное повышение урожайности овощных культур по количеству и качеству продукции возможно главным образом при создании и поддержании на высоком уровне почвенного плодородия. Как и в полеводстве, в системе организационных и агротехнических мероприятий овощного хозяйства главным звеном считается севооборот, основанный на

правильном подборе и чередовании овощных культур на определённой площади и в определённый период времени.

Схема ротации севооборота должна соответствовать направлению овощеводства как отрасли с/х производства в данной природно-экономической зоне. В овощеводстве севообороты могут быть чисто овощные и смешанные, с включением полевых и кормовых культур. Основные требования к схеме и ротации севооборота – обеспечить каждую культуру наилучшими условиями для получения, в соответствии с планом, высоких урожаев качественной продукции. В основе чередования культур в севообороте лежит правильный подбор предшественников, которые должны создавать наилучшие условия для произрастания последующей культуры.

В задачи севооборота входит: - выполнение плана по производству овощей в нужном ассортименте; - повышение почвенного плодородия; - очищение почвы от сорняков, вредителей и возбудителей болезней.

Группировка культур соответствует их принадлежности к ботаническим семействам, требовательности к органическим удобрениям и влиянию на последующие культуры. Каждая культура должна иметь наилучшие условия для своего развития и в то же время создавать лучшие условия для последующей. Учитывая зараженность болезнями, следует помнить, что между посадкой капусты и корнеплодов семейства крестоцветных должно пройти не менее четырёх лет, между культурами семейства паслёновых (томат, картофель) – не менее трёх лет, морковь на старое место можно вернуть не раньше чем через три года.

Родственные культуры можно объединять по группам на отдельных полях, например: томат, перец, баклажан; огурец, кабачок, патиссон; томат, картофель; морковь, петрушка. Обычно первыми в севообороте размещают культуры, требовательные к плодородию почвы и органическим удобрениям, - капусту, огурец, томат. Для повышения плодородия почвы целесообразно вводить в севооборот, особенно на дерново-подзолистых почвах, многолетние бобово-злаковые травы.

Удобрения. Высокий урожай овощей может быть получен при регулярном внесении органических и минеральных удобрений. В овощеводстве применяют основное, предпосевное, припосевное удобрение и подкормки.

Из органических удобрений используют навоз, чаще перегной и торфяной компост. Более эффективно совместное внесение органических и минеральных удобрений. Свежий навоз хорошо переносят капуста и огурец, перегной – томат, лук и зеленные культуры. Корнеплоды обычно размещают на второй или третий год после внесения органического удобрения.

Нормы внесения удобрений зависят от вида удобрений, плодородия почвы, требований культуры в элементах питания и ожидаемого урожая. Имеет значение и вынос с урожаем элементов питания из почвы.

Для свёклы весьма эффективно припосевное внесение минеральных удобрений. Хороший результат даёт внесение органо-минеральных удобрений в лунки при посадке рассады.

Широкое применение в овощеводстве имеют подкормки растений разбавленным птичьим помётом, коровяком, навозной жижей или минеральными удобрениями. Кислые почвы известкуют.

Семена. Семена должны быть сортовыми и отличаться высокими посевными качествами. В последнее время в овощеводстве стали выращивать гибриды, получаемые от скрещивания различных сортов и чистых линий. Первое гибридное поколение благодаря проявлению гетерозиса отличается повышенной урожайностью. Основные показатели качества семян – чистота, всхожесть (лабораторная), жизнеспособность.

Сохранение всхожести семян овощных культур зависит от вида растений: семена овощных культур семейства тыквенных – 10 лет и более, семена культур из семейства сельдерейных и астровых – до 3 лет, семена остальных культур – в среднем 5-7 лет. Эти сроки зависят также от условий хранения семян. Хорошо высушенные семена в сухом помещении дольше сохраняют всхожесть.

Способы подготовки семян к посеву влияют на повышение их жизнеспособности, ускорение их прорастания, развития всходов. Наиболее часто применяют намачивание семян в воде различной температуры. Так семена моркови, петрушки, лука выдерживают в воде в течение 2-3 дней, постоянно перемешивая. Теплолюбивые культуры, такие, как огурцы, сначала прогревают 5-6 часов при 40-60⁰ С, затем намачивают и содержат при переменных температурах в течение 5-6 дней от +15 до $\pm 2^0$ С. В целях ускорения роста и повышения урожайности огурца применяют предпосевное намачивание семян в растворе микроэлементов в течение 20-24 ч при комнатной температуре. Используют раствор 0.01-0.05 % борной кислоты, сернокислых солей марганца, меди, цинка. Применяется также дражирование семян – обволакивание их питательной смесью торфа, перегноя и минеральных удобрений с использованием жидкого клеящего вещества. Существуют специальные приборы – дражирователи, которые можно металлическими бочками, а для малых партий семян – жестяными или стеклянными цилиндрическими сосудами с крышкой. Органические компоненты – торф и перегной – предварительно просеивают на решетках. В такую торфоперегнойную смесь добавляют гашёную известь (для нейтрализации торфа) и минеральные удобрения. Семена увлажняют питательным раствором и одновременно дражирователь вращают. Дражирование небольших партий семян (200-500 г) проводят, опрыскивая их из пульверизатора водой с добавлением клеящего вещества, при этом ёмкость с семенами непрерывно встряхивают. Семена, обволакиваясь смесью, принимают шаровидную форму, становятся крупнее и тяжелее. Это позволяет обеспечить точный высев семян. Особенно целесообразно дражировать мелкие семена.

Для профилактики грибных и бактериальных заболеваний применяют сухое и мокрое протравливание фунгицидами.

Посев и посадка. Сроки посева в открытом грунте зависят от видовых особенностей, назначения культуры, а также ожидаемого срока получения урожая.

Холодостойкие культуры семейства сельдерейных (морковь, петрушка, укроп), салат редис, горох высевают рано весной при поспевании почвы. Немного позднее высевают свёклу и высаживают капусту.

Теплолюбивые культуры семейства тыквенных (огурец, тыква, кабачок, арбуз, дыня), томат, перец, баклажан, сахарную кукурузу высевают и высаживают при устойчивом прогревании почвы выше 10-12⁰ С и когда минует угроза весенних заморозков. В середине лета высевают многолетние культуры – лук-батун, щавель, в конце лета – редис для осеннего потребления.

Глубина посева семян зависит от их величины и механического состава почвы. Крупные семена (кукуруза, горох, тыква, фасоль) высевают на глубину до 3-5 см, мелкие (морковь, петрушка, лук, щавель, капуста) - на глубину 1-2 см. Как правило. На тяжёлых глинистых почвах семена сеют мельче.

Уход за овощными культурами включает прополку сорняков, рыхление почвы, полив, подкормки, прореживание растений.

Особо важное значение для многих овощных культур, особенно корнеплодов, имеет своевременное прореживание всходов в один или два приёма.

Получение высоких урожаев многих овощных культур возможно только при условии регулярного орошения, даже в районах с устойчивым увлажнением. Основные способы полива, применяемые в овощеводстве, - поверхностный полив по бороздам и дождевание. Нормы и сроки полива рассчитывают с учётом необходимой глубины промачивания почвы, фактической её влажности и оптимального увлажнения. Примерная глубина увлажняемого слоя для капусты 50-60 см, для томата 40-50 см, для огурца и лука 30-40 см.

2. Культуры открытого грунта.

Капуста – главная овощная культура, занимающая в нашей стране более 30 % всей площади под овощами, имеет широкий ареал распространения, особенно в центральной и северной зонах овощеводства.

Возделывается несколько видов капусты. Самый распространённый из них – капуста кочанная, меньшее распространение имеют савойская, брюссельская, кольраби, цветная и пекинская. Крайне редко встречается брокколи и китайская капуста.

Белокочанную капусту используют в свежем, маринованном и квашенном виде. Савойская капуста образует рыхлый кочан с нежными листьями, употребляют её в пищу в свежем и варёном виде. Краснокочанная капуста – лучший продукт для приготовления салатов. Мелкие кочанчики брюссельской капусты потребляют в отварном и маринованном виде. Цветную

капусту используют отваренной, маринованной и в консервах. Стеблеплод кольраби потребляют в вареном и тушёном виде, а также в салатах.

Капуста в диком виде встречается на юге Европы, пекинская и китайская – в Юго-Восточной Азии.

Капуста цветная, пекинская и китайская – однолетние растения. Все остальные виды капуст – двулетние растения. Виды капусты отличаются характером развития отдельных частей растений и особенностями израстания стеблевых почек, верхушечной и боковых.

Капуста кочанная (Brassica capitata). Стебель низкий, неветвистый, боковые почки недейательные. Верхушечная почка открытая, из неё образуется один сильно развитый, плотный кочан – гигантская почка. Формы – бело-кочанная и краснокочанная.

Капуста савойская (B. sabauda). Верхушечная деятельная, полуоткрытая почка образует рыхлый, неплотный кочан из сильно гофрированных листьев, имеющих высокие пищевые качества. Стебель низкий, боковые почки недейательные.

Капуста брюссельская (B. gemmifera). Стебель высокий, неветвистый, верхушечная почка деятельная и открытая, боковые почки деятельные и открытые, затем закрытые, образуют маленькие кочанчики, используемые в пищу.

Кольраби (B. caulorapa). Растение образует толстый разросшийся мясистый стебель – стеблеплод. Верхушечная почка деятельная и открытая, образует розетку листьев.

Капуста цветная (B. cauliflora) – однолетнее растение. Верхушечная почка деятельная, быстро образует мясистое соцветие в обёртке листьев, в незрелом виде используется в пищу.

Капуста китайская (B. chinensis) и *пекинская (B. pekinensis)* – однолетние растения, образующие розетку крупных, цельных, сидячих, светло-зелёных листьев, иногда рыхлый кочан.

Капуста относится к растениям малотребовательным к теплу. Опт. темп. для роста около 16-18⁰ С. Весьма холодостойка и может переносить заморозки до -5-8⁰ С. Очень влаголюбива.

При совершенной агротехнике, высоких дозах удобрений и подкормках и обильном поливе даёт урожаи до 2000 ц/га.

Сорта белокочанной капусты отличаются разными сроками созревания продукции, размерами кочанов и характером использования. По длине вегетационного периода различают ранние, средние и поздние сорта: ранние созревают за 90-120 дней, средние – 130-150, поздние – 150-180 дней.

В связи с внедрением в производство механизированной уборки капусты большое внимание селекционеров уделяется получению гетерозисных гибридов капусты, обладающих высокой урожайностью, товарностью продукции и очень высокой выравненностью растений по массе кочана.

В севообороте капусту обычно размещают первой культурой в ротации. Высаживать капусту после культур семейства крестоцветных можно не раньше чем через 3 года.

Плодовые овощи семейства паслёновых (томат, перец, баклажан).

Томат – однолетнее травянистое растение. Стебли травянистые, твердеющие у взрослых растений, покрыты железистыми волосками. Листья непарноперистые, рассечённые, состоящие из крупных и мелких чередующихся долек. Соцветие – завиток, цветки со сросшимися пыльниками, с жёлтым венчиком, самоопыляющиеся. Плод – сочная многогнёздная ягода разной величины, формы и окраски. Основной родоначальный вид европейских сортов – томат обыкновенный (*Lycopersicon esculentum*). Этот вид происходит из Южной Америки, отличается большим вегетационным периодом и требовательностью к теплу.

Томаты в открытом грунте выращиваются в основном рассадным методом. Междурядья составляют 70 см. Обязательным приёмом в средней, а иногда и в южной зоне является пасынкование растений, т.е. удаление боковых побегов, позволяющее ускорить плодоношение.

В открытом грунте выращивают в основном низкорослые детерминантные сорта томата и реже низкостебельные штамбовые. Всего в стране районировано около 100 сортов.

Перец (Capsicum annuum) – растение родом из Центральной Америки, возделываемое в южных районах страны. Острый, жгучий вкус перца связан с содержанием в его плодах капсанцина.

Перец стручковый – небольшой травянистый куст. Стебли округлые, к вершине четырёх-пятигранные, голые и опушённые. Листья одиночные или в розетках, яйцевидно-ланцетовидные, черешковые. Цветки с белым или фиолетовым венчиком. Плод – ложная ягода, пустотелая, с мясистой оболочкой, при созревании сухая, 2-3 гнёздная. Плоды – усечённо-пирамидальные и конусовидные, гладкие или ребристые, в технической зрелости – зелёные, в полной – красные. Различают горькие и сладкие перцы.

Сорта перца различают по характеру плода: плод прямостоячий или пониклый; по форме: цилиндрический, конусовидный, усечённо-пирамидальный, хоботовидный; по окраске: зелёный, жёлтый, оранжевый, красный. По вкусу перцы делятся на две группы – горькие с жгучим вкусом и негорькие, нежгучие (сладкие перцы).

Баклажан – овощное растение, возделывается в южных районах страны. Плоды используют в консервной промышленности для приготовления баклажанной икры и фаршированных баклажанов.

Баклажан (*Solanum melongena*) родом из Индии, однолетнее травянистое растение. Стебель ветвящийся, округлый, зелёно-фиолетовый, опушённый. Листья очередные, овальные или яйцевидные, крупные. Цветки одиночные или собраны в кисти, пониклые, со спайнолепестным светло-фиолетовым венчиком и ярко-жёлтыми пыльниками на коротких тычинках.

Плод – мясистая ягода, крупной величины, различной формы (овальной, грушевидной, цилиндрической, яйцевидной), тёмно-фиолетовой или красно-фиолетовой окраски.

Выделяется среди паслёновых большой теплолюбивостью и длинным периодом вегетации. В средней зоне в прохладное лето плоды не вызревают и не достигают своих вкусовых качеств. Сорты отличаются по относительной скороспелости, величине и форме плодов.

Огурец (*Cucumis sativus*) – широко распространённое овощное растение. Хотя калорийность их небольшая, они ценятся за хорошие вкусовые качества, способствующие повышению аппетита. Огурцы используют в свежем и консервированном виде.

В стране под огурцом занято около 18 % от общей площади под овощными культурами.

Родина огурца – Индия и Индокитай.

Огурец – однолетнее травянистое растение с ползучими цепляющимися побегами, обычно однолетнее, с раздельнополыми цветками. Но в последнее время появились частично двудомные сорта и гибриды, особенно для защищённого грунта. Растения у этих сортов могут быть преимущественно женского типа цветения, с единичными мужскими цветками. К таким сортам требуются сорта-опылители. Но могут быть формы мужского типа цветения с незначительным количеством женских цветков.

Кроме того, у огурца обнаружены формы с гермафродитными (обоеполыми) цветками. Последние в основном используются в селекционном процессе для создания новых коротких партенокарпических гибридов.

Растения огурца требовательны к теплу и влаге. Семена начинают прорастать при 12-15⁰ С. Опт. темп. для роста, цветения и плодоношения 22-25⁰ С. Для нормального роста и обильного плодоношения растениям нужна влажность почвы до 75-80 % и воздуха до 85-90 %.

Огурец весьма светлюбивое растение короткого дня, хотя селекционерами выведены сорта, сильно различающиеся по теневыносливости и реакции на долготу дня. Не обладая глубокой корневой системой, растения нуждаются в плодородной, богатой перегноем почве.

По скороспелости сорта огурца делят на ранние с периодом от всходов до начала плодоношения 40-50 дней, среднеспелые – 45-55 дней и поздние – более 55 дней. По характеру культуры различают сорта для открытого и сорта для защищённого грунта.

В открытом грунте районировано более 70 сортов.

Огурец размещают в севообороте после капусты, томата или картофеля. Растения огурца отзывчивы на внесение органических и минеральных удобрений. Посев семян производят, когда почва прогреется выше 10-12⁰ С и минует угроза весенних заморозков.

Лук. В овощеводстве возделывается несколько видов лука, используемых преимущественно в свежем виде. Наибольшее распространение имеет

репчатый лук, реже выращивают лук-чеснок и лук-батун, весьма редко – лук-шалот и лук-порей. Все виды лука по природе своей – многолетние растения, но по технологии возделывания могут быть одно-, двух-, трёх- и многолетние.

Лук репчатый (Allium cepa) – растение, образующее крупную луковичу с трубчатыми листьями. Луковица содержит 12-20 % сухих веществ, в т.ч. 3-10 % сахаров, до 3 % азотистых веществ и много витаминов, особенно витамина С. В луковице и листьях имеются фитонциды, обладающие сильным бактерицидным действием. Размножается репчатый лук семенами. Луковица и листья используются в свежем виде и как приправа острого вкуса.

Лук-чеснок (A. sativus) образует сложную луковичу из зубков-зачатков и линейные плоские листья. Луковица чеснока содержит до 36 % сухих веществ, много витаминов и фитонцидов. Чеснок размножается зубками и реже воздушными луковичками (бульбочками), семян не даёт.

Лук-батун (A. fistulosum) – многолетнее зимостойкое растение, не образующее луковичи, с трубчатыми листьями острого вкуса, используемыми в пищу в свежем виде. Размножается семенами, возделывается как многолетнее растение.

Лук-шалот (A. ascalonicum) образует гнездо из некрупных лукович, с трубчатыми листьями, по своим качествам и использованию похож на репчатый лук. Размножается луковичами, реже семенами.

Лук-порей (A. porrum) в первый год даёт лентовидные листья, сочные влагалища которых образуют ложный стебель, используемый в пищу. Размножается семенами.

Сорта репчатого лука различают **по вкусу** - острые, полуострые и сладкие. Сорта острого лука содержат много летучего и эфирного масла, вызывающего жжение во рту и сообщающего продукту горький, острый вкус. Острый лук имеет много в луковице зачатков и хорошо сохраняется зимой. Имеет широкое кулинарное значение.

Полуострый лук содержит меньше летучих эфирных масел и имеет менее острый вкус, что позволяет использовать его в сыром виде как приправу к разным закусочным блюдам. Используют полусладкий лук и в кулинарии.

Сладкий лук не содержит летучего эфирного масла. Для него характерны мясистые чешуи. Зачатков в луковице мало. Сохраняется плохо. Используют его благодаря сладковатому вкусу в свежем виде. Имея сравнительно длинный период развития в первый год, сорта сладкого лука возделываются в южной зоне в однолетней культуре.

Лучшие сорта острого лука: Арзамасский, Стригуновский, Бессоновский, Ростовский репчатый, Мстерский, Погарский, Тимирязевский, Золотистый и др., Лучшие полуострые сорта: Каба, Даниловский, Краснодарский, Картальский.

В нашей стране репчатый лук возделывают с древнейших времён, в настоящее время он занимает около 5-6 % площади под овощами. Родина лука – горные районы Туркменистана, Афганистана и Ирана.

Луковица состоит из сильно укороченного стебля-донца, в нижней части которого, пятке, растут струновидные корни. На донце образуются вегетативные почки (зачатки), из которых в дальнейшем формируются новые луковицы и цветоносные побеги. Зачатки окружены утолщенными видоизменёнными листьями, Снаружи луковица покрыта сухими плёнчатыми чешуями.

Цветоносные побеги (стрелки) закладываются в период зимнего хранения в процессе яровизации, для прохождения которой необходимы пониженные температуры. При хранении луковиц при температуре выше 15⁰ С стадия яровизации не проходит. После высадки луковица продолжает расти, увеличивая размеры, что важно при культуре лука на репку.

При выращивании лука на семена лук-матку хранят зимой при температуре 2-8⁰ С.

Лук – холодостойкое растение, хорошо переносящее заморозки до –3-6⁰ С. В условиях тёплой зимы луковицы могут перезимовать в почве. Оптимальная температура для роста растений 18-20⁰ С.

В первой половине лета, в период усиленного роста листьев и луковицы, потребность растений во влаге большая. Во второй половине лета для растений благоприятна жаркая и сухая погода.

Обычно лук на репку выращивают два года. В первый год из семян получают небольшие луковички, называемые севком. После зимнего хранения высаженный севок образует крупные луковицы-репки. Убирают севок рано, сразу после увядания листьев. Луковицы диаметром 1-2 см считаются лучшими для выращивания репки.

В южных районах при благоприятных условиях выращивают лук-репку из семян в течение одного года.

Корнеплоды. – овощные растения, образующие утолщенный мясистый корнеплод, используемый в пищу. Благодаря значительному содержанию безазотистых экстрактивных веществ, в т.ч. сахаров, минеральных солей и витаминов, столовые корнеплоды обладают высокими питательными и вкусовыми достоинствами, занимая около 25% всей площади под овощными культурами. Корнеплоды можно долго хранить в свежем виде и использовать в пищу в течение всей зимы.

К овощным корнеплодам относятся столовая свёкла (семейство маревых), морковь (семейство зонтичных), брюква, репа, редис, редька (семейство капустных).

Сравнительно простая агротехника и невысокая требовательность к условиям произрастания по сравнению с другими овощными культурами обусловила широкий ареал их промышленной культуры: свёклу столовую и

морковь возделывают на большей территории страны, брюкву и репу – в северных районах.

К столовым корнеплодам относятся также пряные овощи: петрушка, сельдерей и пастернак (семейство зонтичные). Петрушка распространена повсеместно, сельдерей и пастернак – незначительно. Эти три культуры часто используют как листовые растения в качестве специфических ароматных приправ к первым и вторым блюдам.

Все овощные корнеплоды – двулетние растения, за исключением редиса и некоторых форм редьки. В первый год они образуют листовую розетку и утолщенный мясистый корнеплод. В пазухах прикорневых листьев корнеплода закладываются почки, которые пробуждаются на второй год жизни и образуют цветоносные стебли.

В строении корнеплода различают три части: головку, шейку и собственно корень. Головка – верхняя часть корнеплода, несущая на себе листья, стеблевое образование, целиком развивающееся над поверхностью почвы.

Шейка – расположена между головкой и собственно корнем, образована за счёт разрастания подсемядольного колена молодого растения. У брюквы, репы, круглого редиса, плоских и округлых форм свёклы корнеплод образуется в основном из посемядольного колена.

Собственно корень – нижняя часть корнеплода, несущая боковые корешки. Корнеплоды моркови и петрушки образуются почти целиком из собственно корня.

Овощные корнеплоды произошли из влажных районов Южной Европы и Передней Азии. Большинство из них – растения нормального и длинного дня. При удлинении светового дня у них ускоряется развитие.

Овощные корнеплоды, особенно семейства капустных, плохо переносят повышенные температуры и весьма холодостойки. Всходы и взрослые растения легко переносят осенние и весенние заморозки, а корнеплоды петрушки часто перезимовывают в почве.

Не отличаются высокой требовательностью к влажности почвы, кроме редиса, так как имеют хорошо развитую корневую систему.

Для корнеплодов семейства зонтичных характерно замедленное прорастание семян и развитие всходов.

При густых всходах все корнеплодные растения склонны к вытягиванию подсемядольного колена, что вызывает в последующем ненормальное развитие корнеплода.

Длина вегетационного периода до образования товарного корнеплода у разных культур различна: у моркови – 90-110 дней, свёклы – 90-120 дней, брюквы – 100, репы – 60-90, редьки зимней – 90-100, редиса – 30-50 дней.

Из сортов моркови наиболее распространены: Нантская, Шантенэ, Московская зимняя, Витаминная, Лосиноостровская и др.

Сорта столовой свёклы: Грибовская плоская, Египетская, Бордо и Несравненная А-463.

Сорта брюквы - Красносельская, репы – Петровская, редьки – Зимняя круглая чёрная и белая, Грайвороновская, редиса – Розово-красный с белым кончиком, Сакса, Рубин, Ледяная сосулька, Ранний красный и др.

Корнеплоды обычно размещают в конце ротации севооборота после лука-репки, капусты, томата, огурца.

Бахчевые культуры. К ним относятся растения семейства тыквенных: арбуз (*Citrullus vulgaris*), дыня (*Cucumis melo*) и тыква (род *Cucurbita*). В культуре распространены тыква крупноплодная, твердокорая и реже мускатная. Более широко возделывают тыкву крупноплодную и твердокорую с разновидностями кабачок и патиссон.

Тыква крупноплодная – травянистое растение с мощными плетями. Плетви ползучие, длинные, остроопущенные. Листья крупные, стоячие, длинночерешковые, черешки полые, сильноопушенные. Цветки раздельнополые. Плоды очень крупные, чаще одноцветные, гладкие или слаборебристые. Кора плодов мягкая, легко режется ножом. Мякоть довольно плотная, среднесахаристая.

Тыква твердокорая (столовая) отличается сильной желобчатостью стебля и листовых черешков, а также изрезанностью листовых пластинок. Опушение плетей и листьев очень жесткое, грубое. Плоды средние по величине, твердокорые, с ярким рисунком. Мякоть плотная, сахаристая.

Кабачок и патиссон сходны со столовой тыквой. Отличаются кустовой формой растений, не образующих плетей. Кабачки имеют цилиндрические плоды, чаще со светлой корой. Плоды патиссона небольшие, тарелочной формы. Эти овощи используют в незрелом виде.

Арбуз и дыня резко выделяются среди овощных растений большим содержанием сахаров, достигающим у некоторых сортов в благоприятных условиях жаркого и продолжительного лета до 10-16 % от сырой массы.

Все бахчевые культуры очень теплолюбивы и требовательны к освещению. Арбуз и дыня отличаются засухоустойчивостью и жаростойкостью. Для растений тыквы с большой листовой поверхностью, несмотря на мощную корневую систему, необходима достаточная влажность почвы.

Площадь питания для растений тыквы 2x2 м; кабачка и патиссона – 1,0x0,7 м; арбуза – 2x2 или 1,5x1,5 м; дыни – 1x1 м. В гнезде оставляют по 2 растения

Главнейшие сорта арбуза: Стокс 647, Огонёк, Роза Юго-Востока, Быковский, Богаевский, Бирючекутский 775, Мелитопольский 142.

Главнейшие сорта дыни: Колхозница, Шакар-полак 554, Быковская 735, Кой-баш 476, Гуляби зелёная, Гуляби оранжевая.

Сорта тыквы крупноплодной: Волжская серая, Столовая зимняя; тыквы твердокорой: Мозолевская, Миндальная.

Бобовые овощные культуры. Горох, фасоль, бобы.

Зеленные культуры. К ним относятся растения, у которых используют в пищу молодые, зелёные листья до начала образования стеблей и соцветий. К зеленым относятся салат, шпинат, укроп, а также листовые формы корнеплодных растений (петрушка и сельдерей). Два последних растения и укроп – пряные культуры.

Салат – небольшое травянистое растение. Листья цельные, реже слабоборассечённые, различной формы. Пластинка листьев пузырчатая, складчато-морщинистая или почти гладкая, светло-зелёного цвета. Растение образует прямой стебель с метельчатым соцветием из корзинок.

Различают салат листовой с листьями, собранными в розетку; кочанный, образующий кочан различной плотности; салат Ромен с высоко расположенным, очень рыхлым кочаном. Листья салата используют в сыром виде.

Шпинат – небольшое травянистое растение с листьями, собранными в рыхлую розетку. Листья (до образования соцветия) мясистые и нежные, гладкие или курчавые, используются в отваренном или сыром виде.

Укроп – однолетнее растение с прямостоячим, слабоветвистым стеблем. Листья рассечённые. Молодые стебли, листья и семена содержат эфирные масла со специфическим ароматом и служат незаменимой приправой для различных блюд и при засолке овощей и грибов.

Листовые овощи отличаются коротким периодом образования товарного урожая. Их часто выращивают в парниках и повторными культурами в открытом грунте. Они холодостойки и влаголюбивы. В открытом грунте их начинают высевать рано весной в несколько сроков через небольшие промежутки времени и в конце лета.

Многолетние овощные растения. К ним относятся спаржа, ревень, щавель и хрен.

Спаржа – имеет корневище, в верхней части которого много ростовых почек. Из почек образуются толстые мясистые стебли, которые до выхода на поверхность почвы используются в пищу. После выхода на поверхность стебель грубеет, сильно ветвится и даёт игловидные веточки вместо листьев (кладодии). Спаржу размножают семенами и делением корневищ. Сбор побегов начинают с третьего года после закладки плантации и проводят только весной.

Ревень – растение с мясистыми корнями и обширной розеткой очень крупных черешчатых листьев. Длинные сочные листовые черешки содержат много яблочной и щавелевой кислот и используются в пищу (компоты, варенье, кисель, цукаты). Ревень размножают семенами, высаживая рассаду на постоянное место. Черешки срезают, начиная со второго года, в течение мая – июня.

Щавель – многолетнее растение с рыхлой розеткой цельных черешчатых листьев, которые до образования цветоносного побега богаты щавелевой кислотой. Щавель сеют рано весной или летом. Плантацию используют в течение трёх лет.

Хрен образует ветвящиеся толстые, мясистые корни с очень острым вкусом из-за содержания в них горчичного масла. Листья длинные, эллиптические. Хрен цветёт, но семян не образует и размножается только отрезками корней. Корневые черенки длиной до 30 см высаживают рано весной широкорядным способом в наклонном положении, полностью углубляя в почву. Хрен выращивают на одном месте несколько лет.

Вопросы для закрепления теоретического материала и самостоятельной работы студентов:

1. Выращивание овощей в открытом грунте.
2. Способы посева семян и высадки рассады.

РАЗДЕЛ 3. ПЛОДОВОДСТВО

Лекция 9. Основные плодовые и ягодные породы

1. Введение.
2. Характеристика плодовых и ягодных пород.
3. Строение и основные части плодового дерева.
4. Рост и плодоношение.
5. Биологические особенности плодовых пород и отношение их к условиям внешней среды.
6. Сорты плодовых и ягодных культур.

1. Введение. Плодоводство – одна из важнейших отраслей с/х производства, в задачу которой входит производство плодов и ягод. Плоды и ягоды, а также виноград, используются человеком в свежем и переработанном виде. Отличаясь высокими вкусовыми качествами, они содержат необходимые человеку питательные вещества (в большом количестве сахар, органические кислоты), а также витамины. Плоды некоторых видов плодовых растений долго, иногда на протяжении всей зимы, сохраняются, не теряя своего вкуса и питательности. Широк круг использования плодов, ягод и винограда в сушеном и переработанном виде. Плодовые деревья высаживают и как декоративные культуры, используя для озеленения городов, населённых пунктов и дорог.

В Средней Азии, Закавказье и в Крыму плодовые растения культивировались уже 2-5 тыс. лет назад. Плодоводство начало развиваться в Киевской Руси с 10 в. в монастырях и на княжеских землях, а также среди осёдлого населения. Сначала вокруг г. Киева возникло широко развитое садоводство с местными культурными сортами, из которых известны до сего времени из яблонь - Кипарисовка, среди вишен - Владимирка. В дальнейшем возникли сады в Москве и Подмосковье, а также в ряде княжеств Средней Руси. С 19 в. в связи с развитием капитализма в России плодоводство в некоторых районах стало носить товарный промышленный характер.

Большую роль в развитии плодоводства сыграли отечественные учёные. К ним можно отнести основоположника научного садоводства – А. Болотова и крупнейших учёных – М. Рытова, Р. Шрёдера, Л. Симиренко, В. Пашкевича, Н. Кичунова, П. Шитта, Н. Жучкова, В. Колесникова, А. Негруль. Особое место в создании ценных сортов принадлежит И.В. Мичурину.

В настоящее время большую работу по садоводству по широкой тематике ведут около 100 научных учреждений в разных районах нашей страны.

1. **Характеристика плодовых и ягодных пород.** В России возделывают свыше 40 плодовых культур или пород. В плодоводстве ботанический род, объединяющий группу близких между собой видов, называют обычно **плодовой или ягодной породой или культурой**. Понятие о породе также относится к дикопроизрастающим видам. Все плодовые и ягодные породы многолетние с различным периодом жизни. Они отличаются биологическими особенностями и хозяйственным использованием. По биологическим признакам, а также по типу плодов их объединяют в группы:

а) **Семечковые породы** из семейства Розоцветные с яблоковидным плодом.

Яблоня (*Malus*) – самая распространённая в мировом плодоводстве и в России порода. Культурные формы произошли от дикорастущих видов. Главные из них, используемые для размножения современных сортов: **Яблоня лесная** – в южных районах крупное дерево, в северных – небольшое дерево. Плоды небольшие, округлые, терпко-вяжущего вкуса. Пригодны для технической переработки. Это - основной родоначальный вид для культурных форм. Имеет широкое распространение особенно в лесах Чернозёмной зоны; **Яблоня низкая** – небольшое дерево или высокий кустарник с сильно опушенными побегами. Вид способен к образованию поросли. Плодоносит очень рано мелкими плодами. Распространён на Кавказе, в Крыму и Средней Азии. Является родоначальником ряда культурных слаборослых сортов. Различают дусен - среднерослое дерево; ипарадиску – слаборослое, карликовое дерево. Эти разновидности используются в качестве подвоев для выращивания полукарликовых и карликовых форм, отличающихся ранним и обильным плодоношением. Легко размножаются отводками, черенками, порослью; **Яблоня сливолистная**, или **китайская** - сильнорослое дерево с длинными, тонкими красноватыми побегами и удлинёнными листьями, напоминающими сливу. Плоды небольшие, съедобные, с неоппадающей чашечкой (этим признаком отличается от яблони сибирской). Широко применяется при выведении новых зимостойких сортов, а также в качестве подвоя при размножении привитых саженцев; **Яблоня сибирская**, или **ягодная** - небольшое красивое дерево с широковетвистой кроной и обильным плодоношением. Плоды мелкие, малосъедобные, похожи на ягоды, обычно красной окраски. Вид весьма зимостоек. Благодаря эффектному виду во время обильного цветения и плодоношения вид часто используют в качестве декоративного в озеленении городов и посёлков. Особенность этого вида – долгое сохранение плодов на дереве.

В нашей стране возделывается более 300 сортов яблони, районированных в разных природно-климатических условиях. Почти все сорта яблони являются перекрёстноопыляющимися, для хорошего плодоношения необходимо опыление другими сортами. При самоопылении бесплодны.

Груша (*Prunus*) – высокое, сильнорослое и долговечное дерево с глубокой мощной корневой системой. Имеет ограниченное распространение

вследствие своей сравнительно слабой зимостойкости. Промышленное значение имеет только в южной зоне России. В происхождении культурных сортов основное место принадлежит **груше лесной**. Она произрастает в нашей стране на Кавказе, и в Черноморской зоне. Плоды этой груши мелкие, терпкие на вкус, используются для технической переработки в переспевшем виде. Служит подвоем для многих сортов. Из других видов следует отметить **грушу снежную, грушу лохолистную, грушу уссурийскую**. Последний вид отличается повышенной зимостойкостью.

Айва (*Cydonia oblonga*) – среднерослый, раскидистый куст. Плоды крупные, мясистые, с приятным ароматом, используются главным образом на техническую переработку. Это – теплолюбивое растение, слабоморозостойкое. Происходит из южных районов страны. Отличается слаборослостью и генетической близостью к груше, являясь прекрасным карликовым подвоем для неё.

Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*) в диком виде произрастает на огромной территории нашей страны. Это – дерево высотой до 10 м. Отличается неприхотливостью к почвам, зимостойкостью. Плоды мелкие, красные, горьковато-терпкие. Плоды редко используются в свежем виде, чаще их подвергают технической переработке. Имеется ряд **полукультурных форм** (Р. Невежинская, Моравская) и **культурных сортов**, выведенных И.В. Мичуриным со сладко-кислыми, без горечи плодами. Широко используется как декоративное растение.

Ирга (*Amelanchier fruticosa*) – небольшое дерево или высокий кустарник с многочисленными побегами. Листья простые, сине-зелёные. Кисти многочисленные, цветки белые. Плоды мелкие, сочные, сладкие. Имея глубокую корневую систему, весьма засухоустойчиво и зимостойко. Образует отпрыски, которыми и размножается, хотя вполне возможно и семенное размножение. Плоды используют в свежем виде, а также из них делают варенье, соки. В нашей стране основной вид – **ирга круглолистная**, встречается **ирга канадская** и **ирга колосистая**. Эта урожайная порода заслуживает более широкого распространения как плодовая и декоративная культура.

б) **Косточковые породы** из семейства Розоцветные (за исключением облепихи – из семейства Лоховые).

Вишня (*Cerasus*) среди косточковых занимает первое место. Широкое произрастание вишни объясняется её сравнительной неприхотливостью к местоположению и почвам, быстрой размножаемостью ряда ботанических форм, ранним плодоношением. **Вишня степная** – густой кустарник, до 1.5 м высотой, с обильной корневой порослью. Побеги многочисленные, гладкие, тонкие, листья мелкие, плоды некрупные, с маленькой косточкой, кисло-сладкие. Отличается зимостойкостью, засухоустойчивостью и урожайностью. В диком виде распространена в Среднем Поволжье, на Южном Урале, Северном Кавказе. **Вишня обыкновенная** – дерево высотой до 5-7 м с округлой, сильной кроной. Плоды средние и крупные, кисло-сладкие. Мно-

гочисленные разновидности этой вишни имеют промышленное значение в южной, средней и центральной зонах страны. В числе других видов вишни можно назвать **вишню магалебскую** – **Антипку**, кустарник или дерево без корневой поросли. Плоды мелкие, чёрно-зелёные, несъедобные. Антипка является лучшим подвоем для вишни и черешни на юге страны.

Черешня (*Cerasus avium*) – очень близкий к вишне вид, образующий с ней гибридные формы. Сильнорослое дерево, живущее 50-60 лет, в диком виде произрастающее на Украине, Кавказе, в Крыму, Молдавии. Плоды крупные, с плотной, хрящевой мякотью, сладкие, десертного вкуса, различной окраски. В виду слабой зимостойкости промышленное значение имеет только на юге страны.

Слива (*Prunus*). Ботанический род включает ряд видов, давших культурные формы, распространённые в умеренной зоне северного полушария.

Тёрн (*P. spinosa*) – кустарник или многоствольное дерево высотой 3-5 м. С многочисленными колючками на ветвях и обильной корневой порослью, которой и размножается. Плоды мелкие, терпкие, чёрно-синие. В диком виде произрастает в Юго-Восточной Европе и Средней Азии. Культурные формы имеют более крупные плоды, используемые для переработки.

Алыча (*P. fruticosa*) – дерево различной величины. Плоды средние и крупные, хорошего вкуса, жёлтой, розовой и красной окраски. Весьма урожайна. В диком виде часто встречается в лесах Кавказа. Культурные формы имеют промышленное значение. На юге страны является лучшим подвоем для культурных сортов слив.

Слива домашняя (*P. domestica*) – дерево высотой 6-12 м, побеги голые или опушённые, иногда с колючками. Плоды крупные, хорошего вкуса, различной формы, чаще овальной, с крупной, отделяющейся от мякоти косточкой, разнообразной, чаще сине-фиолетовой окраски. Дерево образует незначительную поросль. В диком виде не обнаружена. Предполагают, что этот полиморфный вид образован в процессе естественной отдалённой гибридизации между тёрном и алычой. Широко известны и распространены разновидности: венгерка, тернослива, ренклюд в многочисленных сортах.

Слива уссурийская (*P. ussuriensis*) – кустарник до 5-6 м высотой, очень колючий. Плоды мелкие, съедобные, хорошего вкуса. Вид распространён на Дальнем Востоке, в Приморском крае. Отличается высокой зимостойкостью, что делает его весьма ценным для селекции и выведения новых сортов.

Кроме указанных видов известны: **слива китайская, слива канадская, слива американская** и др.

Абрикос (*Armeniaca vulgaris*) – дерево высотой до 10-15 м. Обладает высокой засухоустойчивостью. Древнейшая среднеазиатская культура. Благодаря высокой сахаристости (до 20%), урожайности и долговечности – основная промышленная культура в Средней Азии и на юге России. Плоды абрикоса средней или крупной величины, с нежной, сладкой мякотью, пре-

красного вкуса, их используют в свежем и высушенном виде (курага, урюк). Отличается скороплодностью и долгим сроком продуктивного периода. В последнее время благодаря селекции культура продвинулась в Чернозёмную зону.

Персик (*Persica vulgaris*) – небольшое дерево, высотой около 3-5 м. Плоды разные по величине и окраске кожицы, чаще – опушённые, с сочной мякотью, прекрасного вкуса и крупной косточкой. Родина культурного персика – Китай. Растение очень теплолюбивое. В России распространён только на юге европейской части.

Облепиха (*Hippophae*) – небольшое дерево с колючими ветвями. Растение двудомное. Листья мелкие, узкие, серебристо-белого цвета. Цветки мелкие, густо облепляют веточки. Плоды мелкие, сочные, с косточкой, кислого вкуса. Плоды имеют целебное значение, являются источником ценного облепихового масла. Спелые плоды используют в свежем виде, а также для приготовления варенья, сока и других продуктов. Основное место произрастания дикой облепихи – Алтай. В настоящее время создан ряд сортов.

в) **Ягодники и виноград.**

Земляника (*Fragaria vesca*). Раннее созревание ягод делает землянику особенно ценной культурой. Садовая земляника произошла от американских видов – **чилийской и виргинской**. Травянистый, многолетний, низкорослый, слабоветвящийся куст с коротким корневищем. Побеги земляники укороченные, в год дают прирост 0.5-1 см. К пяти – шести годам побеги-рожки стареют и перестают плодоносить. Поэтому продуктивный период не превышает 4-5 лет. Земляника образует на поверхности почвы длинные стелющиеся побеги-усы с 2-4 почками, из которых вырастают молодые укореняющиеся растения, которыми размножается земляника. Цветки на цветоносах обоеполые. Плод – ложная крупная ягода с сочным цветоложем. Близка к землянике клубника – двудомное растение с опушенными листьями и плодами, обладающими сильным ароматом. Это растение встречается в наших лесах.

Малина (*Rubus*) - кустарник с двулетними побегами. Плод – сложная костянка. Соотношение сахаров и кислот обуславливает прекрасный вкус малины в свежем виде и переработанной на варенье, компоты, желе, повидло. Ягоды имеют и целебное противолихорадочное значение. Размножается корневыми отпрысками. Занимает большие площади на территории страны и имеет древнюю историю возделывания.

Смородина (*Ribes*). Различают в культуре смородину **чёрную, красную и белую**. Смородина чёрная выделяется по качеству и составу ягод. Особенно богата смородина чёрная витамином С, которого содержится в 3 раза больше, чем в апельсинах, в 20 раз больше, чем в яблоках. Смородина – древняя культура и известна в России с 11 в. Широко распространена по всей территории, особенно в Нечерноземье, Чернозёмной зоне, в Поволжье, на Урале и в Сибири. Это – куст до 1.5-2 м высотой, образующий до 25 разно-

возрастных побегов. После 4-5 лет побеги стареют и ослабевают плодоношение, их необходимо заменять. Чёрная смородина произошла от дикой лесной смородины, произрастающей в лесах Европы, Сибири и Алтая. Смородина красная и белая отличаются высокой засухоустойчивостью и урожайностью. Эти виды смородины вызревают раньше, чем чёрная. Используют их главным образом для переработки.

Крыжовник (*Grossularia*) – многостебельный куст средней величины. Побеги с шипами, сильно ветвятся. Продолжительность жизни одного побега – 7-8 лет. Продуктивный период плодоношения побегов – 6-7 лет. Обладает высокой побеговосстановительной способностью. Ежегодно у крыжовника отрастают новые побеги, загущающие куст, что требует систематического прореживания. Производительная ценность плантации сохраняется около 18-20 лет. Культурные формы крыжовника произошли от **крыжовника европейского, крыжовника слабошиповатого и двух американских видов**. Европейские сорта крупноплодны и вкусны, но поражаются американской грибной болезнью – ложной мучнистой росой (сферотекой). Американские сорта мелкоплодны, но устойчивы к сферотеке. Ягоды крыжовника используют в свежем и переработанном виде.

Виноград (*Vitis*) широко распространён на юге страны. В настоящее время создан ряд новых раннеспелых сортов, которые позволили продвинуть виноградарство в среднюю зону садоводства. Известно много диких видов винограда, произрастающих в Азии и Америке. Основные культурные сорта произошли от **европейско-азиатского вида *Vitis vinifera***, ареал которого – Южная Европа и Передняя Азия. Виноград отличается прекрасными вкусовыми качествами ягод, которые широко используются в свежем и переработанном виде. Виноград – куст-лиана. Из основания **куста-головки** отходят многолетние **побеги-рукава**, или **плечи**, на которых образуются одно-двулетние **побеги-лозы**. Побег состоит из узлов и междоузлий. Кора у побегов обладает характерным свойством отделяться слоями (шелушиться). На узлах образуются супротивно чередующиеся листья с усиками. В пазухах листьев располагаются почки, прорастающие летом и дающие боковые побеги-пасынки. У основания пасынков закладываются зимующие почки, прорастающие следующей весной в цветonoсные или ростовые побеги. Соцветие винограда – сложная кисть. Цветки опыляются ветром. Некоторые сорта имеют цветки с недоразвитыми тычинками (функционально-женские). Такой виноград нуждается в перекрёстном опылении. Это - теплолюбивое растение, для которого необходим тёплый и длинный период вегетации. Оптимальная температура для активного роста растений около 22-25⁰ С. При снижении температуры ниже 10-12⁰ С рост прекращается. Заморозки ниже – 1⁰ С повреждают листья, цветки и молодые побеги. Критическая температура для надземной части –18-20⁰ С. Корневая система вымерзает при темпер. почвы –8-10⁰ С. В районах, где зимой могут быть морозы ниже указанных температур, кусты укрывают на зиму. По срокам вегетации и созревания

сорта делят на **ранние** (110-125 дней), **средние** (130-145 дней) и **поздние** (145 дней). По хозяйственному использованию сорта делят на **столовые**, или **десертные**, с хорошим вкусом и приятным сочетанием сахара и кислоты, **винные**, с высокой сахаристостью, и **бессемянные** сорта для сушки на изюм и кишмиш.

3. Строение и основные части плодового дерева. Плодовое дерево имеет корневую систему и надземную часть. Между корневой системой и надземной частью находится **корневая шейка** (место перехода корня в стембель).

Корневая система. По величине различают **скелетные** и **обрастающие** корни. По положению в пространстве выделяют **горизонтальные** и **вертикальные** корни. При сильном росте вертикальных корней корневая система развивается по типу стержневой, особенно если в ней можно выделить главный сильно развитый вертикальный корень. Скелетные корни могут быть корнями первого порядка с отходящими от них корнями второго порядка и т.д. На молодых скелетных корнях образуются **обрастающие** корни – более молодые и разветвлённые, короткие и тонкие и менее долговечные. Системы мелких, тонких, сильно разветвлённых отрастающих корешков называют **корневыми мочками**. Корневая система плодового дерева может занимать большой объём почвы. Горизонтальные корни у взрослой яблони, например, могут достигать 20 м., т.е. в 2-3 раза превышать проекцию кроны. Вертикальные корни проникают в почву на глубину до нескольких метров. Как правило, значительная часть сосущих корней находится за периферией проекции кроны.

Надземная часть состоит из ствола и кроны. Нижняя часть ствола до первых боковых ответвлений называется **штамбом**. Хорошее развитие штамба обеспечивает прочность кроны и тесную связь надземной части и корневой системы. Поэтому важно обеспечить правильное развитие штамба. Высота его может быть различной в зависимости от климатических условий и системы формирования дерева. Продолжение ствола выше штамба называется **центральный проводником**, а выше проводника – **лидером**.

Крона состоит из совокупности всех ветвей вместе с центральным проводником. Крупные основные **скелетные ветви** (сучья) образуют основу (**скелет**) кроны. В зависимости от очередности образования различают ветви **первого, второго** порядка и т.д. На более молодых полускелетных ветвях расположены многочисленные мелкие новообразования, **обрастающие ростовые** (вегетативные) ветви и **плодовые** (репродуктивные).

Правильное построение кроны – залог долголетия дерева и его плодоношения. Поэтому огромное значение имеют приёмы формирования кроны и её обрезки.

Плодовые образования различны у разных пород. Для семечковых (яблони, груша) характерны **плодовые веточки**: кольчатки, плодовые копыца и плодовые прутики. **Кольчатка** – короткая веточка, 2-3 см длины. На конце

её находится цветковая или вегетативная почка. Следы сближенных листьев остаются в виде кольца, отчего кольчатка и получила своё название. С течением времени кольчатка разветвляется и превращается в **сложную кольчатку**, или **плодуху**. **Плодовое копыце** – однолетняя веточка длиной 4-12 см, на конце которой расположена чаще всего цветковая почка. **Плодовый прутик** – однолетняя веточка длиной свыше 12 см, оканчивающаяся цветковой почкой.

У косточковых пород различают букетные веточки, шпорцы и смешанные веточки. **Букетные веточки** – укороченные плодовые образования длиной 0.5-3 см, с верхушечной ростовой почкой и сближенными боковыми плодовыми почками в виде букета. На следующий год ростовая почка образует новую букетную веточку. **Шпорцы** – короткие многолетние, обрастающие плодовые ветки длиной 1-8 см, с боковыми цветковыми почками и заостренной конечной ростовой почкой. **Смешанные веточки** – однолетние ветки, у которых боковые почки в основном цветковые, а верхушечные всегда ростовые.

Почки по характеру развивающихся из них новообразований делят на **генеративные** (цветковые) и **вегетативные** (ростовые и листовые). Генеративные почки отличаются от вегетативных большей величиной, округлостью и выполненностью. Они бывают простые, смешанные и групповые. **Простые почки**, обычно боковые, содержат только цветки и прилистники. При созревании плодов и опадении прилистников на побеге образуется **рубчик**. Побег остаётся голым. **Смешанные почки** обычно расположены на концах плодовых веточек и образуют не только цветки, но и розетку листьев и побег различной силы роста. **Групповые почки** характерны для абрикоса и персика, они расположены группой по 2-3 почки, из которых одна цветковая. Простые почки характерны для косточковых пород. Смешанные почки образуются у семечковых пород.

Закладка и дифференциация цветков почек происходит в середине и во второй половине лета, а на юге – осенью и зимой.

Цветки. Обоеполые цветки характерны для всех семечковых и косточковых. Они, как правило, опыляются насекомыми, за исключением винограда, опыляемого ветром. Раздельнополые цветки, опыляемые ветром характерны для орехоплодовых пород. К самобесплодным, или самостерильным породам относятся яблоня, груша, черешня, большинство сортов вишни, сливы, абрикоса. Растения, способные опыляться своей пылью, самофертильные (персик, ягодники), при перекрёстном опылении дают всё же больший урожай. Указанную особенность учитывают при подборе сортов для закладки сада.

Плоды у разных пород образуются из тканей разных частей цветка. Плоды, образованные из тканей завязи, называют **настоящими** (косточковые породы); плоды, в образовании которых принимали участие (кроме завязи) цветоложе и чашечка, - **ложными** (груша, яблоня, ягодники).

По характеру строения плоды делят на **яблочковидные** (яблоко), **грушевидные** (груша), **костянки** (все косточковые породы), **ягоды**, **орехи** и др. Костянки внутри мягкого, сочного околоплодника содержат одну косточку с семенем, ягоды имеют сочный многосемянный околоплодник. Орехи – плоды с твёрдой, сухой оболочкой.

4. Рост и плодоношение.

а) Возрастные периоды. На протяжении жизни у плодовых деревьев наблюдаются возрастные изменения в особенностях роста и плодоношения...

Возрастные изменения были описаны П.Г. Шиттом, который выделил девять возрастных периодов, из которых пять основных:

1) *Период вегетативного роста* (от посева до первого плодоношения) характеризуется усиленным поступательным ростом ствола, кроны и корневой системы. Задачи агротехники – формирование кроны и регулирование роста ветвей с помощью обрезки.

2) *Период роста и плодоношения* (от первого плодоношения до регулярных урожаев). Наблюдается сильный поступательный рост скелетных ветвей кроны, образование обрастающих ветвей и нарастающее плодоношение. Задачи агротехники – дальнейшее формирование кроны и сохранение урожая.

3) *Период плодоношения* – регулярное и обильное плодоношение, прекращение роста кроны. Задачи агротехники – уход за растениями и почвой, внесение удобрений, сохранение урожая.

4) *Период плодоношения и усыхания* – усыхание концов сучьев и отмирание обрастающих веточек. Снижение количества и ухудшение качества урожая. Задачи агротехники – омоложение дерева путём обрезки для замены усыхающих ветвей и обрастающих почек.

5) *Период усыхания* – отмирание сучьев кроны, образование волчков (у их основания) и сильной корневой поросли (особенно у косточковых), падение плодоношения и жизнестойкости дерева. Задачи агротехники – сильное омоложение дерева за счёт развития побегов-волчков у семечковых и корневой поросли у косточковых (корнесобственных деревьев).

б) Периоды роста и развития на протяжении года. В зависимости от климатических сезонных изменений у плодово-ягодных растений проявляется известная периодичность в росте и развитии на протяжении года. Различают два основных периода – вегетации и покоя.

Период вегетации протекает в тёплое время года, когда деревья интенсивно растут, образуют листья, побеги и плоды.

На зиму деревья переходят в *состояние покоя*: прекращается рост, сбрасываются листья и резко замедляются внутренние биохимические процессы. Различают предварительный, глубокий и вынужденный покой. **Предварительный покой** начинается с опадения листьев и длится недолго. В это время в тканях растения происходят глубокие биохимические процессы,

направленные, в частности, на перевод крахмала в сахар и уменьшение свободной воды в клетках. Эти процессы обеспечивают подготовленность тканей к зимним низким температурам (зимостойкость дерева) и носят название **закалки**.

Из состояния предварительного покоя растение постепенно переходит в **глубокий покой**, который продолжается около 1-2 месяцев. В это время дерево неспособно тронуться в рост. По окончании глубокого покоя наступает **вынужденный покой** – условное продолжение состояния покоя при отсутствии благоприятных условий для начала роста и жизнедеятельности растений. Вынужденный покой продолжается при весеннем потеплении.

Активный период вегетации продолжается с ранней весны до поздней осени. В этот период происходят последовательные изменения в характере роста и развития растений. Изменения, происходящие в основном под влиянием погодных условий, называют **фазами роста (фенофазами)**. Из начальных фаз можно отметить **набухание и распускание почек, выдвигание соцветий, обособление бутонов, появление венчиков и их окрашивание, цветение**.

Сроки цветения зависят от видовых особенностей и погодных условий. Смородина и крыжовник зацветают рано, при устойчивом потеплении свыше 8°C ., косточковые – выше 10°C ., яблоня и груша – около $12-14^{\circ}\text{C}$., виноград – при $18-20^{\circ}\text{C}$.

Последующая фенофаза – **завязывание плодов**. В это время наблюдается опадение неопылённых цветков и неоплодотворённой завязи.

Выделяют также **фазы роста побегов** (начало, разгар, окончание роста), течение которых сочетается с массовым образованием листьев и ростом плодов.

Важнейшая фенофаза – **созревание плодов**. Различают **съёмную зрелость**, когда плоды легко снимаются с дерева (благодаря образованию пробковой прослойки у основания плодоножки); **техническую**, когда плоды приобрели необходимые качества для переработки; **потребительскую**, или **вкусовую**, при достижении высоких вкусовых качеств; **ботаническую**, при полном созревании семян в плоде. У раносозревающих плодов все виды зрелости могут совпадать, у позднесозревающих – потребительская и ботаническая зрелости наступают намного позже съёмной и продолжаются долго.

Последняя фенофаза – **листопад**. Своевременный листопад свидетельствует о хорошей подготовке растения к зиме.

5. Биологические особенности плодовых пород и отношение их к условиям внешней среды.

Свет. Все плодово-ягодные растения весьма светолюбивы. Нормальный рост кроны и отдельных ветвей, закладка цветковых почек, величина урожая и качество плодов зависят во многом от хорошего освещения. Большое значение имеет не только общее кол-во света, но и длина светового дня.

В зависимости от происхождения плодовым нужен нормальный или сравнительно длинный световой день.

Максимальное количество света падает обычно на периферию кроны. Листья внутри кроны находятся в основном в тени, что приводит к отмиранию веток и плодовых образований внутри кроны. Обеспечить растение хорошими условиями освещения можно правильным размещением их в саду без загущения, а также формированием кроны и обрезкой. Освещаемость растений во многом зависит от высоты местности. В долинах, глубоких впадинах, у подножия гор и холмов освещаемость меньше. Играет роль и расположение по отношению к частям света. Самые светлые места южной экспозиции, менее освещаемые – северной. На восточных склонах бывает много света утром, на западных – во второй половине дня. Различают свет прямой и рассеянный, действие прямого более активно, зато рассеянный свет проникает внутрь кроны деревьев.

Тепло. В зависимости от происхождения растения разных пород и сортов нуждаются в различном тепловом режиме. Потребность растений в тепле зависит также от фаз их роста. По отношению к теплу можно выделить следующие группы растений: **малотребовательные** – ягодные культуры; **умеренно требовательные** – яблоня, груша, вишня, слива; **требовательные** – абрикос, персик, виноград, черешня, орехоплодные; **весьма требовательные** – субтропические культуры. Растения этих групп имеют соответственно и различную длину периода вегетации, которая может колебаться от 150-160 дней у ягодников до 200-220 дней для абрикоса, персика, винограда.

Большой вред плодовым деревьям могут причинять низкие температуры зимой. Основная причина повреждений – резкое обезвоживание протоплазмы и механические повреждения внутри клетки, причинённые льдом. Защитная реакция растений, усиливающая морозоустойчивость клетки, состоит в своевременной перестройки протоплазмы и биохимических изменениях: уменьшение свободной воды в клетках, усилении водоудерживающей способности связанной вод, увеличении в клетке содержания сахаров и липидов. Эти процессы и лежат в основе предзимней закалки деревьев.

Типы повреждений от мороза: обмерзание корней при сильном промерзании почвы в бесснежные морозные зимы – для семечковых пород ниже -20°C , для винограда ниже -12°C .

Обмерзание ствола, ветвей и почек при сильных и продолжительных морозах, особенно после оттепелей. Зимостойкие сорта яблонь выдерживают морозы до -38°C . Относительной морозоустойчивостью отличаются смородина и крыжовник; менее устойчивы вишня и слива. Абрикос, черешня могут обмерзать при t ниже -25°C , а персик и виноград – ниже -15°C . Весьма чувствительны к обмерзанию цветковые почки, особенно при частой смене сильных морозов и оттепелей.

Обмерзание молодых приростов характерно для деревьев, не закончивших вегетацию, у которых не вполне вызрели молодые побеги.

Морозные ожоги – повреждение коры стволов и основных сучьев. В конце зимы в яркие солнечные дни в результате нагревания солнечными лучами южной стороны штамба и сучьев ткани коры оттаивают и теряют свойства, приобретённые в процессе закалки. Резкое снижение t к ночи вызывает обмерзание коры и её отмирание.

Обмерзание цветков – повреждение распутившихся цветков кратковременными утренними поздневесенними заморозками. Цветки плодовых деревьев повреждаются при понижении t до $-2-3^{\circ}\text{C}$.

Частота и степень морозных повреждений во многом зависит от защищённости сада, состояния и возраста деревьев, условий агротехники. Огромное значение имеют видовые и сортовые особенности растений, их подготовка к зиме – закалка.

Прямое влияние на частоту и силу низких температур имеет рельеф местности. Особо опасны долины и нижние части склонов, где в морозные ночи накапливается холодный воздух, стекающий со склона вниз, как более тяжёлый. Губительно действуют на плодовые деревья резкие смены температуры, когда тёплая продолжительная погода сменяется холодной волной. Очень часто эти явления вызывают массовые подмерзания цветочных почек, особенно у косточковых пород. Самые серьёзные повреждения деревьям наносит сильное промерзание почвы при отсутствии снегового покрова.

Влага. Потребность во влаге зависит, кроме видовых особенностей, от возраста, величины урожая, фаз развития растения и условий транспирации. Недостаток почвенной влаги приводит к ослаблению роста, плохой закладке цветочных почек, падению урожая и качества плодов, общему истощению дерева и снижению зимостойкости. Избыток влаги в почве затрудняет своевременное окончание роста дерева и подготовку к зиме.

Элементы минерального питания. Потребность плодовых деревьев в элементах питания довольно высока – она составляет на 1 га для взрослых деревьев яблони и груши около 300-400 кг азота, фосфора и калия. Для хорошего развития плодовых растений необходимы, кроме основных элементов питания, кальций, магний, сера, железо, а также многие микроэлементы – марганец, бор, кобальт, медь, цинк и др..

5. Сорты плодовых и ягодных культур. Урожай и качество плодов, сроки и характер использования продукции во многом зависят от сортовых особенностей растений. В плодоводстве под **сортом** понимают улучшенную человеком культурную, вегетативно размножаемую форму растения, обладающую совокупностью устойчивых хозяйственных, ботанических и биологических признаков и используемую в определённых природных условиях. По происхождению сорт плодово-ягодной породы представляет собой **клон** – потомство от исходного растения. Сорты плодово-ягодных культур отличаются от сортов других сельскохозяйственных растений тем, что они размножаются вегетативно. Это принципиальное отличие объясняется тем, что сорта плодово-ягодных культур в основной массе самостерильны и должны

опыляться растениями других сортов. Сеянцы из семян гибридного происхождения с гетерозиготной генетической основой отличаются сильной изменчивостью и обычно не проявляют сортовых признаков материнского растения.

Некоторые породы отличаются самоплодностью. К ним относятся персик, черешня, абрикос (европейские формы), смородина и земляника.

Старые сорта, имеющие историю в несколько столетий, возникли благодаря последовательному отбору человеком местных лучших дикорастущих форм. Некоторые из этих сортов и в наше время занимают достойное место в плодоводстве. Например, из яблонь – Антоновка, Анисы, Боровинка, из груш – Бессемянка, Тонковетка, из вишен – Владимирская.

С конца XIX в. по настоящее время ведётся работа по созданию новых сортов плодово-ягодных культур путём гибридизации, последующего отбора и других методов селекции. Большое значение для создания новых сортов имеет и выделение ценных форм, возникших в результате естественной или направленной мутации.

Каждая культура в породе представлена в настоящее время большим количеством сортов. Так, в мире имеется более 10 тыс. сортов яблони, 5 тыс. сортов груши, 2 тыс. сортов сливы. В нашей стране районировано более 1.5 тыс. сортов плодовых, ягодных растений и винограда.

Все сорта отличаются по ботанико-морфологическим, биологическим и хозяйственным признакам. Основные **ботанико-морфологические сортовые признаки**: форма кроны, характер побегов и листьев, форма и окраска плода. К **биологическим** признакам относятся зимостойкость, урожайность, начало плодоношения, особенности цветения и оплодотворения, повреждаемость вредителями и болезнями. Основные **сортовые и хозяйственные особенности**: сроки созревания и потребления плодов, величина плодов, их внешний вид, вкус, транспортабельность.

Совокупность и определённое соотношение наиболее ценных пород и сортов плодовых и ягодных растений, рекомендованных для возделывания в данном районе, называют **районированным, стандартным сортиментом**. В сортименте выделяют **сорта первой группы**, имеющие главное промышленное значение, и **второй**, дополняющие основные сорта.

Яблоня. Сорта её группируют по срокам созревания: **летние** (созревают в июле-августе), **осенние** (созревают в сентябре, их используют в течение осени), **осенне-зимние** (созревают в ноябре, сохраняют свой вкус в декабре), **зимние** (созревают к декабрю и сохраняют свои вкусовые качества в течение всей зимы и даже весной). Это деление условно, и сроки поспевания и сохранения зависят часто от теплового режима года и местности. **Летние сорта**: Грушовка московская, Папировка, Мельба и др. **Осенние сорта**: Анис алый, Боровинка, Осеннее полосатое (Штрейфлинг), Пепин литовский (Глогеровка), Жигулёвское, Коричное полосатое, Россошанское полосатое, Бельфлёр-китайка и др. **Осенне-зимние сорта**: Антоновка обыкновенная,

Ренет Ландсбергский, Пармензитмний золотой (полосатый шафран) и др. Зимние сорта: Анис серый (полосатый), Ренет Симиренко, Ренет бергомонтный, Розмарин белый, Сары Синап, Делишес (Превосходное), Джонатан, Пеппин шафранный и др.

Груша. По срокам созревания плодов сорта груши делятся на **летне-осенние** (июль-сентябрь) и **осенние** (октябрь-ноябрь). Летне-осенние сорта: Любимица Клаппа, Бессемянка, Тонковетка, Бергамот осенний, Вильямс и др. Осенние сорта: Лесная красавица, Бере Боск, Кюре, Сен-Жермен, Бере зимняя.

Среди косточковых наибольшее значение имеют сорта **вишни**: Аморель розовая, Анадольская, Английская ранняя, Владимирская, Гриотостгейский, Десертная волжская, Жуковская, Любская, Пдбельская, Шубинка, мелитопольская десертная; **черешни**: Апрелька, Воловье сердце, Дайбара чёрная, Дрогана жёлтая, Жабуле, Франц Иосиф; **сливы**: Анна Шпет, Венгерка обыкновенная, Ренклюд Альтана, Ренклюд зелёный, Тернослив осенний, Тёрн крупноплодный; **абрикоса**: Арзами, Краснощёкий, Никитский, Хурман; **персика**: Амсен, Золотой юбилей, Киевский ранний, Никитский, Пушистый ранний, Эльберта.

Вопросы для закрепления теоретического материала и самостоятельной работы студентов:

1. Плодоводство, как отрасль с.-х. производства. Группы плодово-ягодных культур.
2. Морфология плодового дерева.
3. Размножение плодовых культур. Сорта семечковых и косточковых культур, возделываемые в Поволжье.
4. Размножение ягодных культур, наиболее распространенные сорта.

Лекция 10. Размножение плодовых и ягодных растений

1. Виды вегетативного размножения.
2. Прививка.
3. Подвои.
4. Плодовый питомник.

Плодово-ягодные растения размножают половым и бесполом (вегетативным) путём. Семенное размножение применяют для выведения новых сортов, выращивания подвоев, на которые прививают культурные сорта. Для получения однородного потомства и сохранения ценных качеств сортов большинство плодово-ягодных растений размножают вегетативно. Основой вегетативного размножения служит естественная способность растений к регенерации, т.е. к развитию нового растения из отдельных частей старого.

1. **Виды вегетативного размножения:** усами, корневыми отпрысками, отводками, черенками.

Стелющимися побегами (усами) размножается земляника. На усах первого порядка могут образовываться усы второго и третьего порядков. Лучшая рассада земляники получается от усов, взятых с молодых, здоровых 2-3 летних растений. На усовидном побеге в наиболее благоприятных условиях находятся розетки, расположенные ближе к материнскому растению, их и берут для посадки плантации.

Отпрыски образуются из подземных спящих почек. Это основной способ размножения малины. Для посадки пригодны отпрыски с диаметром стебля у основания 8-10 мм и с корнями не короче 15 см. Их отделяют от материнского куста и пересаживают на новое место.

Отводки различают горизонтальные, вертикальные и дуговидные. **Горизонтальными отводками** размножают главным образом крыжовник: однолетние побеги укладывают в неглубокие борозды, пришпиливая к земле рогатками, сделанными из развилок дикорастущих кустарников. При появлении молодых побегов из почек отведённого побега их окучивают почвой. Осенью отведённые рукава отделяют от материнского растения и разделяют на отводки, каждый из которых должен иметь стебель и корни. **Горизонтальными отводками** можно размножить также смородину и виноград. **Вертикальными отводками** размножают главным образом клоновые слаборослые подвой яблони и айвы. Для их получения рано весной ветви маточных растений сильно обрезают, оставляя пеньки высотой 3-5 см. Отрастающие побеги многократно окучивают влажной землёй. Такими отводками могут размножаться породы, способные давать придаточные корни. **Дуговидные отводки** – это изогнутые и уложенные в почву побеги с верхушкой, выведенной вверх.

Черенок – отрезок стебля или корня материнского растения, способный при наличии благоприятных условий образовать молодые побеги. Стеблевые черенки различают одревесневшие и зелёные. **Одревесневшие черенки** укореняются сравнительно легко и быстро и широко используются для размножения смородины, винограда, парадизки и некоторых других растений. Черенки заготавливают осенью с сильных однолетних побегов здоровых, урожайных кустов. Хранят их в холодном подвале, прикопав во влажный песок. Рано весной (или той же осенью) нарезают черенки длиной 18-20 см., причём нижний срез делают косой под узлом, а верхний – прямой над верхней почкой. Черенки высаживают ранней весной в наклонном положении, оставляя над поверхностью почвы верхнюю почку. Для получения сильных саженцев с мощной корневой системой их выращивают два года. **Зелёные черенки** – отрезки молодых, неодревесневших побегов с 1-3 узлами. Срезанные черенки обрабатывают стимуляторами роста в виде растворов ауксиновых соединений: ИМК, НУК, ИУК, гетероауксина. Часто растворы заменяют дустом, приготовленным из смеси ростового вещества и талька, в

который концы черенков погружают на 6-24 часов. Применение ростовых веществ позволяет укоренять трудноукореняемые породы – вишню, яблоню, крыжовник и др.. Обработанные зелёные черенки помещают в условия высокой относительной влажности (90-100 %), которая создаётся специальными туманообразующими установками.

2. Прививка. Большинство пород плодовых деревьев из-за плохой способности к укоренению побегов размножают прививкой, которая представляет собой искусственное сращивание двух растений: **подвоя**, на котором производят прививку, и **привоя** – прививаемую часть от другого растения. В качестве подвоя используют почку или черенок (участок однолетнего побега с двумя-тремя почками). Процесс срастания тканей подвоя и привоя и последующего нормального роста происходит за счёт в основном клеток камбия, в меньшей степени паренхимных клеток сердцевинных лучей. Для хорошего срастания подвоя и привоя и последующего нормального роста привитой части необходимо соблюсти следующие условия:

- 1) близкое ботаническое родство привоя и подвоя, которое обеспечивает физиологическую совместимость прививаемых компонентов;
- 2) совпадение и плотное соприкосновение камбия подвоя и привоя;
- 3) активное состояние камбия;
- 4) чистые срезы и ровная, гладкая поверхность прививаемых частей;
- 5) защиту места прививки от высыхания, попадания воды и пыли;
- 6) молодой возраст привоя (однолетние побеги).

Прививка черенком: прививают побеги кроны молодого или взрослого дерева с целью изменения сортового состава насаждения, реже прививку черенком используют для весенней и зимней прививки молодых, одно-двухлетних подвоев. Подвоем служит черенок с двумя-тремя почками (глазками), взятый с однолетнего хорошо развитого и вызревшего побега нужного сорта. Благоприятное время для прививки черенком – начало распускания почек весной, когда наблюдается усиленное сокодвижение у прививаемых деревьев и камбий находится в наиболее активном состоянии. Различают несколько способов прививки в зависимости от возраста и толщины подвоя.

Копулировка улучшенная применяется при одинаковой толщине привоя и подвоя, на которых делают одинаково длинные в 3-5 раз превышающие толщину черенка, ровные косые срезы с зарезами, затем вдвигают их друг в друга до полного и плотного соединения.

Прививка за кору применяют на подвоях, превышающих черенки более чем в 2,5 раза. Кора подвоя должна быть эластичной, неогрубевшей.

Прививка в расщеп – основной способ прививки очень толстых сучьев с огрубевшей толстой корой.

Различают и другие, менее распространённые способы прививки – в приклад, в боковой зарез, мостиком и др.

Прививка глазком (окулировка). Окулировка – прививка почки (глазка) привоя с небольшим щитком коры под кору подвоя. Окулировка от-

личается от прививки черенком сравнительной быстротой выполнения, хорошей приживаемостью, прочным срастанием подвоя и привоя. Это основной производственный способ прививки в плодовом питомнике. Окулировку можно проводить только на молодых побегах с эластичной, хорошо отделяющейся корой, поэтому сроки окулировки совпадают с активной деятельностью камбия в период усиленного сокодвижения. Различают весеннюю и летнюю окулировку. Окулировка состоит из последовательных операций. Сначала срезают с черенка тонкий щиток коры длиной 2,5-3 см с расположенной посередине почкой. Затем делают Т-образный разрез коры у основания подвоя с северной стороны, в который и вставляют щиток с глазком. Прививку обвязывают мочалом или синтетической плёнкой и окуливают почвой.

3. Подвой. Подвой, обеспечивая привитую надземную часть элементами питания и водой, оказывает заметное влияние на характер роста и плодоношения привоя. Поскольку культурные сорта плодовых пород не изменяют сортовых признаков при вегетативном размножении, характер этого влияния обратимый, ненаследственный.

Большое влияние оказывают подвои на силу роста привоя. Так, на сильнорослых подвоях формируются сильнорослые привитые деревья с крупной, мощной кроной. На слаборослых подвоях вырастают низкие, карликовые деревья. Подвои с коротким периодом вегетации влияют на более раннее окончание роста привитых деревьев и лучшую их закалку, тем самым усиливая зимостойкость привоя. Кроме того, подвои, образующие мощную, глубокопроникающую корневую систему, лучше обеспечивают привитое дерево влагой, повышая его засухоустойчивость. У деревьев, привитых на морозоустойчивых подвоях, не наблюдается обмерзания корней, на карликовых подвоях плодоношение наступает намного раньше, а плоды бывают крупнее, ярче окрашены и лучшего вкуса.

В промышленном и любительском садоводстве в последнее время широко развивается **карликовое интенсивное плодоводство** – культура плодовых деревьев яблонь и груш, привитых на слаборослых подвоях.

Подвои отличаются различной способностью к срастанию с культурными сортами и различной физиологической совместимостью, а от этого зависит нормальное развитие и срок жизни привитого дерева.

Отмеченные биологические особенности подвоев и их влияние на привой учитывают при размножении посадочного материала.

Подвои оценивают по зимостойкости, засухоустойчивости, характеру влияния на рост и плодоношение привоя, длине периода вегетации и совместимости с культурными сортами при прививке. Использование различных подвоев позволяет расширить возможности и характер плодоводства в различных природных и экономических условиях.

4. Плодовый питомник. Питомник – хозяйство, в котором выращивают саженцы плодовых и ягодных пород для последующей пересадки их в

сад. Значение питомников велико, они обеспечивают закладку новых садов и ремонт старых насаждений. В связи с особенностями размножения плодово-ягодных пород питомник состоит из трех отделов – размножения, формирования и маточных насаждений.

Отдел размножения предназначен для размножения сеянцев-подвоев и укоренения черенков и отводков. Основные участки отдела размножения – школа сеянцев-подвоев, черенковая школа смородины и винограда, школа земляники.

Отдел формирования, или **школа саженцев**, занимает основное место в питомнике. В школе саженцев формируют привитые плодовые саженцы.

Отдел маточных насаждений включает плодовый сад, из которого берут сортовые черенки для прививки, в южной зоне – плантации вегетативно размножаемых карликовых подвоев, маточные плантации ягодников для получения корнесобственного посадочного материала, подвойно-семенной сад для получения семян, необходимых при выращивании подвоев.

Для обеспечения хорошего развития саженцев питомники закладывают в благоприятных природных условиях. Большое значение имеет рельеф местности: он должен быть без впадин и других неровностей. Почвы должны отличаться высоким плодородием, иметь мощный и рыхлый почвенный горизонт без близкого стояния грунтовых вод, быть незасоленными и незакисленными.

В плодовых питомниках вводят севообороты, чередуя плодовые растения в школе сеянцев с полевыми и овощными культурами. Схемы и ротация севооборота зависят от почвенно-климатических условий и экономики питомника.

Примерные севообороты:

1. Отдел размножения (выращивания подвоев):

Для южной зоны: 1) черный пар, 2) подвои семечковых, 3) подвои косточковых, 4) многолетние травы, 5) зерновые.

Для средней зоны: 1) яровые с подсевом трав, 2) многолетние травы, 3) многолетние травы, 4) ранние овощные или черный пар, 5) подвои семечковых, 6) подвои косточковых.

11. Отдел формирования (школа привитых саженцев):

Для южной зоны: 1) многолетние травы, 2) многолетние травы, 3) черный пар, 4) подвои, 5) однолетки, 6) двулетки, 7) пропашные или бахчевые.

Для средней зоны: 1) яровые с подсевом трав, 2) многолетние травы, 3) многолетние травы, 4) черный пар, 5) подвои, 6) однолетки, 7) двулетки, 8) пропашные культуры.

В отделе размножения подвои выращивают в течение одного вегетационного сезона, затем их выкапывают и пересаживают этой же осенью или весной следующего года в отдел формирования. В течение первого, второго, третьего года после проведения прививки у саженца формируют крону. По-

этому в отделе формирования выделяют первое поле (поле окулянтов), где высаженные подвои прививают культурным сортом методом окулировки; второе поле однолеток, в котором из привитой почки формируется однолетний привой – однолетка; третье поле, где формируется крона саженца, после чего сформированный привитый саженец может быть высажен в сад.

Третье поле (двулеток). Задача агротехники на третьем поле – вырастить саженец с правильно сформированной кроной и сильным, здоровым штамбом. Сущность формирования заключается в создании остова будущей кроны плодового дерева. Принципы построения правильной кроны – обеспечить соподчинение сучьев центральному проводнику, верхних сучьев – нижним, выдержать достаточные промежутки между сучьями по длине ствола. Равномерное расположение сучьев в разные стороны и небольшое их число, развить прочный и здоровый штамб установленной высоты. Хорошую крону можно заложить на здоровых, сильных однолетках. Высота штамба зависит от климатических условий и силы роста подвоя. В южной зоне принята высота штамба 70-80 см и для слаборослых подвоев – 35-40 см, в средней зоне для семечковых пород 50-60 см, для косточковых – 30-40 см, на Урале и в Сибири – 25-35 см.

Основные типы крон, формируемые в питомниках, - ярусная, разреженно-ярусная, безъярусная и комбинированная.

Ярусная крона формируется в виде яруса из 5 ветвей, отходящих из смежных почек. Следующий ярус закладывают в саду. Ярусная крона отличается простотой и несложностью формирования, но она непрочна и недолговечна. Деревья с ярусной кроной рано вступают в плодоношение.

Разреженно-ярусная крона имеет ярус из 3 сучьев, развивающихся из смежных почек или расположенных через одну. В саду закладывают через 60-80 см от первого яруса еще один или два редких яруса из 2 сучьев. Этот тип кроны отличается сравнительной прочностью и долговечностью.

Безъярусная крона формируется из 6-8 сучьев, редко расположенных на стволе (через 30-35 см) и подчиненных последнему. Деревья с такой кроной поздно плодоносят.

Комбинированная крона имеет редкий ярус из 3 сучьев, расположенных через одну-две почки. В саду крону формируют по безъярусному типу.

В суровых климатических условиях формируют **кустовидную** крону из 5-6 скелетных сучьев на штамбе не выше 25-35 см. Такую крону укрывают зимой снегом, и она не обмерзает.

Начинают закладку кроны у саженцев рано весной. Отмеряют нужную высоту штамба, затем отсчитывают в зависимости от типа кроны от 6-8 до 10-12 почек, обрезают саженец над верхней почкой, из которой будет расти побег продолжения. Дальнейшее формирование кроны заключается в регулировании роста боковых побегов, выбранных в качестве скелетных ветвей. Верхние один-два побега, ниже проводника, вырезают, так как они могут

конкурировать с ним, остальные боковые побеги прищипывают для усиления роста скелетных сучьев.

Боковые побеги на штамбе также удаляют или коротко прищипывают. Называют их при этом побегами утолщения, так как они способствуют утолщению штамба.

Саженцы выкапывают с конца сентября. Так как плодовые деревья долго не сбрасывают листьев, перед выкопкой их удаляют, ошмыгивая с побегов. В крупных питомниках саженцы опрыскивают хлоратом магния или кальция, ускоряющими листопад.

При выкопке саженцев важно сохранить корневую систему для двулеток не короче 30 см, для однолеток – 25 см. В крупных питомниках саженцы выкапывают специальными плугами. Подкопанные саженцы с подрезанными корнями выбирают из почвы вручную и временно прикапывают по сортам.

Для весенней посадки саженцы прикапывают на зиму на специально защищенном участке, не затопляемом талыми водами, подальше от скотных дворов и стогов сена и соломы (где зимуют мыши). Прикапывают их в траншеи на глубину до половины штамбов в наклонном положении, кронами к югу. Растения обильно поливают. Прикапывают деревья по сортам и породам и составляют план прикопки.

Саженцы должны отвечать определенным техническим показателям. Так, в зависимости от природных зон и товарного сорта двулетние кроне-стые саженцы яблони должны иметь 3-5 основных корней длиной не менее 30 см, прочный штамб (40-80 см) не тоньше 1,2 см и 4-5 основных побегов для ярусной и 3 побега для разреженно-ярусной и комбинированной крон длиной 40-50 см.

Высокое качество посадочного материала в питомнике – следствие отбора на протяжении всего цикла выращивания привитого саженца:

а) при выращивании сеянцев – отбор семенных маточных деревьев, хороших плодов, лучших семян, сеянцев при пикировке, доброкачественных подвоев;

б) в школе саженцев – отбор подвоев для первого поля, маточных деревьев, черенков для окулировки, однолеток для формирования кроны, лучших глазков на черенке, подвоев для окулировки, выращенных двулеток для посадки в сад.

В питомнике ведут строгий учет показателей проводимых специальных мероприятий по кварталам и каждому ряду школы саженцев. Эти записи отображают движение и производственные этапы выращивания и формирования саженцев по каждому посаженному ряду от первого до третьего поля (приживаемость окулировки, выход окулянтов, однолеток, двулеток и т.п.).

Вопросы для закрепления теоретического материала и самостоятельной работы студентов:

1. Виды и техника прививок плодовых культур.

Лекция 11. Плодовые сады и ягодники

1. Плодовый сад.
2. Ягодники и виноград.

1. Плодовый сад. Плодовый сад должен отличаться ранним, обильным и длительным плодоношением. В связи с этим при закладке сада надо соблюдать ряд условий: сад должен находиться в благоприятных природно-климатических условиях, в нём должны быть правильно подобраны и размещены породы и сорта, обеспечены высокое качество посадочного материала и правильная агротехника посадки деревьев. Ошибки, допущенные при его закладке, в дальнейшем трудно устранить. Типы садов:

Сад на семенных сильнорослых подвоях отличается загущенной посадкой деревьев, прямоугольным или квадратным порядком их размещения, небольшими размерами сравнительно редких крон, формируемых по округлому разреженно-ярусному, чашевидному или веретеновидному типу, более поздним, но длительным плодоношением, сравнительно несложной агротехникой. Эти сады предпочтительны в средней, северной зонах и континентальных районах юга страны.

Пальметтные сады на карликовых подвоях отличаются плоским формированием крон, линейным размещением деревьев. Плоскую крону формируют по свободной, комбинированной или веерной форме. Отличаются ранним и обильным плодоношением, но требуют сложной агротехники ухода и сравнительно дороги при закладке.

Выбор места под сад обусловлен рельефом местности, характером почвы и уровнем грунтовых вод. Лучше выбирать ровные места, мало подверженные резким температурным колебаниям. Непригодны пойменные долины и другие понижения рельефа, где скапливается холодный воздух.

Для плодовых деревьев необходимы почвы, способные обеспечить мощное развитие корней до 1.5-2 м глубины. Поэтому почва и подпочва должна быть хорошо проницаема для воды и воздуха. Малопригодны для сада сильнооподзоленные почвы, засоленные, щебнистые, рыхлопесчаные и болотные. Почвы должны иметь нейтральную или слабокислую реакцию.

Грунтовые воды должны залегать не ближе 2-2.5 м от уровня поверхности почвы.

Система размещения деревьев в саду зависит от назначения сада, рельефа и климатических условий, посадочного материала и характера формирования деревьев. **Основные схемы размещения:** квадратная, прямоугольная, шахматная и контурная. Квадратное размещение обеспечивает равномерное

развитие растений и хорошие условия для механизированной обработки. Прямоугольная – основная в современном садоводстве. Деревья в рядах смыкаются кронами, междурядья остаются свободными. Шахматная – позволяет разместить на площади больше деревьев, но ограничивает механизацию обработки. Контурная – основная на склонах.

При размещении сортов надо учитывать их взаимоопыляемость и перемежать ряды основного сорта с рядами, занятыми сортом-опылителем. Основной сорт должен быть обеспечен 2-3 сортами-опылителями, выращенными на одинаковых подвоях, с одинаковым началом плодоношения и сроком созревания урожая и сходной зимостойкостью.

Для посадки деревьев необходима влажная, рыхлая почва с температурой выше $6-8^{\circ}\text{C}$ для семечковых и $10-12^{\circ}\text{C}$ для косточковых. Лучшие сроки посадки деревьев в южной зоне – осень, в средней зоне – ранняя осень и весна, в северной – весна. Косточковые и семечковые породы на клоновых карликовых подвоях лучше высаживать весной. Перед посадкой подрезают корни до здоровой древесины и обмакивают в глиняную болтушку, смешанную со свежим коровяком.

При весенней посадке крону дерева укорачивают на $1/3-1/4$ часть длины побегов и проводника для создания равновесия между обрезанными корнями и надземной частью. При осенней посадке подрезку переносят на весну.

Обрезка. Цель обрезки плодовых деревьев – регулирование их роста и плодоношения. Обрезкой можно изменять относительное развитие ветвей кроны, ослабляя или усиливая рост отдельных побегов, содействовать образованию плодовых веточек, омолаживать деревья.

Различают два основных способа обрезки – укорачивание и прореживание. **Укорачивание** – удаление верхней части побегов. После укорачивания из боковых почек образуются побеги, степень бокового ветвления зависит от длины оставленной части побега. Чем сильнее подрезка, тем интенсивнее растут боковые побеги. **Прореживание** – удаление побегов целиком, при этом улучшается освещённость других ветвей.

При сильном ветвлении дерева и загущения кроны применяют в основном прореживание, при редких кронах вследствие слабого ветвления используют укорачивание. Правильная система обрезки предусматривает сочетание обоих способов.

Сроки обрезки рассчитаны на быстрое заживление образовавшихся ран. На юге возможна осенне-зимняя обрезка. В средней и северной зонах обрезку проводят весной, так как осенняя и зимняя обрезка приводят к обмерзанию свежих ран и срезов.

Летом применяют прищипку растущих зелёных побегов. Это останавливает рост молодых побегов, способствует окончанию роста и вызреванию древесины годичных приростов. Прищипка боковых летних побегов, обра-

зующихся из пазух листьев, способствует лучшему развитию и утолщению основного побега.

На протяжении жизни дерева наблюдается периодическая смена частей кроны. Наименее долговечны обрастающие ветки, средний возраст которых составляет не более 10-12 лет у семечковых и 6-8 лет у косточковых пород. Взамен отмирающих обрастающих ветвей у стареющих деревьев на основных скелетных сучьях оставляют молодые сильные побеги – *волчки*. Косточковые породы требуют более слабой обрезки, чем семечковые. (*Основные формы кроны деревьев на сильнорослых и слаброслых подвоях – самостоятельно*).

2. Ягодники и виноград.

Земляника. В связи с тем, что с 3-4-го года плодоношения размеры ягод уменьшаются и урожаи земляники падают, ее необходимо размещать в севообороте через определенные промежутки времени.

Растения земляники имеют небольшую корневую систему, расположенную в верхнем слое почвы, поэтому для нее необходимы рыхлые, влагоемкие и весьма плодородные почвы. Земляника не отличается высокой зимостойкостью и сохраняет листья зимой, в связи с чем, под нее лучше отводить защищенные участки с устойчивым снеговым покровом. Даже в районах достаточного увлажнения необходим полив (в сочетании с подкормкой) в период интенсивного роста, плодоношения и закладки цветonoсных почек.

Чтобы обеспечить высокое качество посадочного материала, его отбирают только от молодых растений в первые два года. В небольших размерах рассаду земляники выращивают на грядках, в специальной школе.

В севообороте земляника на одном месте остается 4-5 лет, затем на этом поле выращивают промежуточные культуры на протяжении такого же времени (рожь, овес или вико-овсяную смесь на зеленый корм). Лучшим предшественником в южной и средней зонах садоводства для земляники служит черный удобренный пар. *Способы размещения растений* – однострочный с междурядьями 0,8-0,9 м и расстояниями в ряду 0,15-0,20 м. На юге и в средней зоне рекомендуют двустрочное размещение растений при расстояниях между рядами 1 м, между строчками 40 см, в ряду 20-30 см. Сорты размещают с учетом лучшего взаимного опыления.

Сроки посадки – позднелетнее или раннеосеннее, обеспечивающие хорошую приживаемость растений. Уход за земляничной плантацией заключается в регулярном поливе, в систематической подкормке растений, рыхлении междурядий и снегозадержании, а также удалении усов.

Малина. По своему происхождению малина – растение лесных опушек. Она имеет неглубокую корневую систему. Малина хорошо растет и развивается на рыхлых плодородных структурных почвах. Для неё необходимо устойчивая, но не избыточная влажность, и условия достаточного освещения.

В крупных хозяйствах малину размножают на специальной маточной плантации, используя отпрыски в течение трёх лет. В небольших размерах отпрыски получают на обычной плантации. Для посадки малины выбирают ровную площадку с суглинистой и супесчаной плодородной почвой.

Размещение растений широкорядное, с междурядьями 2,5-3 м и 0,7 м в ряду. Со временем кусты разрастаются и образуют широкую полосу. Лучшие сроки посадки малины на юге – осень, в средней зоне – осень и весна, в северной – весна. При посадке саженцы укорачивают до 15-20 см, обильно поливают и мульчируют. Корни саженцев перед посадкой обмакивают в почвенную болтушку. Уход за малиной состоит в содержании почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии в виде черного пара. Осенью междурядья перепахивают или перекапывают, стараясь не задеть корней растений. Удобрения вносят через 2-3 года.

В районах недостаточного увлажнения малину регулярно поливают. Ежегодно после плодоношения удаляют двулетние побеги и сжигают. Все отпрыски (если их не используют для размножения) удаляют во время обработки междурядий. Ранней весной однолетние побеги укорачивают до сильных почек. В районах с суровой зимой кусты малины следует пригибать к почве на зиму и укрывать снегом. Часто малину подвязывают к проволоочной шпалере, что заметно повышает урожай.

Смородина. Смородина плодоносит на приростах прошлого года и на молодых кольчатках. Плодовые почки смешанные и обычно концевые. Вследствие недолговечности плодушек и низкой продуктивности старых ветвей для регулярного и обильного плодоношения необходимо вырезать ветви старше 4-5 лет, заменяя их более молодыми. У красной и белой смородины плодоношение происходит на букетных ветках – **кольчатках**, образующихся на грани годичных приростов, и укороченных годичных веточках. Плодовые почки боковые простые, из них образуются только соцветия. Этим они напоминают косточковые породы. Ветви красной и белой смородины сохраняют продуктивность дольше черной смородины (до 8 лет).

Чёрная смородина весьма влаголюбива, красная более засухоустойчива. Основной способ размножения смородины – одревесневшими черенками. В течение двух лет, а иногда одного года при хорошем уходе в условиях полива образуются сильные саженцы, с хорошей корневой системой и двумя – тремя сильными побегами.

Для чёрной смородины выбирают слегка пониженные участки с плодородной суглинистой почвой. Для красной и белой смородины можно использовать возвышенные места. Размещение растений квадратное (2 2 м) или прямоугольное (1-1,5 3 м). При посадке саженцы подрезают, оставляя у основания побегов 2-3 почки, обмакивая корни в почвенную болтушку. Высаживают саженцы в ямки или глубокие борозды, заглубляя корневую шейку в почву на 5-8 см. Сроки посадки в южной и средней зонах – осенью, в северной – осенью и весной. После посадки растения обильно поливают и

мульчируют. Уход за насаждениями заключается в поддержании почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. Удобрения вносят в среднем через 3-4 года. Черную смородину необходимо регулярно поливать, особенно в засушливых районах, для поддержания влажности почвы не ниже 70 полевой влагоемкости.

Обрезают кусты с таким расчетом, чтобы осталось 5-6 побегов каждого возраста, но не ниже 4-5 лет у черной и 7-8 лет у красной и белой смородины. Ежегодно оставляют 5-6 сильных годичных побегов.

Крыжовник. Растения отличаются сравнительной зимостойкостью и засухоустойчивостью и неприхотливостью к условиям жизни.

Размножают крыжовник из-за плохой укореняемости черенков в основном горизонтальными отводками. Для этого используют однолетние хорошо развитые побеги, которые пригибают в широкие бороздки глубиной около 10 см по несколько штук на расстоянии 8-10 см один от другого. Побеги прижимают к дну бороздки деревянными крючками. Главное условие укоренения – рыхлая влажная почва.

Закладка плантации, размещение растений, приёмы посадки и ухода такие же, как и для смородины.

Виноград. Основной способ размножения винограда – черенками. Для черенков (чубуков) используют сильные однолетние лозы. Режут их длиной 30-40 см и более, делая нижний срез под узлом. Чубуки высаживают в глубокие борозды, обильно поливают. Верхний глазок оставляют над поверхностью почвы и окучивают. При прорастании глазков их разокучивают. Хорошо развитые саженцы можно вырастить за два года. Виноградник закладывают на защищенных от ветра участках, лучше на южном склоне (избегают северных экспозиций), выбирая плодородную, рыхлую, водопроницаемую почву с глубоким уровнем грунтовых вод.

Размещают растения прямоугольным способом с междурядьями 2-2,5 м и 1,5-2 м в рядах. Сроки посадки – осень и весна на юге и только весна в средней зоне. Высаживают саженцы при устойчивом прогревании почвы выше 10 – 12⁰ С. Перед посадкой их обрезают, оставляя один сильный побег с глазками. Корни укорачивают, а на верхнем узле удаляют совсем.

Главное в агротехнике молодого винограда – формирование куста с помощью обрезки. Виноград – сильнорослое растение, склонное к обильному ветвлению. Виноградный куст, сформированный в той или иной форме, состоит из следующих частей: штамба, головки, рукавов, плодовых побегов и сучков. **Штамб** – многолетняя часть куста; служит продолжением подземного штамба; растет вертикально от поверхности почвы до первых главных ответвлений куста. В районе укрывного виноградарства кусты формируют без штамба. **Головка** – основание куста, расширенное и утолщенное, от которого отходят многолетние ветви в виде рукавов. **Рукава** (плечи) – многолетние ветви, основные ответвления. На них образуются плодовые лозы и сучья с молодыми побегами. Количество рукавов на кусте 2-8 в зависимости

от типа формирования куста и района возделывания винограда. **Плодовые побеги** (лозы) – однолетние и двулетние (прошлого года) побеги, обрезанные (укороченные) на 6–12 и более глазков, из которых образуются плодородные боковые побеги с **соцветиями**, несущие урожай. **Сучки** – однолетние побеги (прошлого года), коротко обрезанные на 2-3 глазка. Из глазков летом образуются новые побеги, замещающие обрезанные отплодоносившие лозы. В зависимости от назначения сучки называют сучками замещения или сучками восстановления.

Плодовое звено состоит из плодового побега (лозы) и сучка замещения. Обычно сучок замещения располагается на рукаве ниже плодовой лозы. На сучке из оставленных 2-3 почек образуются новые однолетние побеги, из которых один (верхний) в следующем году будет оставлен для плодоношения, а другой (нижний) обрезан на сучок замещения. Отплодоносивший плодовой побег осенью удаляют. В зависимости от времени года плодовое звено имеет различный вид. Весной до обрезки и формирования плодового звена на рукаве находятся два однолетних побега, выросших на прошлогоднем сучке замещения. Плодовое звено формируют обрезкой нижнего (или наружного) побега на сучок замещения и подрезкой верхнего (или внутреннего) на 6-12 почек на плодоношение. Летом на плодовом побеге образуются боковые плодородные побеги с урожаем, а на сучке замещения – 2-3 молодых побега. Осенью на плодовом звене удаляют отплодоносившую лозу, оставляя 2-3 однолетних побега, выросших на сучке замещения. Применяются различные типы формирования виноградного куста, что зависит от системы культуры винограда, сортовых особенностей и природных условий его выращивания. В средней зоне и частично в южной в условиях укрывной и полуукрывной культуры наибольшее значение и распространение имеет **многорукавная (4-8 рукавов) веерная шпалера**. Веерная формировка отличается расположением рукавов по обе стороны головки в виде веера, в одной плоскости. При такой формировке виноградного куста облегчается уход за растениями, в частности укрытие на зиму, и обеспечиваются благоприятные условия освещения и воздухообмена. Виноградные растения отличаются большой силой роста. Обильное и регулярное плодоношение во многом зависит от формирования куста, которое заключается в систематической обрезке. Характерная особенность винограда – закладка плодовых глазков на однолетних побегах, выросших в прошлом году. Поэтому задача ежегодной обрезки – формирование плодовых звеньев, центров плодоношения растений в соответствии с устанавливаемой для каждого куста формой и нагрузкой плодоношения. В зоне укрывного виноградарства различают **обрезки**: предварительную – перед укрытием кустов на зиму и окончательную – после открытия кустов весной. В неукрывном виноградарстве на юге выполняют одну обрезку осенью. Эти обрезки побегов, лишенных листьев, называют сухими обрезками. Различают еще и зеленую обрезку, или зеленые операции, выполняемые летом на растущих зеленых побегах с листьями.

Предварительная обрезка – выполняется осенью, после опадения листьев. При этой обрезке удаляются отплодоносившие лозы и все сухие и надломанные побеги. Все однолетние побеги текущего года – будущие плети и сучки замещения укорачивают так, чтобы остались запасные глазки и легче было бы укрыть куст на зиму. Начинают с удаления всех наружных побегов (поломанных, сухих и т.п.). **Весеннюю**, или **окончательную**, обрезку выполняют весной при открытии кустов. Задача её – обеспечить плодоношение на двулетних плодовых лозах (дугах, стрелках) и вызвать образование новых побегов – будущих плодовых лоз на сучках замещения, т.е. сформировать плодовые звенья. Число оставляемых глазков на плодовых лозах зависит от нагрузки куста, которая определяется силой его развития и сортовыми особенностями растения. В среднем на сильных кустах веерного формирования на плодовой лозе должно быть 10-12 глазков. Оставленные плодовые лозы подвязывают к проволочной шпалере.

Зеленая обрезка регулирует развитие зеленой части куста в период вегетации. В результате зеленых операций уравниваются рост и плодоношение, поддерживается на нужном уровне нагрузка куста, улучшаются условия для завязывания, роста плодов и повышения их качества. К зеленой обрезке относят обломку зеленых побегов, прищипку их верхушек и пасынкование. При **обломке** побегов окончательно устанавливают нагрузку на куст. Обломке подлежат лишние побеги, которые развились из запасных почек или на старой древесине рукавов и головке куста. Обломку проводят после появления соцветий. **Прищипка** состоит в удалении верхушек плодоносящих побегов. Это усиливает соцветие и уменьшает осыпание цветков. **Пасынкование** – удаление пасынков (боковых побегов), расположенных между листом и основным побегом. Цель этого приема – направить элементы питания к основному побегу. Часто пасынкование повторяют в разгар вегетации. К зеленой обрезке в средней зоне относят **чеканку** – удаление в конце лета верхушек сильно растущих побегов для прекращения их поступательного роста и скорейшего вызревания древесины.

Сформированные кусты для равномерного освещения и удобства ухода подвязывают к проволочной шпалере из 3-5 рядов проволоки, протянутой вдоль ряда и закрепленной через 8-10 м на дубовых или железобетонных столбах.

Основной уход за плодоносящим виноградом заключается в ежегодной обрезке для сохранения формы кустов и обеспечения регулярных высоких урожаев. Через каждые 2-3 года под виноград вносят органические и минеральные удобрения. В засушливых районах необходимо орошение. Почва должна содержаться в рыхлом и чистом от сорняков состоянии.

В районах укрывного виноградарства после опадения листьев кусты отвязывают от шпалеры, пригибают вдоль рядов и засыпают почвой. Толщина укрытия зависит от условий зимы в данном районе и колеблется от 30 до 45 см. Весной прикопанный на зиму виноград при устойчивом прогрева-

нии почвы должен быть открыт. Кусты подрезают на плодовые звенья и подвязывают снова к шпалере.

Для защиты распутившихся почек и молодых отрастающих побегов и соцветий от поздних весенних заморозков проводят **дымление**.

Для южной зоны применима неукрывная пристенная культура винограда в виде 2-4-рукавного кордона у стены здания, высокой ограды, беседки. Такая форма с использованием сильнорослых зимостойких сортов винограда очень красива и имеет большое декоративное, защитное и учебно-методическое значение.

Вопросы для закрепления теоретического материала и самостоятельной работы студентов:

1. Размножение ягодных культур, наиболее распространенные сорта.

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ СО ШКОЛЬНИКАМИ НА УЧЕБНО-ОПЫТНОМ УЧАСТКЕ

Лекция 12. Организация работы на школьном учебно-опытном участке

1. Правила работы на школьном учебно-опытном участке для учащихся.
2. Правила организации полевых опытов.
3. Работы на учебно-опытном участке осенью.
4. Весенние работы на учебно-опытном участке.

В соответствии с политикой импортозамещения, проводимой в настоящее время в нашей стране, ставятся задачи добиться значительного повышения урожайности культурных растений и продуктивности сельскохозяйственных животных. Для того, чтобы вырастить высокий урожай, необходимо знать особенности роста и развития растений. Невозможно достаточно хорошо понять жизнь растений только по книгам. Для того, чтобы знания были полными, надо изучать растения на практике, в естественных условиях произрастания.

Еще в пятидесятые годы двадцатого столетия в городских и сельских школах организовывались и эффективно использовались для образовательных и воспитательных целей пришкольные участки, которые в дальнейшем стали называться школьными учебно-опытными участками. Многими учителями на практике было доказано, что для получения глубоких знаний, для лучшего усвоения учебного материала учащиеся должны проводить опыты и наблюдения над живыми растениями, научиться выращивать культурные растения и знать меры борьбы с сорняками и вредителями сельскохозяйственных культур.

В большинстве сельских школ учебно-опытные участки сохранялись и используются в учебном и воспитательном процессе, часто на них выращиваются основные виды овощных и плодовых культур, как правило, используемых для нужд школы. В школьном саду работы проводятся с учащимися всех возрастов, начиная с младших и до 11-х классов включительно.

В настоящее время и в городских школах возвращаются к обязательному практическому использованию школьных учебно-опытных участков для проведения опытнической работы и учебных занятий по биологии. В связи с этим, студентам направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование по профилю «Биология» необходимо иметь базовые знания по основам сельского хозяйства, в частности по растениеводству, а также по методике обучения биологии для организации практических занятий со школьниками на учебно-опытном участке.

Перед началом работы необходимо объяснить школьникам, что правильно организованный труд не только позволит лучше усвоить учебный материал по биологии, но и укрепит здоровье обучающихся. Для этого следует соблюдать правила работы на участке.

Правила работы на школьном учебно-опытном участке для учащихся

1. Важно правильно понять данное школьникам задание: что надо сделать, зачем нужна эта работа, как ее выполнить.
2. Если задание состоит из нескольких приемов, продумайте в каком порядке лучше их выполнить. Не окончив одного дела, не беритесь за другое.
3. Выполняя задания, соблюдайте все указания, данные руководителем. Работу выполняйте добросовестно, небрежность приводит к плохому качеству выполненной работы.
4. Выполняя работу в коллективе, согласовывайте свои действия с действиями других школьников. Ваши недочеты могут отразиться на конечном результате общей работы.
5. Уважайте труд всех школьников; помогите другим, если сами выполнили работу быстрее.
6. Соблюдайте правила работы с сельхозорудиями, чтобы не нанести травмы себе и другим, рядом работающим школьникам. Не старайтесь выполнить непосильную нагрузку.
7. Бережно относитесь и к своей одежде, и к инвентарю. По окончании работы очистите инструменты от земли и уберите на положенное место в полном порядке.
8. Работая на опытном участке, старайтесь подметить интересные явления в окружающей среде. Поделитесь своими наблюдениями с товарищами и руководителем, наиболее интересные из них запишите в рабочую тетрадь.

Существует ряд правил организации и проведения полевых опытов.

Правила организации полевых опытов

Опыты проводятся для сравнения развития растений в разных условиях. В простом опыте засеваются две делянки – контрольная и опытная. На контрольной делянке (грядке) растения выращиваются в естественных условиях, а на опытной – растения получают определенные условия, которые изучаются в данном опыте. Сравнивая урожайность растений с каждой делянки, определяют влияние (степень влияния) какого-то фактора – полива, внесения удобрений, различных сроков посева и т.д. Разница между опытным и контрольным посевами должна быть только в одном условии, которое изучается в данном опыте.

Для более точного вывода опыты проводят с повторением. Двое или трое учащих могут проводить опыты на одну тему, но работать отдельно, каждый на своих делянках. Вывод делается по результатам, полученным на всех делянках. В практике научных исследований опыт закладывается сразу в трех (можно больше) повторениях как опытных, так и контрольных посевов. В таком случае выводы будут более точными.

В некоторых случаях правильность выводов зависит от размера делянок. Если задачей опыта ставится определение лучших способов выращивания культурных растений с целью повышения урожайности, тогда размер делянки должен быть не менее 10 м². В случае изучения роста растений в необычных условиях (посев озимых культур весной, сильно загущенный посев растений, выращивание картофеля или помидор из семян и др.) и для посева коллекции разных сортов культурных растений можно применять небольшие делянки – 1-2 м².

Работы на учебно-опытном участке осенью

Одной из главных работ в осенний период является подготовка почвы к осеннему и весеннему посевам. В хозяйствах проводится зяблевая вспашка (почва будет промерзать или «зябнуть»). Осенняя вспашка глубокая отвальная – плуг подрезает пласт почвы и переворачивает, в почву заделывается трава и послеуборочные остатки. Остатки растений в почве перегнивают, образующийся перегной содержит питательные вещества, которые используются для роста новых растений. Разрыхленная осенью почва содержит в себе больше воздуха, легче будет насыщаться водой осенью и весной при таянии снега.

На опытном участке проводится ручная перекопка почвы лопатой. Перекопка лопатой должна выполняться правильно: нажимая ногой на лопату надо вогнать ее в почву полностью «на штык». Потом пласт надо приподнять на лопате и перевернуть вниз травой, стараясь полностью заделать в почву растительные остатки. Перевернутый пласт кладут немного вперед, это необходимо для более свободного отрезания и переворачивания следующих пластов. В работе полезно чередовать сгибание и разгибание корпуса. Вгоняя лопату в почву, туловище распрямляют, при переворачивании пласта – наклоняют его. При такой работе усталость наступает не так быстро, так как работают поочередно разные группы мышц. При работе лучше отрезать небольшие куски пласта, работать ровно. После перекопки поверхность почвы не надо рыхлить и выравнивать, так лучше потом проходит снегозадержание.

Задания для школьников

1. При перекопке сравните верхний и нижний слой почвы: по цвету – какой слой темнее, по строению – где распыленная почка и где зернистая, по составу – чувствуется ли на ощупь песок.

2. Во время перекопки почвы отберите и рассмотрите сорные растения, обратите внимание на их подземные органы. Выберите корневищные и корнеотпрысковые сорняки, определите их видовое название, засушите образцы сорняков для гербария.

3. Подсчитайте ходы дождевых червей, обратите внимание на залегание в почве личинок насекомых – вредителей (например, майского жука). Соберите и рассмотрите насекомых-вредителей, найденных в почве. Определите их и засушите для коллекции.

Полевые опыты в осенний период

Чтобы ускорить появление всходов весной, делают подзимние посевы холодостойких растений, таких как яровая пшеница, овес, ячмень, свекла, морковь, горох, лук. При таком посеве растения лучше используют весеннюю влагу и дают высокие урожаи, сбор урожая начинается значительно раньше, чем при весеннем посеве. На участках, где намечены подзимние посевы, разбивают грядки (делянки), почву перекапывают и боронуют граблями, убирают сорняки, делают рядки. Чтобы рядки были ровные, натягивают шнур на заранее вбитые колышки. Углом мотыги проводят борозду вдоль шнура и далее параллельно проводят другие борозды на расстоянии примерно 10 см друг от друга с глубиной борозд 3-5 см. После первых заморозков, в мерзлую почву в борозды засыпают специальную смесь из рыхлой почвы с мелким перегноем или торфяной крошкой, приготовленную заранее. Семена заделывают в почвенную смесь, такая почва не расплывается от воды и не образует корки при высыхании, что обеспечивает жизнеспособность семян.

Задание для школьников

1. Проведите подзимний посев моркови и свеклы. При посеве оставьте несколько рядков свободными. Эти рядки засевайте весной в два срока: ранней весной и через 10-15 дней.

2. В рабочей тетради запишите следующие сведения: площадь деланки, время посева, появление всходов, появление первого настоящего листа, время прорезывания, начало образования корнеплодов (утолщение подсемядольного стебля), время уборки, вес корнеплодов, урожайность в пересчете на 1 га. Сравните результаты всех посевов и сделайте выводы.

Весенние работы на учебно-опытном участке

На первом этапе составляется план работы. В плане следует записать следующие сведения:

Тема, цель и задачи работы.

Кто проводит опыт (участвует в эксперименте).

Сколько выделяется делянок для проведения опыта, их площадь.

Подготовка почвы и внесение удобрений.

Сколько и каких удобрений намечено внести, сроки внесения (если это предусмотрено в опыте).

Подготовка семян к посеву. Выбор культуры и сорта (сортов), определение количества семян, необходимое для опыта, проверка всхожести.

Выбирается способ посева, определяются расстояния между рядками и между растениями в рядке. Определяются сроки посева.

Составляется план проведения эксперимента: какие наблюдения и в какие сроки следует проводить в период вегетации растений. **Выбирается** форма записи результатов наблюдений: запись в тетрадь по датам, заполнение таблицы, составление схемы, графика и др.

Планируется время уборки урожая. Отмечается, когда и каким образом надо провести уборку. Определяются объекты, которые нужно приготовить для кабинета биологии.

Лекция 13. Проведение исследовательской работы учащихся на школьном учебно-опытном участке

1. Подготовка и проведение эксперимента.
2. Рассадный метод выращивания культурных растений.
3. Способы посева семян.
4. Уборка и учет урожая на учебно-опытном участке.

Подготовка и проведение эксперимента

План проведения эксперимента, все намеченные опыты и наблюдения записываются в рабочую тетрадь (дневник наблюдений или полевой журнал). Одни наблюдения лучше вести по определенной форме (например, таблица), другие можно записывать свободно, текстом. Отдельные ступени в развитии растения называются фазами развития. При наблюдении над фазами развития важно отмечать время (дату) их наступления.

По ходу опытов с некоторыми растениями проводятся интересные ботанические наблюдения. Так, в опытах с горохом, можно рассмотреть цветок, засушить его части. Такую же работу можно провести и с другими растениями: капустой, душистым табаком, картофелем, томатами, яблонями и другими. Во время наблюдения над развитием растения из семени прослеживают, у каких растений семядоли выходят на поверхность, а у каких остаются в почве. Засушив проростки, можно изготовить наглядные пособия по прорастанию семян. Обрезав верхушку стебля у подсолнечника или у гороха, тыквы и других растений, прослеживают, как это повлияет на развитие рас-

тения. Можно наметить и многие другие наблюдения, помогающие лучше понять рост и развитие растений.

Интересно также отметить наблюдения за погодой, состоянием почвы, записать о замеченных повреждениях растений от вредителей или болезней.

Рассадный метод выращивания культурных растений

Холодостойкие овощные растения высеваются весной прямо в почву. Существует ряд видов теплолюбивых овощных растений, у которых период вегетации составляет более 100 дней. Это значит, что для нормального созревания плодов от момента прорастания семян растение должно находиться в условиях роста при положительных температурах более четырех месяцев. В наших широтах такие условия можно создать, перенеся часть времени развития растений в закрытый грунт, то есть, вырастить рассаду в закрытом грунте. Закрытым грунтом может быть парник, теплица или другое теплое помещение. Рассадным методом выращивают томаты, перцы, баклажаны. Иногда рассадным методом выращивают такие растения, которые высеваются в открытый грунт, например, капусту, огурцы. При выращивании рассады они дают более ранний урожай. Рассадой выращивают и ряд декоративных (цветочных) растений, например, астры, душистый табак, петунья для более раннего цветения.

В условиях школы рассаду часто выращивают в классной комнате на подоконнике сначала в ящиках, затем ее пикируют: отделяют каждое растение, укорачивают на треть главный корень и пересаживают в питательные горшочки. Для выращивания рассады делают небольшие ящики размером 45 см х 30 см х 10 см. В дне ящика должны быть отверстия для стока воды. Сейчас в специализированных магазинах можно купить пластиковые ящики для выращивания рассады и питательные (торфяные) горшочки для последующей ее пересадки после пикировки. Горшочки делаются из смеси питательных веществ, в которую входят: торф, перегной, минеральные удобрения. У рассады, высаженной в почву в таком горшочке не травмируется корневая система, питательные вещества горшочка обогащают почву и растение быстро растет.

Дно ящика засыпают битым кирпичом, черепками или керамзитом, для создания дренажа, необходимого для стока лишней воды и газообмена (снабжения корней кислородом воздуха). Ящик наполняют хорошей плодородной почвой, просеянной через металлическое сито с отверстиями в 5-7 мм. Поверхность почвы выравнивается, острой палочкой или дощечкой делаются бороздки для посева, расстояние между бороздками примерно 3 см. Глубина бороздки должна соответствовать крупности семян. Для томатов и капусты глубина борозд должна быть 5-6 мм, для астр, табака 2-3 мм. Более крупные семена высевают на расстоянии примерно 5 мм друг от друга, мелкие семена сеют чаще. Для посева можно мелкие семена смешать с песком, это увеличит расстояние между семенами в почве. После посева семена за-

сыпают тонким слоем просеянной почвы, приготовленной заранее. Затем почву в ящике поливают теплой водой, лучше всего лейкой с мелким ситечком, чтобы не размывать поверхность. Далее полив проводят ежедневно. В ящик ставят этикетку с надписью: название культуры (сорт), дата посева. Надпись на этикетке делается простым мягким карандашом, такая надпись не выгорает, как надпись авторучкой и не расплывается от воды, как надпись чернильным («химическим») карандашом. Школьники могут планировать и проводить опыты с любыми растениями, выращенными рассадным методом.

Задания для школьников

1. Часть рассады распикируйте не в горшочки, а в почву (в ящик или в парник). При высадке рассады в грунт заложите опыт. На опытной делянке посадите рассаду в горшочках, а на контрольной – без горшочков. Сравните развитие растений и урожайность на обеих делянках и сделайте вывод.

Если опыт проводится с томатами, в дневник наблюдений запишите следующие сведения в форме таблицы (табл.1).

Таблица 1 - Тема опыта: Влияние высадки рассады в питательных горшочках на рост и урожайность томатов

Наблюдения и учет урожая	Делянка 1 опытная	Делянка 2 контрольная
Рост и развитие растений после высадки		
Время высадки рассады		
Время зацветания первой кисти		
- « - второй кисти		
- « - третьей кисти		
- « - четвертой кисти		
- « - пятой кисти		
Уборка и учет урожая		
Начало созревания плодов		
1й сбор, вес плодов		
2й сбор, вес плодов		
3й сбор, вес плодов		
4й сбор, вес плодов		
5й сбор, вес плодов		
Общий вес плодов		
Площадь делянки		
Урожайность в пересчете на 1 га		

Сформулировать выводы из полученных результатов опыта.

При постановке опыта с капустой в дневнике наблюдений надо записать: время высадки рассады, начало образования кочана, время уборки, вес

кочанов, количество кочанов, средний вес одного кочана, площадь делянки, урожайность в пересчете на 1 га.

2. Часть рассады оставьте без пикировки. При высадке рассады на участок заложите опыт. На опытной делянке посадите пикированную рассаду, на контрольной – непикированную. Для опыта пикировать рассаду следует не в горшочки, а в почву (в ящик или в парник) для соблюдения равенства условий выращивания. Содержание наблюдений такое же, как и в первом опыте.

3. Сравните развитие пикированных и непикированных растений, обратите внимание на развитие корней. Перед высадкой рассады в грунт отберите и засушите с корнями два растения – пикированное и непикированное. Перед засушиванием следует осторожно отряхнуть (можно отмыть) корни от земли. Засушенные растения можно использовать при оформлении гербария, наглядно показывающего значение пикировки.

Способы посева семян

Для нормального роста и развития каждое растение должно иметь определенную площадь питания. Правильное размещение растений и их площадь питания зависят от способа посева и от густоты посева. В настоящее время в хозяйствах сев проводится механизировано – сеялками, прикрепленными к трактору. На школьном учебно-опытном участке все посевные работы проводятся вручную.

Многие хлебные злаки высевают рядками с небольшим междурядием – около 14-15 см, расстояние между растениями в рядке 5-7 см. Получается рядковый (рядовой) посев, его применяют для пшеницы, ржи, овса, ячменя.

При больших расстояниях между рядками (40 -70 см) называется широкорядный посев, его используют для более крупносемянных растений: свеклы, кукурузы, подсолнечника и др.

Для моркови и других овощных растений с мелкими семенами применяют ленточный посев, в этом случае семена высеваются двумя (двухстрочный) или тремя (трехстрочный) близко расположенными рядками – лентами. Между лентами делают широкие промежутки (60 -70 см) для ухода за растениями. Внутри ленты между рядами делают более узкие промежутки – около 20 см.

Для крупных растений, кроме широкорядного применяют также квадратный способ посева и квадратно-гнездовой. При квадратном способе расстояние между рядками равняется расстоянию между растениями в рядке, образуя квадрат (около 70 см). При квадратно-гнездовом способе в каждую лунку высаживается по несколько растений. Расстояние между гнездами за-

висит от того, какая культура выращивается, если это бахчевые культуры (арбуз, дыня, тыква), то расстояние делается более 70 см.

Правильная площадь питания зависит и от **густоты высева семян**, которая определяется нормой высева для каждой культуры. Эти данные можно найти в агрономических справочниках, где указывается количество семян в кг, которые высеваются на 1 га. Также в справочнике можно найти такие данные: количество семян (штук) на 1 метр посевной борозды; расстояние в см между рядами растений и между растениями в ряду; для рассады – количество семян в граммах для посева на площадь в 10 кв.м.

При планировании любого опыта необходимо соблюдать площадь питания для опытной культуры. Определяя глубину заделки семян, придерживаются правила – слой почвы над семенами не должен превышать размеры семени более, чем в 5-6 раз.

Задания для школьников

1. На отдельных делянках посейте семена двух видов растений в разные сроки. Сравните рост, развитие и урожайность растений, сделайте выводы из опыта.

Для опыта взять три срока сева: ранний, средний и поздний с промежутками в 7-10 дней. Одно растение следует взять теплолюбивое, например, огурцы, другое – холодостойкое, например, морковь или свеклу.

Для огурцов выяснить, какой возможен самый ранний срок посева этого растения. Для свеклы и моркови важно узнать, как влияет срок посева на урожайность, определить оптимальный.

2. На отдельных делянках посейте крупные и мелкие семена кукурузы, фасоли или других растений. Сравните рост, развитие и урожайность растений на каждой делянке, сделайте выводы.

3. На небольших делянках, размером 1 кв.м. проведите опыт с заделкой семян огурцов, фасоли, свеклы на разную глубину: 3 см, 5 см, 10 см, 15 см, 20 см. Проведите наблюдения за ростом и развитие растений, сделайте выводы по результатам опыта.

4. На маленьких делянках проведите опыт с разной густотой посева: полноремы, норма, две нормы, три нормы. Проведите наблюдения за ростом и развитие растений, сделайте выводы по результатам опыта. Этот опыт лучше проводить с полевыми культурами: пшеница, ячмень, овес. Нормы высева можно найти в агрономическом справочнике.

5. Проведите сравнение нескольких сортов какого-либо растения (огурцы, томат, кабачки, фасоль и др.), выращиваемых в вашем регионе. Сорты сравните по следующим показателям: по урожайности, по вкусу плодов, окраске плодов и семян, по скороспелости и другим показателям.

6. Высадите рассаду капусты с рекомендованной площадью питания и с малой площадью питания, например, на расстоянии 25 -30 см друг от друга. Сравните средний вес кочанов и урожайность.

7. Выберите два – три растения (свекла, морковь, фасоль и др.) и заложите опыт, выясняющий значение рыхления. На опытной деланке периодически проводите рыхление, на контрольной почву не рыхлите. На деланке без рыхления выпалывайте сорняки руками, без мотыги. Сравните развитие растений и урожайность на обеих деланках.

8. Изучите способы размножения многолетних сорняков. Проводя перекопку или рыхление почвы, наблюдайте как отрастают сорняки от подземных органов. Засушите для гербария несколько сорных растений с подземными органами (корневищные, корнеотпрысковые сорняки). Составьте гербарий сорняков, встречающихся наиболее часто на школьном участке. Подсчитайте среднее количество семян, которое образует одно растение лебеды, щирицы, осота, других сорных растений. Сделайте обоснованные выводы о вреде сорняков.

9. Со свеклой или морковью проведите опыт, выясняющий влияние прореживания на развитие растений, на количество и качество урожая. На первой деланке проведите прореживание своевременно (контрольный посев). Две другие деланки будут опытные – на второй прореживание проводится с запозданием на 2-3 недели, третью оставляют совсем без прореживания. В дневнике наблюдений следует записать: время посадки, время первого и второго прореживания, начало образования корнеплода (утолщение подсемядольной части стебля), количество крупных корнеплодов и их вес, количество мелких корнеплодов и их вес, общий вес корнеплодов, размер деланки, урожайность из расчета на 1 га, выводы по результатам опыта.

10. С картофелем или томатами проведите опыт, определяющий влияние окучивания на урожайность растений. На одной деланке окучивайте растения (опытная), на другой – оставьте растения без окучивания (контрольная). Наблюдайте за развитием растений на каждой деланке, определите урожайность.

При учете урожайности выкопайте с корнями несколько растений с обеих деланок и сравните развитие корневой системы растений на опытной деланке и на контрольной.

При опыте с томатами запишите в дневнике наблюдений следующие сведения: время высадки, начала цветения первой кисти и следующих кистей, начало созревания плодов, урожай плодов с деланки и в пересчете на 1 га.

При опыте с картофелем запишите: время посадки, время всходов, цветения, пожелтения листьев, уборки, урожай клубней с деланки и в пересчете на 1 га.

11. Проведите с томатами опыт, выясняющий влияние пасынкования (удаление боковых побегов) на развитие растений, на количество и качество

урожая. На одной делянке проведите пасынкование растений (опыт), на второй делянке растения оставьте без пасынкования (контроль). Проводите наблюдение за ростом и развитием растений, в дневнике наблюдений запишите следующие сведения: время высадки рассады, начало цветения, среднее количество цветочных кистей, начало созревания плодов, количество созревших плодов и их вес, количество крупных плодов и их вес, количество незревших плодов и их вес, общий вес всех плодов, площадь делянки, урожайность в переводе на 1 га.

12. Сравните однолетние и двухлетние побеги малины и научитесь их распознавать. Выкопайте один старый куст малины и рассмотрите подземные органы. Обратите внимание на почки на горизонтальных корнях и на отращивание корневых отпрысков. Отмойте корни и сохраните выкопанный куст для кабинета биологии. Засушите для гербария два побега – однолетний и двухлетний.

13. Сравните цвет коры на старых и молодых побегах смородины и крыжовника. Обратите внимание на кольцевое утолщение коры на границе однолетнего и двухлетнего участков побега. Научитесь распознавать по коре однолетние, двухлетние и многолетние побеги.

14. Сравните осеннюю и весеннюю посадки черенков смородины. Часть нарезанных черенков посадите осенью в подготовленную почву, остальные черенки сохраните для весенней посадки. Весной посадите черенки в два срока: первую посадку сделать возможно раньше, вторую – через 7-10 дней после первой. Сделайте выводы по результатам опытов.

15. Проведите наблюдение за развитием бабочки Капустной белянки. Кусочек листа капусты с кладкой яиц бабочки – вредителя поместите в стеклянную банку. Банку завяжите марлей, на дно положите влажную тряпочку. Когда выведутся гусеницы, выкармливайте их свежими листьями капусты до образования куколки.

16. Соберите образцы поврежденных растений и засушите их для гербария. На гербарном листе напишите название растения и каким вредителем сделано повреждение.

Уборка и учет урожая на учебно-опытном участке

Уборка и учет урожая имеет очень важное значение, после уборки подводятся итоги всей весенней и летней работы. Окончательно оформляются наглядные пособия, отражающие результаты опытов и наблюдений.

Перед уборкой необходимо взять образцы растений в виде снопиков, они берутся с зерновых и технических культур. Из посева выбираются 10-15 лучших неповрежденных растений одинаковой величины (длины), почва с корней отмывается водой. Растения аккуратно складываются и связываются шпагатом в 3-4 местах. Снопки вывешиваются для просушки в сарае или в тени, на солнце они выцветут. Каждый снопик должен иметь этикетку, на

которой пишется: название растения, сорт, тема опыта, урожайность в пересчете на 1 га, кто вырастил. В виде снопиков можно заготовить растения в разных фазах развития. Можно вместо снопиков связать пучки колосьев (пшеница, рожь) или метелок (овес, просо).

Для кабинета биологии можно приготовить коллекцию семян культурных растений. Коллекцию можно оформить по-разному: в коробочках, стеклянных баночках. Можно для коллекции использовать стеклянные пробирки: в пробирки насыпают семена, закрывают их пробками и устанавливают в штатив для пробирок. Пробирки с семенами можно прикрепить к фанерному щитку при помощи крепких ниток или тонкой проволоки. Каждую пробирку (коробочку, баночку) подписывают, указывая название растения (можно указать и название сорта) и делают общий заголовок.

При уборке следует сделать отбор лучших растений. Семена или клубни этих растений надо собрать отдельно для посадки на будущий год. После уборки на участке бывает много растительных остатков – послеуборочные остатки – ботва картофеля, кабачков и томатов, кочерыги капусты, выполотые сорняки. В этих остатках могут быть больные растения, могут прятаться вредители или их личинки. Поэтому все послеуборочные остатки собираются и сжигаются, золу можно использовать как удобрение. Сжигание остатков проводится только под руководством учителя с соблюдением правил безопасности.

Методические рекомендации по ведению дневника наблюдений

Все работы, включая опыты и наблюдения записываются в отдельную рабочую тетрадь, специально отведенную для этой цели. Такую тетрадь также называют дневником наблюдений или полевым журналом. Записи в ней делают в соответствии со следующим планом:

- 1) дата проведения работ;
- 2) погодные условия на настоящий день;
- 3) план закладки и проведения эксперимента (опытов);
- 4) подробный план работ на участке в указанный день;
- 5) незапланированные работы или наблюдения, если возникла необходимость проведения таких работ.

Дневник наблюдений (рабочая тетрадь, полевой журнал) необходимо правильно оформить: записи должны быть выполнены аккуратно, разборчиво, грамотно. Работа по оформлению результатов опытов заканчивается во внеурочное время.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Перечень лабораторно-практических занятий по разделу «Растениеводство»

В ходе лабораторно-практических занятий проводится закрепление учебного материала по следующим темам раздела «Растениеводство»:

1. Центры происхождения культурных растений. Многообразие сельскохозяйственных культур, деление их на группы по характеру использования.
2. Отличительные (родовые) признаки зерновых культур. Определение хлебных злаков по зерну. Определение хлебных злаков по вегетативным органам и по соцветию.
3. Виды и разновидности пшеницы, их биологические особенности и морфологические признаки.
4. Зерновые хлеба 2 группы. Признаки различных подвидов проса, кукурузы, сорго и их определение. Использование явления гетерозиса при размножении просовидных хлебов.
5. Определение зерновых бобовых культур по листьям, по сменам, по плодам (бобам).
6. Виды и сорта масличных культур. Определение степени лужистости семян подсолнечника. Основные эфиромасличные растения.
7. Биологические особенности прядильных культур: льна и хлопчатника. Их виды и разновидности, технология выращивания и переработки.
8. Клубнеплоды – картофель и тапиока. Разнообразие сортов картофеля, агротехника его выращивания. Определение содержания крахмала в клубнях.
9. Разнообразие корнеплодов: сорта пищевые (столовые), технические (заводские), кормовые (фуражные). Определение овощных растений по семенам.
10. Кормовые травы – однолетние и многолетние. Бахчевые растения.

Плодоводство и овощеводство

1. Изучение морфологии плодового дерева. Знакомство с техникой прививок.
2. Многообразие плодовых и ягодных культур, их перспективные сорта.
3. Изучение основных и малораспространенных овощных культур. Знакомство с ботанической классификацией овощных растений, распознавание их по семенам.
3. Выращивание овощей в открытом грунте. Составление вариантов овощного севооборота в парнике и теплице.
5. Составление плана школьного учебно-опытного участка.

Подготовка к лабораторно-практическим занятиям проводится по учебникам, учебно-методическим пособиям и лекциям.

Приложение 2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторно-практическим занятиям

Тема 1. Морфологические признаки основных родов и видов зерновых культур. Хлебные злаки 1 группы.

Задание 1. Используя материалы основной учебной и дополнительной литературы, изучите морфологические признаки хлебных злаков 1 группы.

Задание 2. Ответьте на вопросы самоконтроля.

1. Как подразделяются зерновые культуры по характеру их использования и биологическим особенностям?
2. Какие отличительные (родовые) признаки зерновых культур?
3. Какие отличительные признаки у зерна, определение хлебных злаков по зерну.
4. Определение хлебных злаков по соцветиям.
5. Важнейшие признаки видов пшеницы, их определение.

Тема 2. Зерновые хлеба 2 группы.

Задание 1. Используя материалы основной учебной и дополнительной литературы, изучите особенности просовидных хлебов, характеристику сельскохозяйственных культур, выращиваемых на территории Саратовской области.

Задание 2. Ответьте на вопросы самоконтроля.

1. Какие культуры, относящиеся к просовидным хлебам, выращиваются в Поволжье?
2. Какие биологические особенности имеют хлебные злаки 2 группы?
3. Определение хлебных злаков 2 группы по вегетативным органам и по соцветиям.
4. Признаки подвидов кукурузы, их определение.
5. Разновидности сорго по характеру использования, формы сорго, различающиеся по строению метелки.
6. Кормовые культуры - могоар и чумиза.

Тема 3. Зерновые бобовые культуры.

Задание 1. Используя материалы основной учебной и дополнительной литературы, изучите виды и сорта зерновых бобовых культур, выращиваемые в Саратовской области.

Задание 2. Ответьте на вопросы самоконтроля.

1. Какие биологические особенности у зерновых бобовых культур, их значение и общая характеристика.
2. Назовите важнейшие зернобобовые культуры.
3. Какие признаки семян положены в основу при определении культур по семенам?
4. Какие зернобобовые культуры при прорастании выносят семядоли на

поверхность почвы?

5. Какие листья у взрослых растений зернобобовых культур?

6. Какие признаки положены в основу определения зернобобовых культур по листьям?

7. Каковы отличительные признаки плодов (бобов) зернобобовых культур?

Тема 4. Масличные и технические культуры.

Задание 1. Используя материалы основной учебной и дополнительной литературы, изучите основные масличные и технические культуры, возделываемые в условиях Саратовской области.

Задание 2. Ответьте на вопросы самоконтроля.

1. Назовите важнейшие масличные и технические культуры.

2. Какие группы подсолнечника выделяют, чем они отличаются?

3. Какое значение имеет панцирность подсолнечника?

4. Что называется лужистостью, как ее определяют?

5. Как определяется процент крахмала в клубнях картофеля?

6. Как определяется процент сахара в корнеплодах сахарной свеклы?

7. Как подразделяются прядильные культуры?

8. Как определяется качество у прядильных культур?

Тема 5. Плодовые и ягодные культуры.

Задание 1. Используя материалы основной учебной и дополнительной литературы, изучите многообразие плодовых и ягодных культур, основные приемы их возделывания.

Задание 2. Ответьте на вопросы самоконтроля.

1. Как классифицируют плодовые и ягодные культуры?

2. Какие части плодового дерева вы знаете?

3. Каким образом выведены карликовые плодовые деревья?

4. Какие культуры быстро вступают в плодоношение?

5. Как определяют возраст плодового дерева?

6. Какие почки образуются у яблони и вишни (сливы и груши) и где они размещаются?

7. Как размножают плодовые и ягодные культуры?

8. Как изучаются фенологические фазы?

9. Какой садовый инструмент используется в работе?

10. Какие способы прививки различаются?

11. Как правильно высаживаются саженцы?

12. Каким образом размещаются плодовые деревья и ягодные кустарники на школьном учебно-опытном участке? Составьте план пришкольного сада.

13. Что такое площадь питания растений и для чего ее учитывают?

14. Сорты плодовых и ягодных культур, выращиваемые на территории Саратовской области.

Тема 6. Овощеводство.

Задание 1. Используя материалы основной учебной и дополнительной литературы, изучите основные овощные культуры и приемы их возделывания. Ознакомьтесь с ботанической классификацией овощных растений, делением их на группы по биологическим и хозяйственным признакам.

Задание 2. Ответьте на вопросы самоконтроля.

1. Перечислите наиболее распространенные овощные культуры.
2. Каковы биологические особенности овощных культур?
3. Основное назначение и виды закрытого грунта.
4. Какие культуры выращиваются в закрытом грунте?
5. В какие сроки высевают семена, в какие сроки высаживают рассаду?
6. Насколько можно ускорить выращивание ранних сортов овощных культур и что для этого следует делать?
7. Какие многолетние овощные растения вы знаете?
8. Какие овощные растения высеваются в грунт?
9. Какие малораспространенные овощные культуры вы знаете?
10. Способы посадки овощных культур.
11. Семеноводство овощных растений.

Тема 7. Организация практических занятий со школьниками на школьном учебно-опытном участке.

Задание 1. Используя материалы основной учебной и дополнительной литературы, составьте план проведения экспериментальной работы на школьном учебно-опытном участке для школьников разного возраста: для учащихся 6-х, 7-х, 8-х и старших классов.

Задание 2. Подберите практические задания для учащихся разных классов в соответствии с возрастом и изучаемым в школе материалом для проведения опытов (эксперимента) на школьном учебно-опытном участке.

Задание 3. Составьте план экспериментальных посевов на пришкольном участке в соответствии с намеченным планом работы определенного класса – для средних или для старших школьников.

Задание 4. Ответьте на вопросы самоконтроля.

1. Правила работы для учащихся на школьном учебно-опытном участке.
2. Правила организации полевых работ на учебно-опытном участке.
3. Какие работы проводятся на учебно-опытном участке осенью и в зимний период.
4. Какие работы проводятся на учебно-опытном участке в весенне-летний период.
5. Каковы правила подготовки и проведения эксперимента со школьниками на учебно-опытном участке.

6. Какие существуют способы оформления результатов исследования, как выбирается оптимальный вариант оформления и отчета для учащихся разного возраста.

Приложение 3. Темы для самостоятельного изучения студентами по разделу «Растениеводство»

1. Виды пшеницы, их морфологические различия.
2. Сорты мягкой и твердой пшеницы, биохимические различия их зерна.
3. Сорты сильных пшеницы, их использование в хлебопечении.
4. Сорты проса, биохимические показатели качества зерна, пищевая ценность.
5. Особенности выращивания риса, его пищевая ценность.
6. Выращивание гречихи в условиях Поволжья, ее пищевая ценность.
7. Возделывание сорго и суданской травы в засушливых условиях.
8. Влияние площади питания растений на количество и качество урожая.
9. Изучение гидропонного способа выращивания овощей.
10. Выращивание саженцев плодовых деревьев и ягодных культур в плодовых питомниках.
11. Составление агротехнического плана по уходу за растениями на школьном учебно-опытном участке.
12. Опыты с культурными растениями на школьном учебно-опытном участке.

Приложение 4. Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине «Основы сельского хозяйства» (часть 3 «Растениеводство»)

1. Учение Н.И.Вавилова о центрах происхождения культурных растений.
2. Классификация культурных растений.
3. Хлебные злаки 1 группы, особенности строения и вегетации, основные культуры.
4. Строение и особенности прорастания зерновки, фенологические фазы роста.
5. Хлебные злаки 2 группы, особенности строения и вегетации, основные культуры.
6. Зерновые бобовые культуры, особенности строения и вегетации, основные культуры.
7. Разнообразие зерновых бобовых культур, их различия по морфологическим признакам: по листьям, плодам (бобам), семенам.
8. Корнеплоды и клубнеплоды, особенности строения и вегетации, основные культуры.
9. Бахчевые культуры, их биологические и хозяйственные особенности, основные культуры, возделываемые в Поволжье.
10. Масличные культуры, их биологические и хозяйственные особенности, основные культуры, возделываемые в Поволжье.
11. Эфиромасличные и наркотические культуры, их биологические и хозяйственные особенности, основные культуры, возделываемые в Поволжье.
12. Прядильные культуры, их биологические и хозяйственные особенности.
13. Кормовые травы, их биологические и хозяйственные особенности, основные культуры, возделываемые в Поволжье.
14. Однолетние и многолетние кормовые культуры из семейства Мятликовые.
15. Однолетние и многолетние кормовые культуры из семейства Бобовые.
16. Плодоводство, как отрасль сельскохозяйственного производства. Группы плодово-ягодных культур. Морфология плодового дерева.
17. Размножение плодовых культур. Сорты семечковых и косточковых культур, возделываемые в Поволжье.
18. Виды и техника прививок плодовых культур.
19. Размножение ягодных культур, наиболее распространенные сорта.
20. Овощные растения, их биологические особенности.
21. Требования, предъявляемые к семенам овощных культур.
22. Выращивание овощей в защищенном грунте. Виды защищенного грунта.
23. Овощные севообороты.
24. Выращивание овощей в открытом грунте. Способы посева семян и высадки рассады.
25. Технология выращивания плодовых и ягодных культур на школьном учебно-опытном участке.
26. Технология выращивания овощных растений на школьном учебно-опытном участке.
27. Озеленение и декоративное цветоводство на школьном учебно-опытном участке.

Оглавление

Предисловие.....	3
Раздел 1. Полеводство.....	4
Лекция 1. Агробиологические основы растениеводства.....	4
Лекция 2. Зерновые культуры. Зерновые хлеба 1 подгруппы	10
Лекция 3. Зерновые хлеба второй подгруппы	20
Лекция 4. Зерновые бобовые культуры.	26
Лекция 5. Технические культуры	32
Раздел 2. Овощеводство.....	39
Лекция 6. Биологические основы овощеводства.....	39
Лекция 7. Культура овощных растений в защищённом грунте.....	44
Лекция 8. Культура овощных растений в открытом грунте.....	49
Раздел 3. Плодоводство.....	62
Лекция 9. Основные плодовые и ягодные породы	62
Лекция 10. Размножение плодовых и ягодных растений	75
Лекция 11. Плодовые сады и ягодники.....	82
Раздел 4. Организация практических занятий со школьниками на учебно-опытном участке.....	90
Лекция 12. Организация работы на школьном учебно-опытном участке.....	90
Лекция 13. Проведение исследовательской работы учащихся на школьном учебно-опытном участке.....	94
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	102
Приложение 1. Перечень лабораторно-практических занятий по разделу «Растениеводство».....	102
Приложение 2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторно-практическим занятиям.....	104
Приложение 3. Темы для самостоятельного изучения студентами по разделу «Растениеводство».....	106
Приложение 4. Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине «Основы сельского хозяйства» (часть 3 «Растениеводство»).....	107