

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.04.02 Технология производства экологически
чистой продукции растениеводства

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Профиль образовательной программы: Общее земледелие

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций

1.1. Лекция № 1 Основы семеноведения.....	3
1.2. Лекция №2 Общая характеристика ранних зерновых культур.....	8
1.3. Лекция №3 Масличные культуры.....	11
1.4. Лекция №4 Бахчевые культуры.....	12
1.5. Лекция №5 Корнеплоды и картофель.....	15
1.6. Лекция №6 Овощные культуры.....	21

2. Методические материалы по проведению практических занятий

2.1 Практическое занятие №ПЗ-1 Основы семеноведения.....	26
2.2 Практическое занятие №ПЗ-2 Общая характеристика ранних зерновых культур	30
2.3 Практическое занятие №ПЗ-3 Общая характеристика озимых культур..	35
2.4 Практическое занятие №ПЗ-4 Ранние зерновые культуры	42
2.5 Практическое занятие №ПЗ-5 Зернобобовые культуры.....	49
2.6 Практическое занятие №ПЗ-6 Корнеплоды.....	64
2.7 Практическое занятие №ПЗ-7 Масличные культуры.....	71
2.8 Практическое занятие №ПЗ-8 Бахчевые культуры.....	87
2.9 Практическое занятие №ПЗ-9 Программирование урожая.....	91
2.10 Практическое занятие №ПЗ-12 Картофель.....	94
2.11 Практическое занятие №ПЗ-11 Овощные культуры.....	103

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

4 семестр-12 часов

Лекция №1 (2 часа) ТЕМА: «Основы семеноведения»

1. Вопросы лекции:

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

3. Краткое содержание вопросов.

1. Предмет и задачи семеноведения.

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

Семена характеризуются тремя группами качеств:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Различают 8 типов плодов:

1. Зерновка (пшеница, рожь, ячмень);
2. Семянка (подсолнечник);

3. Боб. Различают многосеменной боб (горох, фасоль), двусеменной боб (нут, чечевица), односеменной боб (эспарцет);
4. Стручок (рапс, горчица, капуста);
5. Коробочка (хлопчатник, лен, клещевина);
6. Орешек (гречиха, конопля);
7. Соплодие (свекла);
8. Ягода и ложная ягода (томат, перец, арбуз, дыня).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Послеуборочное дозревание -- заканчивается синтез белков, свободные жирные кислоты превращаются в жиры, затухает деятельность ферментов, увеличивается воздухо- и водопроницаемость семенных оболочек. Влажность семян становится равновесной с относительной влажностью воздуха. Дыхание семян затухает.

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

3.4. Покой и долговечность и дыхание семян.

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

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

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

Различают биологическую и хозяйственную долговечности.

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

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

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

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

3.5. Влияние экологических и агрономических условий на качество семян.

Работами селекционно-опытных учреждений и практикой установлены многочисленные факты влияния условий выращивания (агротехнические приемы, метеорологические факторы и т. д.) на урожайные качества семян. Площадь питания и густота стеблестоя сильно влияют на качество семян. Поэтому выбор оптимальной площади питания растений является важным фактором в семеноводстве. У пропашных культур (кукуруза, подсолнечник и др.) для формирования семян по размеру и массе применяют разную площадь питания. В семеноводстве культур, которые кустятся, создают условия для получения семян с главного стебля. Оптимальный стеблестой необходимо определять для каждой культуры с учетом плодородия и запаса влаги в почве. При этом стеблестой должен состоять из главных, хорошо развитых и здоровых стеблей. Сильно загущенные посевы со слабым обеспечением каждого растения влагой и питательными веществами дают плохие семена по физическим показателям и урожайным свойствам. На разреженных посевах семена получают с хорошими физическими показателями, но с пониженными урожайными свойствами. В связи с этим, если сорт сильно кустится, то на семенных посевах необходимо увеличить норму высева на 8—10 %. Если же у сорта кущение невысокое, а выполненность зерна слабая, норму высева следует уменьшить на 10—15 %. Качество семян можно направленно формировать, влияя на условия корневого питания растений. Содержание азота, фосфора и калия в семенах изменяется в зависимости от условий питания в 1,5—2 раза. В результате физиология семян подвергается изменению. Фосфор регулирует все процессы жизнедеятельности семян, влияет на поступление элементов питания, усиливает стойкость растений к болезням, способствует образованию мощной корневой системы, увеличивает их долговечность. Следовательно, для получения высокоурожайных семян необходимо полностью обеспечить растения фосфором. Избыток азота усиливает развитие вегетативных частей растений за счет генеративных, что приводит к ухудшению качества семян: снижается их всхожесть, подавляется развитие первичной корневой системы.

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

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

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

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

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

Чтобы ускорить появление всходов, повысить урожай, снизить заболеваемость растений, семена перед посевом прогревают, обеззараживают, обрабатывают микроэлементами, намачивают, проращивают, закаляют, прохолоаживают, дражируют.

Последовательность приемов подготовки семян в зависимости от культуры различна. Многие болезни овощных культур, особенно бактериальные, грибные и вирусные, передаются через семена. Чтобы уберечь растения от заболеваний, семена перед посевом обеззараживают.

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

Обеззараживание. Прогретые семена обеззараживают. Делать это проще всего в 1 %-ном растворе марганцовокислого калия (1 г препарата на полстакана воды) в течение 20 минут с последующей тщательной промывкой в чистой воде. Так же обеззараживают семена кабачков, патиссонов, тыквы. После обеззараживания семена обрабатывают микроэлементами или намачивают в воде.

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

Намачивание. Семена большинства овощных культур перед посевом намачивают. Делают это в чистой посуде, заливая их водой так, чтобы она покрыла семена.

Продолжительность намачивания различна: семена моркови, помидоров, лука, петрушки, свеклы выдерживают в воде до двух суток; гороха, капусты, редиса, огурцов, кабачков, салата — 10—12 часов. В течение суток воду 2—3 раза меняют. Во время намачивания семена должны только набухнуть. Набухшие семена или высевают, или проращивают при тех же условиях, что и при определении их всхожести. Проращивание семян лука-чернушки можно ускорить, если выдержать их в течение 8 часов в воде, нагретой до 40°C. Чтобы вода не остывала, в нее периодически добавляют горячую воду. Намоченные, набухшие семена высевают только во влажную почву.

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

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

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

7. Полевая всхожесть семян и пути ее повышения.

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

Полевая всхожесть большинства культур пока остается невысокой, значительно ниже лабораторной, и составляет у зерновых культур 65...85 %, у сахарной свеклы 50, у многолетних трав 30...49 %. Она зависит от качества семян, агротехники и экологических условий периода посев-всходы.

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

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

Снизить вредное влияние механических повреждений и зараженности болезнями можно путем протравливания семян с применением пленкообразующих веществ (инкрустация). В повышении полевой всхожести семян и сохранении растений до уборки велика роль агротехники. В неблагоприятных условиях низкую полевую всхожесть могут иметь и хорошие семена. Например, посев в плохо разработанную невыровненную почву, в пересохший слой почвы, неравномерное размещение семян по глубине, отсутствие прикатывания почвы после посева, посев непротравленными семенами. Полевая всхожесть зависит и от предшественников, по-разному влияющих на почву. Наиболее неблагоприятны повторные посевы.

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

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

Лекция №2(2часа) ТЕМА: «ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАННИХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР»

1. Вопросы лекции:

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

2. Краткое содержание вопросов.

2.1. Значение, использование, площади возделывания зерновых культур.

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

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

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

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

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

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

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

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

Морфологические особенности зерновых культур.

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

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

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

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

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

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

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

Белки хлебных злаков представлены альбуминами (водораств-е белки), глобулинами (водонераств.), глютеинами (нераств) и глиадами (нераств). Не растворимые в воде белки глобулины, глютеины, глиадины - называются клейковиной. От количества и качества клейковины зависят хлебопекарные свойства зерновых культур. Содержание сырой клейковины в зерне колеблется от 18 до 40%. Лучшие хлебопекарные свойства зерна проявляются при содержании клейковины свыше 28 %, хорошего качества – 25%. Лучшие хлебопекарные качества у пшеницы мягкой и в меньшей степени у пшеницы твердой и ржи. Лучшим соотношением глютеина и глиадаина является 1:1.

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

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

3.2. Качественные показатели зерна хлебных злаков.

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

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

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

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

По качеству зерна твердая пшеница делится на 3 класса:

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

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

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

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

Классификация факторов определяющих рост, развитие растений урожай и его качество

Нерегулируемые факторы	Частично регулируемые	Регулируемые
------------------------	-----------------------	--------------

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

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

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

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

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

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

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

Лекция №3 (2час).ТЕМА: «МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ»

3.1. Вопросы лекции:

- 1.1. Значение и общая характеристика масличных культур.
- 1.2. Подсолнечник, морфология и биологические особенности роста и развития. Фазы развития.
- 1.3. Технология возделывания подсолнечника на маслосемена.

3.2.Краткое содержание вопросов.

1. Значение и общая характеристика масличных культур.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Технология возделывания подсолнечника на маслосемена.

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

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

Сразу после уборки предшественника проводят лущение на 8-10 см луцильниками ЛДГ-10. Затем вносят минеральные удобрения 70% от общей нормы ($\text{N}_{25}\text{P}_{40}$) орудиями РУМ-5. Через две недели поле пахут, плугами ПН-4-35 на глубину 28-30 см, заделывая мин. удобрения и сорняки в почву. Зимой проводят двукратное снегозадержание СВУ-2,6.

Весной по физически спелой почве с целью сохранения влаги в почве проводят боронование в два следа боронами БЗСС-1,0 поперек вспашки. Затем проводят культивацию с одновременным боронованием на 8-10 см КПС-4 + БЗСС-1,0. Перед посевом вносят почвенные гербициды трефлан, эптам или прометрин в норме 5 кг/га опрыскивателем ОПШ-2500. Затем сразу же гербицид заделывают в почву культиватором КПС-4 на глубину 6-8 см с одновременным боронованием БЗСС-1,0.

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

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

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

Лекция №4 (2 час) ТЕМА: «БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ»

4.1. Вопросы лекции:

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

4.2. Краткое содержание вопросов.

1. Общая характеристика бахчевых культур.

Кормовой арбуз (*Citrullus lanatus* Mansf.). Семейство тыквенных. Однолетнее растение с ползучим, сильноветвистым, опушенным жесткими волосками 5-гранным стеблем до 5 м длиной. Листья жесткоопушенные, глубоко рассеченные на 3 перисто-надрезные доли, серо-зеленые, крупные. Плоды преимущественно шаровидные, но встречаются цилиндрической и овальной формы, 10-75 см длиной, массой до 8-12 кг. Окраска плодов чаще отличается пестротой, но иногда они окрашены однообразно в белый, зеленый или почти черный цвет. Мякоть плацент красная, розовая, иногда желтая или белая, в начале созревания хрустящая, сочная, в дальнейшем подвергается мацерации.[5]

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

Одно взрослое, полноценно развитое растение может образовать до 7 плодов, окраска и форма которых являются характерными сортовыми признаками.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

У кормовых арбузов, относящихся к тому же виду, плоды безвкусные или даже горькие, с очень толстыми стенками околоплодника. Они дают хороший урожай плодов в пустыне и вообще в областях с жарким засушливым климатом. Столовые, сорта развивают на растении от 4 до 6 п годов шаровидной, овальной или цилиндрической с округлыми концами формы, длиной от 8 до 75 см, массой от 2 до 25 кг. Арбузы содержат 5,5-10,6% Сахаров и в основном потребляются в сыром виде. Мякоть арбуза содержит, помимо Сахаров, пектиновые вещества, клетчатку, витамины В, В2, С, РР, фолиевую кислоту и каротин. У нас налажено производство арбузного сока, рекомендуемого Академией медицинских наук СССР в качестве диетического напитка при заболеваниях почек, печени, атеросклерозе, гипертонии, ревматизме и подагре. На Востоке путем выпаривания арбузного сока до консистенции меда получают иардек и бекмез с содержанием сахара 60- 80%. Небольшие плоды можно солить и мариновать.

В культуре в основном возделывают тыкву 3 видов: *крупноплодную*, *твердокожую* и *мускатную*. Для Нечерноземной зоны России предпочтительны первые 2: они более скороспелые и холодостойкие.

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

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

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

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

Здесь же растут дыни вида *Хандаляк* — небольшие, очень ранние, нежные дыньки со вкусом спелой груши. А так же известные нам по рынку бухарские дыни *Амери* — овальные, по 5-10 кг, хрустящие, с ароматом ванили. Весьма распространены в Малой Азии местные виды: дыня *килийская* из Сирии и поздняя *кассаба* из Турции, но по вкусу они в сравнение с азиатками не идут. А у кассабы аромат вообще почти отсутствует. Зато у некоторых диких видов аромат такой, что раньше их использовали вместо духов!

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

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

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

строение. В условиях напряженного водного режима устьичный аппарат можно рассматривать как механизм регулирования водного баланса и повышения засухоустойчивости.

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

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

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

4. Технология возделывания столового арбуза и тыквы.

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

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

Через две недели после лущения на поверхность почвы вносят двойной суперфосфат в норме 42 кг/га. Расчетное удобрение необходимо вносить, чтобы обеспечить бездефицитный баланс гумуса. По истечении трех недель после лущения производят отвальную вспашку на глубину 27-30 см. Для этой цели используют плуги ПЛН-9-35. Вспашка позволяет больше накопить в почве влаги, уничтожить сорняки и заделывать двойной суперфосфат в почву, чтобы улучшить его разложение в доступные формы.

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

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

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

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

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

Семена высевают различными способами - рядовым, квадратным, квадратно - или прямоугольно-гнездовым и ленточным. Отсюда и схемы посева довольно разнообразны. При рядовом способе посева бахчевых культур применяют междурядья шириной 1,4 - 2,8 м с расстояниями в ряду 0,5 - 2 м. При квадратно - и квадратно-прямоугольном способах

посева используют различные схемы от 1,4 х 0,7 м до 2,8 х 2,1 м. При ленточном посеве растения обычно размещают по схеме 2,1 х 0,7 м с расстояниями в ряду 0,7 - 1,4 м.

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

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

После появления всходов проводят три культивации с одновременной прополкой сорняков в рядах. После смыкания растений в междурядьях проводят сплошную или выборочную прополку сорняков вручную. Первую культивацию междурядий проводят на глубину 14-16 см, вторую на 10 – 12 см, а третью на 8-10 см, чтобы меньше повреждать корневую систему. Для обработки междурядий обычно используют культиваторы - растениепитатели КРН-5,6. Третью культивацию совмещают с корневой подкормкой мочевиной в норме 33 кг/га.

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

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

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

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

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

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

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

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

Лекция №5 (2час). ТЕМА: «КОРНЕПЛОДЫ И КАРТОФЕЛЬ»

5.1. Вопросы лекции:

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

5.2. Краткое содержание вопросов.

1. Общая характеристика кормовых корнеплодов. К корнеплодам относятся сахарная и кормовая свекла, брюква, турнепс, морковь. Все эти культуры, особенно сахарная свекла, отличаются высоким содержанием углеводов, минеральных солей и витаминов (В1, В2, С), легкой переваримостью и высокой усвояемостью. По питательности среди корнеплодов на первом месте стоит сахарная свекла.

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

Корнеплоды охотно поедаются всеми сельскохозяйственными животными и способствуют лучшей перевариваемости грубых и концентрированных кормов. На корм

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

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

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

Сахарная свекла в нечерноземной полосе возделывается как кормовая культура, основные массивы ее сосредоточены в Центрально-Черноземном районе, на Украине, Северном Кавказе, Закавказье и Средней Азии, где ее выращивают и как техническую культуру. Площадь посева фабричной сахарной свеклы 3 млн 411 тыс. га. Морковь выращивают главным образом в восточных засушливых областях, особенно в Заволжье. Кормовые корнеплоды (включая сахарную свеклу на корм скоту) в 1984 г. занимали 1 млн 937 тыс. га, валовый сбор составил 58,3 млн т, урожайность 29 т/га (урожайность сахарной свеклы 24,6 т/га).

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

Свекла - это одна из наиболее распространенных овощных, кормовых и технических культур. Корнеплоды свеклы являются ценным источником свекловичного сахара (сахарозы). В Республике Беларусь методом направленной селекции был выведен ряд сортов, содержащих повышенное количество сахара. В настоящее время Республика Беларусь занимает первое место в мире по производству сахара из свеклы. Белорусские селекционеры вывели много ценных высокосахаристых сортов, получивших мировое признание. В питании же основная роль принадлежит столовым сортам свеклы [8, с.98].

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

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

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

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

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

Требования к температуре. Семена её могут прорасти при температуре $+2+5^{\circ}\text{C}$, а жизнеспособные всходы появиться при $+6+7^{\circ}\text{C}$. Однако при этой температуре Семене прорастают медленно и всходы появляются через 18-20 дней.

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

Фотосинтез и рост свеклы лучше всего идут при $+20+22^{\circ}\text{C}$, но активный рост и накопление сахара продолжают до наступления осенних температур ниже $+6^{\circ}\text{C}$.

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

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

Требования к почве. Лучшие почвы для неё структурные черноземного типа, богатые органическим веществом. По механическому составу предпочтительны суглинки. На бедных песчаных и очень тяжелых глинистых почвах свекла развивается плохо, на тяжелых по механическому составу почвах ее корнеплоды ветвятся. Она предпочитает нейтральную или слабокислую реакцию почвенного раствора (рН 6,58 – 7,5).

4. Технология возделывания сахарной свеклы.

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

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

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

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

В феврале для накопления снега в поле, с целью увеличения почвенных влагозапасов, проводят снегозадержание снегопахами СВУ – 2,6. Снежные валы нарезают

через каждые 5 – 6 метров при глубине снежного покрова 15 см, поперек господствующих ветров.

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

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

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

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

Сахарная свекла – культура ранних сроков посева. Начинают посев в прогретую почву, когда на глубине 5-8 см установится температура +7+8 0С. Для посева используют пунктирные комбинированные сеялки ССТ-12А, которая одновременно с семенами вносит в рядки и минеральные удобрения.

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

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

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

Довсходовое боронование проводится при образовании почвенной корки или нитей сорняков.

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

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

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

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

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

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

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

Белок картофеля отличается высокой усвояемостью и питательной ценностью: 10 г картофельного белка могут заменить 6-7 г белка мяса. По аминокислотному составу он

очень близок к белку женского молока. Особенно много в клубнях лизина – незаменимой аминокислоты, которой недостаточно во многих растительных продуктах.

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

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

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

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

В отличие от других продуктов питания картофель никогда не приедается и ничем не может быть заменен. Из него изготавливают сушеные, замороженные, обжаренные и консервированные продукты (хлопья, крекеры, крупку, пюре, кисели и т.д.)

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

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

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

2. Особенности строения картофельного растения и биологические особенности.

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

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

При высокой относительной влажности и температуре -1, -1,5°С чернеет и погибает ботва картофеля. Особенно неустойчивы к пониженным температурам молодые растения. Однако при медленном снижении температуры в растениях картофеля накапливаются сахара, что повышает их устойчивость к небольшим заморозкам (до 2-3 °).

Клубни картофеля обычно не выносят температуры -1, -2°С, что связано прежде всего с высоким (до 75% и более) содержанием в них воды.

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

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

При снижении температуры рост клубней задерживается, а при 2°С прекращается.

При продолжительной температуре воздуха выше 30°С почти прекращается ассимиляционная деятельность листьев картофеля, что ведет к остановке роста клубней и огрубению их кожуры.

Сумма температур выше 10°С за вегетационный период, необходимая для полного развития растений, для ранних и среднеранних сортов в среднем равна 1000-1400°, для позднеспелых – 1400 - 1600°.

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

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

Требования к воздушному режиму почвы. Большое количество кислорода из почвенного воздуха в процессе дыхания поглощает корневая система. Суточная потребность в нем корней растений картофеля составляет около 1 мг на 1 г сухого вещества. Наиболее высокую потребность в кислороде испытывает корневая система в период клубнеобразования. Чтобы иметь достаточное количество кислорода в почве, необходимо сохранять её в достаточно рыхлом состоянии с объемной массой не более 1-1,2 г/см³. В рыхлых почвах лучше проходит газообмен между почвенным и атмосферным воздухом. Оптимальная концентрация углекислого газа в почве должна быть менее 1%.

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

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

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

Особенности корневого питания. А.Г. Лорх на основании многих опытов установил, что в 1 т урожая клубней картофеля с соответствующим количеством ботвы (0,4 т) и корневых остатков содержится N 4,8 кг; P₂O₅ 2,2 кг и K₂O 10,3 кг.

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

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

Так, на дерново-подзолистой суглинистой почве при увеличении плотности с 1,1 до 1,4 г/см³ снижение урожайности клубней по сорту Приекульский ранний составило 93, а по сорту Лорх - 131,5 ц/га. В плотной почве корневая система развивается лишь в верхнем слое, столоны сильно ветвятся, ухудшается водный, воздушный и пищевой режим, замедляются микробиологические процессы.

По данным ВНИИКС, на средних и тяжелых суглинках для картофеля создаются лучшие условия, и он накапливает более высокий урожай клубней при плотности почвы, равной 1,1 – 1,2 г/см³, на легких песчаных и суглинистых почвах – 1,4 -1,5 и на среднесуглинистых черноземах – 0,9 – 1,1 г/см³.

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

Лекция №6 (2час). ТЕМА: «ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ»

6.1. Вопросы лекции:

1. Наука овощеводство.
2. ОНТОГЕНЕЗ ОВОЩНЫХ ОДНОЛЕТНИХ, ДВУЛЕТНИХ И МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР, ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ
3. ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗОНЫ ВЫРАЩИВАНИЯ НА МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР.

6.2. Краткое содержание вопросов

1. Овощеводство подразделяется на овощеводство открытого и защищенного грунта, на селекцию и семеноводство овощных культур, бахчеводство. Цель – получение высокого урожая разнообразных высококачественных овощей в течение всего года при низкой себестоимости и наименьших затратах труда. Задачи: 1. Повышение ассортимента и сортимента овощей. 2. Круглогодичное снабжение населения страны овощной продукцией. 3. Понижение себестоимости овощной продукции. 4. Повышение качества овощей. Овощи ценны и тем, что при их употреблении нейтрализуются кислоты, образующиеся в организме человека при употреблении продуктов животного происхождения и, обеспечивая нормальную щелочную реакцию в крови, поддерживают физиологическое равновесие в организме. При этом нормализуется кровяное давление, улучшаются обмен веществ и процессы пищеварения. Древний человек употреблял более 700 видов диких овощных культур. 10-15 тысяч лет тому назад в бассейне Средиземного моря, Средней и Южной Азии около 550 видов растений были введены в культуру. Уже тогда существовало орошаемое земледелие. 5 тысяч лет тому назад в Древнем Китае, Египте и на Европейской равнине возделывали овощные культуры. Славяне 1500 лет назад возделывали горох, огурец, капусту, редьку, репу и морковь. В 1913 году площадь под овощными культурами в России составляла около 648 тыс. га, валовый сбор этих культур достиг 5,5 млн. т. Частное приусадебное овощеводство. В 1976 году общая

площадь под овощными культурами составила – 735 тыс. га, валовый сбор – 10,4 млн. т. В 2000 г площадь – 833 тыс. га, валовый сбор – 12,5 млн.т. В 2003 г площадь – 817 тыс. га, валовый сбор – 14,8 млн.т. В течение последних двух десятилетий лет увеличение производства овощей до объемов, необходимых для обеспечения потребности населения России, составляющее 142 млн. человек, в соответствии с научными нормами, ставилось в ряд с важнейшими проблемами развития агропромышленного комплекса страны. Среднестатистические данные показывают, что за последние годы отмечено некоторое повышение площади посева овощных культур по России и в Поволжье от 106 тыс. га до 110 тыс. га по Поволжскому региону за эти же годы. А.Т. Болотов (1738-1833 гг.) разработал и опубликовал ряд важных для того времени работ по культуре овощных растений. Выдающийся овощевод Е.Ф. Грачев (1826-1877 гг.) вывел сорта овощных культур, которые привлекали всеобщее внимание на выставках во многих странах мира. Разработал агротехнику томата, спаржи, сахарной кукурузы, шампиньона, дыни. Прохлаживание семян, кулисные посевы. Р.И. Шредер (1822-1903 гг.) с 1862 г был преподавателем Петровской, ныне Тимирязевской, с.-х. академии в Москве. Его книга «Русский огород, питомник и плодовый сад» - выдержала 10 переизданий. Агротехника более 200 видов овощных растений.

2. ОНТОГЕНЕЗ ОВОЩНЫХ ОДНОЛЕТНИХ, ДВУЛЕТНИХ И МНОГОЛЕТНИХ КУЛЬТУР, ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ

Онтогенез – индивидуальный жизненный цикл растений, который протекает на основе генетически обусловленных, сложившихся в филогенезе и складывающихся под влиянием условий внешней среды свойств. В процессе онтогенеза происходит рост и развитие растений. Рост – это процесс образования клеток, тканей, органов, сопровождающийся увеличением размера, объема и массы растений (количественные изменения). Развитие – это невидимые качественные изменения, происходящие в точках роста, ведущие к образованию генеративных органов (цветов, плодов, семян). Три периода роста и развития: семенной, вегетативный и репродуктивный. в каждом из них выделяют фазы (фенологические фазы) по В.М. Маркову: Семенной период – с момента оплодотворения завязи и заканчивается прорастанием семян. Рост и развитие, в это время, идет за счет использования веществ, синтезируемых материнским организмом. Семенной период делят на три фазы: эмбриональная, покоя и прорастания. эмбриональная фаза – с момента оплодотворения завязи и заканчивается полным созреванием семян, когда фактически рождается новый организм, способный к самостоятельной жизни. В этой фазе молодые растения больше всего устойчивы к влиянию факторов внешней среды, которая действует через материнский организм. фаза покоя – от созревания до прорастания семян. Семена в это время содержат незначительное количество воды, оболочки их становятся мало проницаемыми для воды и газов, обмен веществ в семенах сильно замедляется, ростовые процессы прекращаются. Состояние покоя способствует длительному предохранению семян от воздействия неблагоприятных условий существования, особенно в зимнее время. Период покоя может длиться несколько лет, а иногда десятилетий (у разных овощных культур разное количество времени). фаза прорастания – с появления необходимых для этого условий – повышенной температуры, достаточного количества влаги, кислорода. заканчивается с появлением всходов и началом формирования первого настоящего листа. К этому моменту молодое растение полностью использует запасные питательные вещества семени и готово к переходу на самообеспечение за счет деятельности корневой и надземной систем. У овощных культур, имеющих крупные семядоли (арбуз, дыня, тыква, огурец, кабачок, патиссон), процесс фотосинтеза происходит уже в семядолях, что дает дополнительное питание растению еще до появления первого настоящего листа. Вегетативный период – с образования первого листа и длится до появления бутонов и соцветий. У различных овощных культур этот период

включает от одной до трех фаз: нарастание вегетативной массы, накопление запасных веществ и покой вегетативных органов. фаза нарастания вегетативной массы. У овощных культур является первой, а у плодовых однолетних овощных растений единственной фазой вегетативного периода (у последних она заканчивается появлением бутонов). У двулетних, многолетних и некоторых однолетних (редис, цветная капуста) овощных растений эта фаза заканчивается началом формирования кочанов, клубней, корнеплодов, луковиц, корневищ и других запасующих органов. В это время растения интенсивно фотосинтезируют, а продукты ассимиляции полностью используют на рост корней, листьев и стеблей. фаза накопления запасных веществ – характеризуется формированием запасующих органов, на что расходуется значительная часть продуктов ассимиляции. Четко выражена эта фаза у двулетних и многолетних овощных культур. Наблюдается у некоторых однолетних растений, образующих корнеплоды (редис), кочаны (кочанный салат), мясистые стебли и листья (салат, шпинат, анис, фенхель). фаза покоя. Покой является способом защиты растений в северных районах от недостатка тепла в зимнее время, а на юге – от высоких температур и недостатка влаги. Фазу покоя имеют двулетние и многолетние растения. В это время прекращаются ростовые процессы, листья, а у двулетних и корни – отмирают. Обмен веществ, транспирация, дыхание резко замедляются.

Продолжительность фазы покоя у овощных культур различна: у ранней капусты, моркови, свеклы – она короткая, у поздней капусты и картофеля – более длительная. Репродуктивный период – включает фазы бутонизации, цветения и плодоношения. фаза бутонизации – образуются цветоносные стебли, соцветия, бутоны. фаза цветения – начинается еще до раскрытия цветков, когда созревают пыльца и яйцеклетка, заканчивается оплодотворением. фаза плодоношения – происходит формирование, рост и развитие плодов и семян, идет одновременно с эмбриональной фазой семенного периода. Овощные растения делят на однолетние, двулетние и многолетние. Однолетние – монокарпические растения, т.е. цветут один раз в жизни, а после цветения и плодоношения отмирают. Двулетние – монокарпические, но для полного цикла онтогенеза им требуется два вегетационных периода. В первый год вегетативные органы (корнеплод, кочан, луковица), которые используют как товарную овощную продукцию или как маточники для семеноводства. Плоды и семена образуются на второй год жизни. Многолетние – поликарпические растения (многократно цветут и плодоносят). Многолетние овощные растения в первый и последующие годы образуют органы отложения запасных питательных веществ (корневища, корни, луковица), которые с наступлением осенних низких температур вступают в фазу покоя. Надземная часть и часть коней у них отмирают. Переход к плодоношению наблюдается обычно со второго, а иногда с третьего года жизни. Продолжительность жизни зависит от способов возделывания культуры, факторов внешней среды той зоны, в которой растения выращивают. Томат, перец, баклажан

могут плодоносить в тропиках или в условиях защищенного грунта (в средней полосе России) в течение нескольких лет. Воздействуя на семена свеклы и других корнеплодов низкими положительными температурами можно получить семена и в первый год. Период вегетации овощных растений – время года, в течение которого овощные растения могут, по метеорологическим условиям, активно расти и развиваться. Вегетационный период – время, необходимое для образования продуктивных органов. У двулетних овощных растений различают вегетационный период – в первый год от появления всходов до хозяйственной спелости запасующих органов, используемых в качестве овощей или маточников, а во второй год от отрастания маточников до созревания семян.

3 ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗОНЫ ВЫРАЩИВАНИЯ НА МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР.

3. Тепловой режим. Температура окружающей среды влияет испарение влаги, поглощение почвенного раствора, ассимиляцию, диссимиляцию, накопление запасных веществ и др. физиологические процессы в растениях. Компенсационная точка – расход и приток углеводов уравниваются (при повышении и понижении температуры).

Термопериодизм – это реакция овощных растений на пониженную температуру ночью и повышенную температуру днем. Оптимальная температура – наиболее благоприятные для каждой культуры температурные границы, в пределах которых рост и накопление урожая происходят наиболее интенсивно. Формула оптимальной температуры для роста и состояния растений по В.М. Маркову: $T_{опт} = T_{пасм} \pm 7^{\circ}\text{C}$, где $T_{пасм}$ оптимальная температура при пасмурной погоде. По отношению к теплу овощные культуры по В.И. Эдельштейну делят на 5 групп: 1. морозо- и зимостойкие это в основном многолетние растения (щавель, ревень, хрен, многолетние виды лука, чеснок и др.), подземные органы хорошо перезимовывают, надземная часть выдерживает заморозки $-8-10^{\circ}\text{C}$. 2. холодостойкие – двулетние капустные растения, корнеплодные, салат, шпинат, лук репчатый и др. Культуры этой группы могут длительно переносить температуру $-1-2^{\circ}\text{C}$, в течение 2-3 суток заморозки до $+3-5^{\circ}\text{C}$. У этих двух групп компенсационная точка при температуре $+30-32^{\circ}\text{C}$, оптимальная температура $+17-20^{\circ}\text{C}$, минимальная температура для появления всходов $+5^{\circ}\text{C}$. 3. полухолодостойкие – картофель, батат, топинамбур. Надземная часть гибнет при 0°C .

Оптимальная температура $+17-20^{\circ}\text{C}$. 4. теплолюбивые культуры – томат, перец, баклажан, огурец и др. $T_{опт} = +20-30^{\circ}\text{C}$. При температуре приближающейся к 0°C растения погибают. Компенсационная точка $+40^{\circ}\text{C}$. 5. жаростойкие – арбуз, дыня, тыква, кукуруза, фасоль. Оптимальная температура такая же как у теплолюбивых культур, но при $+40^{\circ}\text{C}$ и выше способны накапливать

органическое вещество. У последних двух групп минимальная температура для появления всходов $+10-12^{\circ}\text{C}$. После всходов – понижение температуры.

Морозостойкость – устойчивость растений к действию небольших отрицательных температур ($-10-0^{\circ}\text{C}$).

Холодостойкость – способность растений длительное время переносить низкие положительные температуры ($0-(+9)^{\circ}\text{C}$). Жаростойкость – способность растений переносить высокие температуры без существенных нарушений обмена веществ ($+40-42^{\circ}\text{C}$). Центры происхождения. Повышение холодо- и зимостойкости овощных культур возможна агротехническими методами. 1.3.2 Световой режим. Свет – источник фотосинтеза. Фотопериодизм – реакция растений на смену дня и ночи. Солнечный свет это электромагнитные колебания различной длины волны: Инфракрасные лучи (710-1400 мкм) – тепловые лучи, в пределах оптимальных температур обеспечивают в растениях нормальное течение всех физиологических процессов, повышают энергию фотосинтеза, рост и развитие (при излишке вытягиваются растения). Видимые лучи (380-710 мкм) – они составляют ФАР, принимают участие в фотосинтезе, передвижении пластических веществ в растении, в фотопериодических реакциях, движении пластид, росте и развитии. Видимые красные (710-610 мкм) и оранжевые (620-595 мкм) лучи – основной вид энергии, необходимой для фотосинтеза, красные лучи задерживают переход растений к цветению. Желтые (595-565 мкм) и зеленые (565-490 мкм) лучи обеспечивают минимальную физиологическую активность, медленный рост и развитие, карликовость. Синие и фиолетовые лучи (490-380 мкм) стимулируют образование белков, морфогенез и ускоряют переход к цветению растений короткого дня, замедляя развитие растений длинного дня. Ультрафиолетовые лучи (380-315 мкм) задерживают вытягивание стеблей, повышают содержание витаминов в растениях. Средние УФ лучи (280-315 мкм) – можно

получить от кварцевой лампы, только в горах – повышают холодостойкость растений, обеспечивая световую закалку.

Короткие УФ лучи (280-180 нм) – убивают все, задерживаются озоном. По требовательности к интенсивности освещения: 1. наиболее требовательные (дыня, арбуз, тыква, перец, баклажан, томат, огурец, кукуруза, фасоль, горох). 2. среднетребовательные (чеснок, лук, корнеплоды, капуста). 3. малотребовательные (лиственные овощные культуры, салат, шпинат, петрушка, многолетние овощные культуры). 4. нетребовательные – выгоночные культуры, у которых продуктивные органы образуются за счет запасных веществ подземной части (лук, петрушка, сельдерей, свекла, щавель, ревень, спаржа, цикорий салат). По реакции на длину дня:

1. длиннодневные овощные растения – виды, происходящие из умеренных широт (капуста, корнеплоды сем. Капустные, морковь, северные сорта свеклы, петрушка, укроп, овощной горох и др.). 2. короткодневные – виды, происходящие из тропических стран (южные сорта фасоли, гороха, свеклы, огурец, томат, арбуз, дыня, тыква, перец, баклажан, кукуруза). 3. нейтральные к длине дня – некоторые сорта огурца, томата, гороха, фасоли, бахчевых культур, выведенные в умеренных и северных широтах России.

1.3.3 Режим влажности почвы и воздуха. Вода входит в состав живой клетки. Вода необходима для передвижения питательных элементов в растении. Потребность овощных растений в воде характеризуют коэффициентами – транспирационным и водопотребления. Коэффициент транспирации – количество воды расходуемое на образование единицы сухой массы от 400 до 850 м³. Кт капусты 500-550 м³, Кт тыквы 800-850 м³. Коэффициент водопотребления – количество воды, расходуемое растениями и почвой на создание 1 т товарного урожая от 25 до 300 м³. Кв=130 м³, то для среднего урожая 40 т с 1 га потребуется 130х40=5200 м³ воды. Чем влажнее климат и выше товарный урожай, тем транспирация ниже и меньше коэффициент водопотребления. По строению и размерам корневой системы овощные культуры делят на 3 группы: 1. с сильноразветвленной корневой системой, распространенной в глубину и ширину до 2,0-5,0 м – арбуз, дыня, столовая свекла, хрен; 2. со сравнительно мощной и разветвленной корневой системой, проникающей в подпахотный горизонт на глубину до 1,0-2,0 м – морковь, петрушка, томат и капуста (безрассадные); 3. растения с поверхностной слабо (лук) или сильно (огурец) разветвленной корневой системой, расположенной в пахотном слое почвы до 0,5 м – капуста, томат через рассаду, перец, баклажан, огурец, лук, редис, салат. Группы по способности извлекать из почвы влагу и расходовать ее по Е.Г. Петрову: 1. Хорошо извлекают воду и интенсивно расходуют ее – столовая свекла. 2. Хорошо добывают из почвы влагу, но экономно расходуют ее – бахчевые культуры, овощная кукуруза, морковь, петрушка, томат, перец, фасоль. 3. Плохо добывают из почвы влагу и расходуют ее неэкономно – капуста, баклажан, перец, огурец, корнеплоды сем. Капустные, салат, шпинат. 4. Плохо добывают влагу из почвы, но экономно ее расходуют – лук, чеснок.

Влажность воздуха. Повышение – грибные заболевания, ниже – опадание цветков.

1.3.4 Воздушно-газовый режим. Для нормального роста и развития растениям необходим кислород для дыхания и углекислый газ для создания органического вещества в процессе фотосинтеза. В приземном слое атмосферы – 21% кислорода, в почве меньшее количество из-за поглощения кислорода микроорганизмами. Вследствие чего наблюдается кислородное голодание. Особенно на тяжелых уплотненных почвах. Углекислого газа СО₂ в приземном слое атмосферы – 0,3 л в 2 м³ воздуха. Ежедневно растения с 1 га поглощают 500-550 кг СО₂. Увеличение количества углекислого газа 0,6% вызывает повышение урожая. Для огурца оптимальное содержание СО₂ – 0,3-0,6%, для капусты, моркови – 0,2-0,3%. Однако повышение содержания СО₂ до 1-2% вредно для растений.

1.3.5 Пищевой режим.

Овощные культуры отличаются высокой требовательностью к условиям почвенного питания. Различают общий вынос растениями отдельных элементов питания из почвы и требовательность растений к наличию этих элементов в почве. Общий вынос – потребление растениями элементов минерального питания из почвы в течение вегетации с 1 га (величина урожая, продолжительность вегетации, содержание элементов питания в почве). Группы овощных культур по общему выносу элементов питания: 1. культуры большого выноса – до 600 кг/га: среднепоздние и поздние сорта капусты, морковь, свекла. 2. культуры среднего выноса – до 400 кг/га: капуста ранняя и цветная, томат, лук и др. 3. культуры малого выноса – до 200 кг/га: кочанный салат, огурец, редис, шпинат, рассада всех овощных культур. Требовательность – вынос питательных элементов на единицу товарного урожая, зависит от общего выноса, биологических особенностей растений, скороспелости, темпов роста и развития надземной части и корневой системы. Культуры с коротким вегетационным периодом и малым выносом (рассада, редис, скороспелые зеленные овощные культуры, цветная капуста, огурец) отличаются очень высокой требовательностью к плодородию почвы. При усвоении элементов питания играет большую роль реакция почвенного раствора. Нормальная среда при $pH = 5,8-6,5$ (нейтральная, слабокислая). Группы овощных культур по чувствительности к кислотности почвы: 1. Наиболее чувствительные овощные культуры - все виды капусты и лука, свекла, сельдерей, пастернак, шпинат, спаржа, перец, дыня. 2. Средне чувствительные – бобовые культуры, чеснок, морковь, петрушка, репа, редька, редис, баклажан, томат, кукуруза, тыква, огурец – могут расти при pH не ниже 5,5. 3. очень устойчивые к кислотности среды pH до 5,0 – щавель, ревень. В целях снижения кислотности почвы проводят известкование. 1 т извести на 1 га снижает pH почвы в среднем на 0,1 единицу. В нашей зоне существует проблема засоления почвы. Группы овощных культур по солеустойчивости: 1. высоко солеустойчивые выдерживают засоленность до 1% – тыква, свекла, баклажан, сельдерей, капуста. 2. средне солеустойчивые до 0,4-0,6% - арбуз, дыня, лук, томат, репа, брюква. 3. соленеустойчивые угнетаются при засолении 0,1-0,4% - огурец, морковь, редис, чеснок, кукуруза, рассада всех овощных культур.

2.Методические указания по выполнению практических занятий

2.1. Практические занятия № ПЗ-1.

Тема : Основы семеноведения

2.1.1 Цель работы: Познакомиться с методикой и научиться определять основные посевные качества семян и научиться рассчитывать норму посева;

2.1.2. Вопросы к занятию

1. Отбор средних проб от семян, хранящихся в мешках.
2. Отбор средних проб от семян, хранящихся насыпью.
3. Методика определения чистоты, всхожести и энергии прорастания семян, влажности и массы 1000 семян.
4. Расчет нормы посева и посевной годности.

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1.Весы лабораторные, делитель семян, классификатор семян решетный, комплект решет с крышкой и поддоном, лупы, совки лабораторные, розетки, шпатели, доски разборные, коллекции семян, пакеты бумажные.

2.Весы по ГОСТу 24104-88, гири по ГОСТу 7328-82, шпатель, пинцет, доска разборная, счетчик семян. 3. Щупы (цилиндрические, конусные) для отбора точечных проб; пробоотборник механический (рис.153); листы фанеры или картона; деревянные планки или линейки; мешочки для средних проб и бутылки с пробками, шпагат, ножницы,

весы, совки, парафин, сургуч для опечатывания, сургучная печать, пломбир; бланки актов отбора средних проб, этикетки к средним пробам.

1.4 Описание (ход) работы:

Семена заготавливают и реализуют партиями. Партией семян, как уже отмечалось, называется определенное количество однородных по происхождению и качеству семян. Следовательно, это должны быть семена одной культуры, сорта, репродукции, категории сортовой чистоты, одного года урожая, после одного предшественника и с одного поля севооборота. Важно, чтобы семена имели и одно происхождение.

Качество каждой партии или контрольной единицы устанавливается на основе результатов лабораторных анализов средних проб.

В связи с этим, приведем определения некоторых понятий:

контрольная единица семян – предельное по массе количество семян, от которого может быть отобрана одна проба для определения их качества;

точечная проба семян – небольшое количество семян, отобранных от партии или контрольной единицы за один прием для составления объединенной пробы;

объединенная проба семян – совокупность всех точечных проб, отобранных от партии или контрольной единицы семян;

средняя проба семян – часть объединенной пробы семян, выделенная для лабораторного анализа;

навеска семян – взвешенная часть средней пробы семян, выделенная для определения их отдельных показателей качества;

органолептическая оценка семян – оценка органами чувств;

отборщик проб семян – специалист Государственной семенной инспекции или физическое лицо, аккредитованное на право официального отбора проб из партий семян сельскохозяйственных растений.

Отбор проб из партий семян, предназначенных для реализации, осуществляется специалистами Государственных семенных инспекций, а из партий семян, предназначенных для собственных нужд производителей семян – аккредитованными отборщиками проб семян.

В соответствии с ГОСТ 120363-85 *среднюю пробу отбирают от партии семян, если размер партии соответствует указанному в табл. 64, или от контрольной единицы, на которые разделяют партию, если она превышает установленную массу. Контрольные единицы нумеруют и составляют схему разбивки партии на контрольные единицы, которую прилагают к акту отбора проб (прилож. 9). Схему не составляют для партий семян, хранящихся в силосах и на токах.*

От семян, упакованных в мешки, пробы отбирают из мешков, взятых из разных мест партии или контрольной единицы. *Если количество мешков в партии до 5, пробы берут от каждого мешка; 6-30 – от каждого третьего, но не менее 5 шт.; 31-400 – от каждого пятого, но не менее 10; 401 и более – от каждого седьмого, но не менее 80 мешков.*

От семян кукурузы в початках пробы для анализа берут от партии до 10 мешков – из всех мешков; от 11 до 100 – из каждого пятого, но не менее, чем из 15, а свыше 100 – из каждого десятого мешка, но не менее, чем из 15.

При погрузке-разгрузке силосных емкостей отбор проб проводят от перемещаемых семян в количестве не менее 100 г от 1 т семян.

Таблица 64 — Масса контрольной единицы, средней пробы и навески для определения чистоты семян (ГОСТ 12037-81)

Культура	Масса партии (контрольной единицы), ц, не более	Масса первой средней пробы ^{х)} , г	Масса навески для определения чистоты, г
1	2	3	4
Пшеница и полба	600	1000	50

Рожь	600	1000	50
Тритикале	600	1000	50
Ячмень	600	1000	50
Овес	600	1000	50
Кукуруза	400	1000	200
Просо	200	500	20
Рис	600	1000	50
Сорго, суданка и сорго-суданковые гибриды	100	250	20
Гречиха	200	500	50
Горох	600	1000	200
Нут	250	1000	200
Соя	600	1000	100
Фасоль	250	1000	200
Чечевица, вика	200	500	50
Свекла	20	500	20
Подсолнечник	250	1000	100
Горчица	100	100	5
Рапс	100	100	5
Арбуз	200	500	100

Дыня	100	100	25
Тыква крупноплодная	250	1000	200
Тыква (все другие виды)	250	500	200
Люцерна, клевер луговой	100	250	4
Эспарцет	200	500	20
Донник	100	250	4
Лядвенец	50	100	4
Кострец	100	100	5
Овсяница луговая, житняк	100	50	4
Ежа сборная	100	50	2

Примечание: допустимое отклонение массы средней пробы $\pm 10\%$

В случае разногласия по качеству семян посевные качества определяются по ГОСТ 12047-85.

Пробы берут из разных мест партии и или контрольной единицы семян по схемам, указанным на рис. 150 (а, б): в пяти местах насыпи, если масса партии 250 ц и менее, и в одиннадцати местах, если масса партии более 250 ц.

В каждом из указанных на рисунке 150 мест насыпи отбирают три точечные пробы семян: в верхнем слое – на глубине 10-20 см от поверхности, в среднем и нижнем – у пола.

Если семена упакованы в мешки, то из каждого мешка, выделенного из партии, отбирают одну точечную пробу. Места отбора чередуют, отбирая точечную пробу сверху, в середине и внизу мешка (рис. 150 в).

Из расшитых мешков точечные пробы берут конусным или цилиндрическим шупом, из зашитых – мешочным шупом с последующей заделкой проколов. От крупных и малосыпучих семян пробы берут рукой из расшитых мешков.

Если масса насыпи семян больше указанной в табл.56, то ее условно делят на контрольные единицы и от каждой отбирают точечные пробы. При размещении контрольной единицы в нескольких закромах склада, пробы отбирают в каждом закроме (автомашине, вагоне).

Точечные пробы, отобранные после установления их однородности, соединяют в объединенную пробу.

Из объединенной пробы выделяют средние пробы: первую – для определения чистоты, всхожести, жизнеспособности, подлинности, массы 1000 семян, а для семян льна – и зараженности болезнями;

вторую – для определения влажности и заселенности амбарными вредителями;
 третью – для определения зараженности семян болезнями во влажной камере и на питательных средах.

Среднюю пробу выделяют из объединенной пробы методом квартования (рис. 151). Для этого семена высыпают на ровную поверхность, придают их слою форму квадрата толщиной 1,5 см для мелкосемянных культур и до 5 см для крупносемянных, линейкой делят квадрат по диагонали на 4 треугольника. Из двух противоположных треугольников семена объединяют для составления 1-й пробы, а семена двух оставшихся треугольников объединяют для выделения из них второй и третьей проб. Семена, выделенные для составления первой пробы, снова делят на четыре треугольника и удаляют семена из двух противоположных треугольников. Такие деления продолжают до тех пор, пока не будет набрано необходимое количество семян для первой средней пробы.

Вторую и третью пробы выделяют аналогично первой, но используя два оставшихся треугольника после первого деления объединенной пробы.

Допускается считать объединенную пробу средней, если их массы равны.

Первую среднюю пробу массой, указанной в табл. 56, помещают в чистый мешок из плотной ткани, внутрь вкладывают этикетку (прилож. 10) и пломбируют или опечатывают. Допускаются 2 способа опечатывания средней пробы. При первом способе из плотной бумаги или картона вырезают два квадрата размером 50х50 мм. На одном из них прорезают два отверстия, в которое пропускают концы шпагата, которым завязан мешок, завязывают, раскладывают на картоне и сверху наклеивают второй квадрат с подписью лица, отобравшего пробу. При втором способе концы шпагата, которым завязан мешок, раскладывают по мешку и заклеивают этикеткой.

Вторую среднюю пробу помещают в чистую сухую стеклянную посуду.

Для семян бобов фасоли, арахиса, клещевины используют посуду вместимостью 1 дм³. Для зерновых культур (кроме проса), конопля, сафлора, эспарцета, свеклы, тыквы, арбуза, зернобобовых культур, подсолнечника, сои, люпина однолетнего, вики (всех видов) используют посуду вместимостью 0,5 дм³. Для семян проса, льна, люпина многолетнего, суданки, сорго используют посуду вместимостью 0,25 дм³.

Посуду, заполненную семенами на $\frac{3}{4}$ ее вместимости, плотно закрывают пробкой и заливают сургучом, парафином или обвязывают полиэтиленовой пленкой. На посуду наклеивают этикетку.

Допускается помещать среднюю пробу семян во влагонепроницаемый мешок из пленки вместимостью 0,5-2,0 дм³. Мешок закрывают горячим способом или дважды складывают и крепко связывая края мешка, чтобы в нем осталось как можно меньше воздуха. К мешку привязывают этикетку.

Среднюю пробу для определения зараженности семян болезнями во влажной камере и на питательных средах отбирают в размере 200 г и помещают в бумажный пакет или мешок из ткани.

Каков порядок отбора проб для проверки качества закупленных семян?

Отбор проб проводят:

при доставке партии семян по железной дороге, водным или другим транспортом – во время или после их разгрузки, но не позже 5 дней со дня поступления;

при получении партии семян в другом хозяйстве или организации – во время отпуска семян со склада.

Пробы отбирает аккредитованный отборщик проб семян хозяйства (организации)- получателя семян при участии представителя второй заинтересованной стороны (отправителя семян), специалистов Госсеминаспекции или сельскохозяйственных органов. Допускается отсутствие представителей второй стороны.

От каждой контрольной единицы отбирают две средние пробы: одна для анализа по месту получения семян, вторую (дубликат) дважды подвернув край, прошивают накрест, чтобы начало и конец нитки были в одном углу мешка. Концы нитки, которые должны быть не менее 5 см каждый, пломбируют или опечатывают печатью Госсеминаспекции или другой незаинтересованной организации, специалисты которой принимали участие в отборе проб. На мешке наклеивают этикетки.

В хозяйстве (организации) – получателе семян оставляют два экземпляра акта об отборе проб с отметкой в правом углу: «На случай арбитражного анализа».

Дубликаты проб хранят в том же помещении, где находится партия семян, или в аналогичных условиях.

И в заключение рассмотрим порядок оформления и хранения средних проб семян.

Отбор проб, как известно, оформляется актом установленной формы. Один экземпляр акта или два (в случае, описанном выше) оставляют в хозяйстве или организации, где отобрана средняя проба семян, один экземпляр отправляют со средней пробой в Государственную семенную инспекцию.

Среднюю пробу представляют на анализ в течение 2-х суток после отбора. До отправки на анализ пробы хранят в том же помещении, где находится партия семян, от которых она отобрана или в аналогичных условиях.

Поступившую на анализ среднюю пробу взвешивают без упаковки на весах с ценой поверочного деления не более 5 г для проб массой 250-1000 г и не более 1г для проб с массой менее 250 г.

Каждую среднюю пробу регистрируют отдельно в журнале установленной формы. Ежегодно нумерацию проб в журнале начинают заново. Номер средней пробы проставляют на упаковке и на сопроводительных документах.

Оставшуюся от анализа часть средней пробы, а также навески с выделенным отходом семян (после анализа семян на чистоту) хранят в течение двух месяцев после окончания сева данной культуры в регионе. По истечении указанного срока или при получении средней пробы семян на повторный анализ оставшуюся среднюю пробу и навески из нее обезличивают в установленном порядке.

4. По заданным показателям посевных качеств семян конкретной культуры студент должен определить кондиционные это семена или нет. Если это кондиционные семена, то необходимо определить к какой категории семян они относятся (ОС, ЭС, РС, РСт). Необходимо ознакомиться с такими документами как: «Сортовой сертификат», «Сертификат», «Результаты испытаний».

Студент должен знать и уметь пользоваться формулами по определению посевной годности и расчета норм высева.

$ПГ = Ч \times В$, где: ПГ – посевная годность, %;

Ч – чистота семян, %;

В – всхожесть семян, %.

$НВ = А \times М \times 100 / ПГ$, где: НВ – весовая норма высева, кг/га;

А – числовая норма высева, млн./га;

М – масса 1000 семян, г.

1.2 Практические занятия № ПЗ-2.

Тема: «Общая характеристика ранних зерновых культур.»

2.2.1 Цель работы: Научиться определять хлеба 1 и 2 группы по семенам. Анатомическое строение зерна.

2.2.2 Задачи работы: 1. Определение хлебов 1 и 2 группы.

2. Анатомическое строение зерновки.

2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в работе:

Набор зерновок хлебов подсемейств Мятликовидные и Просовидные. Пророщенные зерновки хлебов I и II группы, а также соцветия с вызревшими зерновками. Препараты продольных и поперечных срезов зерновых, рисунки Разновозрастные растения хлебов I и II группы (пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, просо, кукуруза, сорго, рис). Анатомическое строение зерна. Разборные доски, шпатели, лупы, микроскоп.

2.2.4 Описание (ход) работы:

На лабораторно-практических занятиях вы должны *закреплять* изучение нового материала, а не начинать познавать его «с нуля». Ни на минуту не сомневайтесь в том, что ваш упорный, систематический труд не будет замечен и достойно оценен преподавателем.

А сейчас из смеси зерен выделите *зерновки хлебов подсемейств Мятликовидные (I группа) и просовидные (II группа), а также трехгранные орешки гречихи*. Обратите внимание на название плодов гречихи. Это культура другого семейства – Poligonáceae (Гречишные), а не Роасеae (Мятликовые), поэтому она не относится ни к хлебам первой, ни второй группы.

Рассмотрите на зерновках хлебов первой группы зародыш (в нижней части), хохолок (в верхней части), бороздку, обратите внимание на отличительные особенности зародышей мягкой и твердой пшеницы. Определите низ и верх, брюшную и спинную стороны зерновок. Измерьте длину, ширину, толщину зерновки пшеницы. Выделите злаки пленчатые и голые. Ознакомьтесь с

формами и поверхностью зерновок, а также плодов (орешков) гречихи. Изучите родовые отличия хлебов I и II группы, анатомическое строение зерновки, строение растения пшеницы, запишите и зарисуйте в рабочей тетради.

Определение хлебов по зерну

У всех хлебных злаков зерно (в ботаническом плане - зерновка) представляет собой односемянный плод. Зерновка формируется из завязи пестика и покрыта, в отличие от семени, не только семенной, но и плодовой оболочкой, образующейся из стенок завязи.

Зерна бывают *голые*, легко освобождающиеся от чешуй при обмолоте, и *пленчатые*, покрытые *чешуями* или *пленками*.

В нижней части *голой* зерновки располагается ясно очерченный снаружи *зародыш*. Он помещается несколько косо на *выпуклой* (*спинной*) ее стороне. На противоположной (*брюшной*) стороне зерновки у хлебов первой группы имеется *продольная бороздка*, в отличие от хлебов второй группы, у которых она отсутствует.

На *верхнем* конце зерновки (противоположном зародышу) у пшеницы, ржи, тритикале и овса есть небольшой *хохолок* из коротких волосков. Он может быть широким, густым, коротким или узким и редким.


У зерен отличают длину, ширину и толщину. *Длина* характеризуется расстоянием от основания зерна до верхнего конца. *Горизонтальный диаметр* зерновки, лежащей брюшной стороной книзу, является его *шириной*, а *вертикальный* – *толщиной*. Ширина зерна чаще больше его толщины.


Формы зерновок: шарообразная (просо, сорго), *удлиненная* (пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, рис), *округлая или гранистая* (кукуруза). При очистке и сортировке зерна на решетчатых машинах форма зерновок является определяющим показателем, а на современных аэродинамических — удельная масса.




Поверхность зерновки может быть гладкой (пшеница), слабоморщинистой (рожь, тритикале), опушенной (овес), а окраска белой, желтой, красной, серой, коричневой и черной.

Для определения хлебных злаков по зерну используют таблицу 1.

Таблица 1 — Отличительные признаки зерен хлебных злаков

Культура	Пленчатость	Форма	Поверхность зерновки	Окраска	Хохолок
Х л е б а п е р в о й группы (на брюшной стороне имеется бороздка)					
Пшеница 	Обычно голые, реже пленчатые, не сросшиеся с чешуями	Продолговато-овальная, яйцевидная	Гладкая	Белая, янтарно-желтая, красная	Имеется иногда слабо заметен

Тритикале 	Голые	Удлиненная, к основанию слегка заостренная	Гладкая или слегка морщинистая	Желтая	Имеется
--	-------	--	--------------------------------	--------	---------

Ячмень 	Пленчатые, сросшиеся с чешуями, редко голые	Эллиптическая, удлиненная с заострениями на концах	Гладкая	У пленчатых зерен желтая или черная, у голых – желтая, часто с окраской	Отсутствует
Овес 	Пленчатые, не сросшиеся с чешуями, редко голые	Удлиненная, суживающаяся к верхушке	В пленках – гладкая, без пленок – с волосками	В пленках – белая, желтая, коричневая, у голых светло-желтая	Имеется
Х л е б а в т о р о й группы (на брюшной стороне бороздка отсутствует)					
Кукуруза 	Голые	Округлая, гранистая, реже вверху заостренная	Гладкая или морщинистая	Белая, желтая, красновато-коричневая	Отсутствует
Просо 	Пленчатые	Округлая	Гладкая, глянцевитая	Кремовая, желтая, красная, коричневая и др.	Отсутствует
Сорго 	Голые и пленчатые	Округлая	Гладкая, блестящая	Белая, кремовая, красная, коричневая и др.	Отсутствует
Рис 	Пленчатые	Удлиненно-овальная	Продольно-ребристая	Соломенно-желтая, коричневая	Отсутствует

Отличия между мятликовидными и просовидными хлебами (I и II группами) показаны в таблице

Таблица 2 — Отличительные признаки хлебов I и II групп

Хлеба первой группы (мятликовидные)	Хлеба второй группы (просовидные)
1. На брюшной стороне зерна имеется ясная продольная бороздка	1. Продольная бороздка на брюшной стороне зерна отсутствует
2. Зерно прорастает несколькими зародышевыми корешками, число которых у разных родов неодинаково	2. Зерно прорастает одним зародышевым корешком

3. В колоске сильнее развиты нижние цветки	3. В колоске лучше развиты верхние цветки
4. Требовательность к теплу меньшая	4. Требовательность к теплу более высокая
5. Требовательность к влаге более высокая	5. Требовательность к влаге меньшая (за исключением риса)
6. Имеются озимые и яровые формы	6. Имеются только яровые формы
7. Растения «длинного дня»	7. Растения «короткого дня»
8. Развитие в начальных фазах более быстрое	8. Развитие в начальных фазах очень медленное

Анатомическое строение зерна

Внутри зерновки хлебных злаков хорошо просматриваются три основные части: *оболочки*, *эндосперм* и *зародыш* (рис. 1). Поскольку зерновка является плодом, то наружная часть оболочки называется *плодовой оболочкой*. Она двухслойная. Под нею располагаются два слоя *семенной оболочки*. У пленчатых зерен, кроме перечисленных, есть и так называемая *мякинная оболочка*, представляющая собой цветковые чешуи.

Зародыш дифференцирован на различные части – зачатки будущего растения. К эндосперму прилегает *щиток* – единственная семядоля хлебных злаков. Его функция – обеспечивать зародыш питательными веществами. В нижней части зародыша находятся *первичные (зародышевые)* корешки в виде небольших бугорков. Выше располагается *первичный стебель*. Он заканчивается *почкой*, которая покрыта колпачком *зачаточных листьев*. Зародыш у пшеницы, ржи, ячменя, тритикале составляет 2,0-2,5%, овса – 3,0-3,5%, а у кукурузы 10 % массы зерновки.

В *эндосперме* (см. рис. 1) различают наружный (*алейроновый*) слой, непосредственно прилегающий к оболочке зерна, и внутреннюю *мучнистую* часть.

Алейроновый слой обычно состоит из одного ряда клеток кубической формы. В них находятся темно-желтые алейроновые зерна, представляющие собой твердые отложения запасных белков. У ячменя 3-5 рядов таких клеток. На долю алейронового слоя в среднем приходится 6-8% массы зерновки.

Под алейроновым слоем находится *мучнистая часть эндосперма*, представленная клетками, заполненными крахмальными зёрнами, а в промежутках между ними распределены белковые вещества. На мучнистую часть приходится до 85% массы зерновки.

Оболочки защищают зерновку от воздействия внешних условий, поражения грибными болезнями. Чем они толще, тем больше отрубей при размоле зерна. Обычно на долю оболочек приходится 5-7% массы зерновки.

Внутреннее строение зерна лучше изучать под микроскопом, используя готовые, подкрашенные препараты продольных и поперечных срезов через зерно пшеницы. *Продольный разрез зерновки зарисуйте в рабочей тетради.*

Строение растений

Рассмотрим кратко особенности строения растений зерновых хлебов (рис. 2). На взрослом растении хорошо видны: *корневая система* (мочковатая), *стебли с листьями* и *генеративные органы* (колосья, метелки, початки).

При прорастании зерновки образуются зародышевые, или первичные, корни, затем из подземных стеблевых узлов появляются узловые, или придаточные корни.

Стебель представляет собой соломинку, состоящую из 5-7 междоузлий почти у всех хлебов семейства Мятликовые, кроме кукурузы и сорго. У последних количество междоузлий может колебаться от 12 до 20 и более, причем соломина внутри заполнена рыхлой паренхимой (остальные хлеба имеют в основном полую соломинку).

Пересчитайте количество междоузлий и убедитесь, что оно совпадает с количеством листьев. Чем больше листьев, тем сорт или гибрид более позднеспелый.

Лист состоит из листовой пластинки и листового влагалища. У основания листового влагалища по его краям образуются ушки, а с внутренней стороны – язычок.

Соцветия у пшеницы, ржи, тритикале и ячменя – колос, у овса, проса, сорго и риса – метелка, а у кукурузы два соцветия – метелка (мужское) и початок (женское).

Колос состоит из коленчатого стержня, на выступах которого сидят колоски. Стороны колосового стержня, где размещаются выступы, называются *лицевыми*, а где их нет – *боковыми*.

Метелка состоит из центральной оси с узлами и междоузлиями, а в узлах мутовками располагаются боковые разветвления. Они также могут ветвиться, в результате чего в метелке есть ветви первого, второго и последующих порядков.

На концах ветвей сидят колоски. В каждом из них от одного до нескольких цветков и по две колосковые чешуи.

У цветка есть нижняя (наружная) и верхняя (внутренняя) цветковые чешуи. К первой из них прикрепляется ость у остистых форм.

Пестик с верхней завязью, одной обратной семязпочкой и двулопастным перистым рыльцем, а также тычинки (у риса – шесть, у остальных культур I группы по три) располагаются между цветковыми чешуями. У основания последних можно увидеть две небольшие тонкие пленки, которые называются *лодикule* (*lodicule*). В период цветения они набухают и открывают цветок.

Плод зерновых хлебов семейства Мятликовые, как вы уже заметили, называется *зерновка*, а гречихи (семейство Гречишные) – трехгранный орешек.

Несколько позже вы более подробно рассмотрите особенности строения всех составных частей зерновых культур.

2.3. Практические занятия № ПЗ-3

Тема: «Общая характеристика озимых культур.»

2.3.1 Цель работы: Научиться определять ход перезимовки озимых культур. изучить особенности строения растений ржи и тритикале, важнейшие признаки для распознавания сортов ржи.

2.3.2. Вопросы к занятию

1. Определить состояние озимых культур в зимне-весенний период путем взятия проб на отращивание, а также жизнеспособность растений с помощью тетразола и фуксина.

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в работе:

Деревянные ящики длиной и шириной по 25 см, глубиной 15-20 см (внутренние размеры) с песком на дне; ломы, топоры, железные лопаты; 0,5%-ный р-р тетразола; чашки Петри или стаканчики, объемом 50...150 мл; лезвия безопасных бритв, линейки, лабораторные весы, термостат, бинокляр.

2.3.4 Описание (ход) работы:

При неблагоприятных агроклиматических условиях в зимний и ранневесенний периоды озимые хлеба в Нижнем Поволжье могут сильно повреждаться и гибнуть. Причины обычно следующие: сильные морозы и небольшой снежный покров, притертая ледяная корка, резкие перепады температур ранней весной (днем до + 10° С, ночью до - 10° С), вымокание в понижениях.

Для систематического наблюдения за ходом перезимовки озимых культур в последние пятидневки декабря, января, февраля и 10 марта, а также после каждого сильного мороза с полей берут образцы растений, чтобы определить степень повреждения посевов. Наиболее распространенным в агрономической практике является метод *монолитов*. Он простой, но трудоемкий, длительный и недостаточно надежный, поскольку не дает возможности безошибочно отличить истинное отращивание от ложного.

Для сравнения результатов по оценке перезимовки озимых культур различными методами, учебная группа или подгруппа делится на звенья. Изучив методические указания по каждому методу (см. ниже), вы, за счет часов самостоятельной работы, должны отобрать и подготовить растения для анализа с одного и того же поля.

Важно, чтобы каждый из вас принял участие в проведении исследований разными методами, чтобы по завершению работы сделать заключение о достоинствах и недостатках каждого из испытанных методов оценки перезимовки.

Метод монолитов. Площадку очищают от снега и вырубают монолит 25x25 см и глубиной 15-20 см. Его укладывают в ящик, на дно которого насыпан песок, и покрывают мешковиной, предохраняя от мороза. Ящик с монолитом ставят на 2-3 дня в теплое помещение (+12-14°C) для оттаивания, уплотняют у стенок оттаивающую почву и затем отращивают в светлом, теплом помещении (+18-20°C), по мере необходимости растения поливают водой комнатной температуры. Чтобы лучше выделялись новые листья, растения после оттаивания монолитов обрезают на высоте 5-6 см от поверхности почвы.

Первый глазомерный учет проводят через 10-12 дней отращивания, а окончательный – через 15-20. *Живыми считаются растения, образовавшие новые листья. Раскустившиеся с осени формируют и новые (белые) узловые корешки.* При окончательном учете корни растений отмывают от почвы. Процент перезимовки (живых) растений вычисляют по отношению к общему числу растений в монолите.

Отращивание растений в воде. После очистки небольшой площадки поля от снега из двух смежных рядов посева вырубает топором 50-60 растений с небольшими комьями земли. Вырубленные растения переносят на 16-20 часов в помещение для оттаивания при температуре 12-14°C. Затем водой такой же температуры отмывают корневую систему растений от почвы. Корни обрезают так, чтобы от узла кушения остались корешки длиной 1 см, а листья – на высоте 5-6 см от узла кушения. Растения с обрезанными корнями помещают в растильни с водой (только не металлические), вставляя их в подготовленные пластмассовые или фанерные крышки с отверстиями, с тем, чтобы в воде находились лишь узлы кушения и корешки. Чашки с растениями ставят в светлом и теплом помещении, температура которого около 18-20°C.

Учет живых растений, дающих новые листья и корешки, проводят на 7-й день, а в сомнительных случаях на 10-15-й.

Отращивание растений на сахарном растворе. Этот метод отличается от предыдущего тем, что в растильни наливают 2%-ный р-р сахарозы (20г сахара на 1 л воды или чайную ложку на стакан), в котором растения выдерживают 13-15 ч, после чего его заменяют водой. Живые растения отрастают через 1-2 дня после появления новых корней. Но для большей точности нужно дождаться и появления новых листьев. В этом случае учет проводят на 5-7-й день.

Определение жизнеспособности озимых растений путем окрашивания тетразолом. Это быстрый, надежный способ диагностики состояния посевов. Тетразол (трифенилтетразолхлорид) – бесцветное вещество, но в живых клетках под действием ферментов оно превращается в *формазин*, имеющий ярко-малиновую или тёмно-вишнёвую окраску. Поэтому *живые ткани, особенно молодые, меристематические, ярко окрашиваются. В мертвых клетках реакция не происходит, поэтому они не имеют цвета.*

Растительные пробы отбирают в поле и готовят примерно так же, как для отращивания на воде. После оттаивания и отмывания у растений полностью обрезают ножницами корни, оставляя побеги длиной около 1 см. Узел кушения разрезают от основания через середину вдоль побегов, не доводя разрез до конца побега, что облегчает подсчёт. Разрезаны должны быть все побеги. Если одним разрезом все побеги захватить не удастся, то делают дополнительные разрезы. Препарированные узлы помещают в стаканчик с дистиллированной водой, которую затем осторожно заменяют 0,5%-м водным р-ром тетразола, заливая им все узлы кушения. Тетразол разлагается на свету, поэтому

стаканчики помещают на 1 час в термостат при температуре 40°C или на 4 ч – в темное место при комнатной температуре. Затем раствор тетразола сливают, заменяя его дистиллированной водой. Каждый узел разламывают по разрезу, рассматривают в бинокляр и разделяют на следующие группы:

- 1) весь узел кущения окрашен – растение живое, дает нормальное отрастание;
- 2) большая часть среза ярко окрашена, имеется неокрашенное пятно в нижней части стебля главных побегов. Погиб небольшой участок главного стебля, растение будет отрастать. Такие повреждения при отращивании в монолитах незаметны;
- 3) стеблевая часть наиболее развитых побегов не окрашена, но отдельные слаборазвитые побеги (2-3-го порядка) окрашены полностью. Эти побеги в дальнейшем могут отрастать и дать пониженный урожай, но при неблагоприятных условиях весной они могут погибнуть;
- 4) влагалища листьев окрашены ярко, вся стеблевая часть узла кущения не окрашена. Такие растения дадут лишь ложное отрастание в начальный период, а затем погибнут;
- 5) слабую окраску имеют средние листья. Центральные листья и стеблевая часть не окрашены. Растения отрастать не будут;
- 6) срез полностью не окрашен. Растение погибло.

Таким образом, *тетразольный метод позволяет обнаружить частичное повреждение узлов кущения*, не улавливаемое другими методами.

Отращивание узлов кущения. Метод этот пригоден лишь для раскутившихся растений.

По диагонали поля 30-50 растений вырубает через каждые 50-100 м. Отбор проб и оттаивание их проводят так же, как и для отращивания на воде. После оттаивания и отмывания растений у них отрезают ножницами побеги на расстоянии 1,5 см от узла кущения, а корни полностью по узел кущения. Эти узлы укладывают в чашки Петри или стеклянные банки, на дно которых предварительно помещают влажную вату или фильтрованную бумагу. Сверху их плотно закрывают. Через 16-24 часа при температуре +24-26°C у живых растений появляются приросты от 3-5 до 15 мм. Погибшие растения приростов не дают или он очень слабый (менее 3 мм – ложный прирост). При необходимости данные первого подсчета могут быть уточнены еще раз через сутки. Если банки с узлами кущения выставить на яркий свет, то через сутки прирост живых растений позеленеет, ложный прирост хлорофилла не образует и останется бледным.

Как правило, чем больше прирост, тем более высокой будет урожайность. Степень отрастания оценивают по 5-балльной шкале. Если масса сухого вещества прироста со 100 растений при 16-часовой выдержке составляет менее 20 мг, то состояние посева оценивается 1 баллом, от 20 до 50 мг – 2, от 50 до 100 мг – 3, от 100 до 200 мг – 4 и больше 200 мг – 5 баллами.

Посевы с баллом 3 считаются удовлетворительными, но низкоурожайными, с баллом 4 и 5 обеспечивают хороший и высокий урожай. Посевы, оцененные 1 и 2 баллами, следует считать погибшими. *Эту шкалу можно использовать для прогноза урожайности озимой пшеницы после ее перезимовки*, когда бывает трудно выбрать правильное решение в отношении ослабленных посевов.

Метод биологического контроля (по Ф.М. Куперман и В.А. Моисейчик).

Определение состояния конуса нарастания при проведении биологического контроля проводят на тех же растениях, которые берут для учета их густоты стояния, кустистости и глубины залегания узла кущения при осеннем, зимнем и весеннем обследовании озимых посевов.

Пробы берут раз в месяц в 4-х кратной повторности до наступления температуры -14-15°C на глубине узла кущения. При дальнейшем снижении температуры рекомендуется брать пробы дополнительно. Глубина взятия растений не менее 6-8 см.

Ящики с пробамми вносят в помещение, где температура не выше 12° С. После оттаивания, через 10-12 часов, растения отделяют от почвы, промывают водой комнатной температуры и помещают корнями в тарелки с водой.

Затем отрезают корни на расстоянии 2 см от узла кущения, а у побегов отделяют верхние листья. Иглой удаляют недоразвитые листочки, покрывающие конус. Обнаженный конус нарастания рассматривают в бинокулярную лупу. *У живых растений конус нарастания бледно-зеленоватый или почти белый, с хорошо выраженным тургором всех тканей. Погибшие растения желто-бурой и даже коричневой окраски, ткани мягкие, тургор отсутствует.*

У главных побегов озимой пшеницы размеры конуса нарастания осенью составляет 0,25-0,35 мм, у ржи и ячменя — 0,30-0,40 мм. У переросших озимых ранних сроков посева (высота растений >25 см) конусы нарастания сильно вытягиваются в длину, в отдельные годы у растений наблюдается переход к третьему этапу органогенеза.

При оценке состояния озимых растений следует указывать отдельно степень поврежденности листьев и конусов нарастания. При неблагоприятных условиях перезимовки у растений сначала повреждаются листья, а затем узлы кущения. Если состояние листьев оценивается баллами 5 и 4 (листья не повреждены, имеют зеленую или частично желто-зеленую окраску), развитие таких растений весной проходит нормально (табл. 8).

Таблица 8 — Оценка состояния листьев озимых растений в осенне-зимне-весенний период

Состояние листьев	Балл	% растений, имеющих данный балл	Общий балл
Зеленые	5	100	$\frac{5 \cdot 100}{100} = 5,0$
Зеленые	5	75	$\frac{(5 \cdot 75) + (4 \cdot 25)}{100} = 4,8$
Желто-зеленые	4	25	
Зеленые	5	50	$\frac{(5 \cdot 50) + (4 \cdot 50)}{100} = 4,5$
Желто-зеленые	4	50	
Желто-зеленые	4	100	$\frac{4 \cdot 100}{100} = 4,0$
Желто-зеленые	4	50	$\frac{(4 \cdot 50) + (3 \cdot 50)}{100} = 3,5$
Желтые	3	50	
Желтые	3	100	$\frac{3 \cdot 100}{100} = 3,0$
Желтые	3	25	$\frac{(3 \cdot 25) + (2 \cdot 75)}{100} = 2,3$
Бурые	2	75	
Бурые	2	100	$\frac{2 \cdot 100}{100} = 2,0$
Черно-бурые	1	100	$\frac{1 \cdot 100}{100} = 1,0$

Конусы нарастания в зависимости от степени их повреждения зимой оценивают следующим образом (балл):

Конус нарастания живой, прозрачный, тургорный.....5

Конус живой, белый, мутный, тургорный.....3

Конус мертвый, бурый, сморщенный, мацерированный (от лат. macero — размягчаю).....1

Состояние растений оценивают с учетом количества побегов (в % общего количества их у анализируемых растений) с различной степенью повреждения конуса нарастания (табл. 9).

Для оценки состояния озимых в ранневесенний период, когда культуры уже тронулись в рост и живые растения можно легко отличить от погибших, пользуются глазомерным методом.

Таблица 9 — Оценка растений по состоянию конусов нарастания озимых посевов в осенне-зимне-весенний период

Состояние конуса нарастания	Балл	% побегов с конусами данного балла	Общий балл
-----------------------------	------	------------------------------------	------------

Перезимовку оценивают по пятибалльной шкале:

Изреженность стеблестоя незаметная.....5

Изреженность стеблестоя слабая, количество погибших растений не превышает 25%.....4

Изреженность стеблестоя значительная, погибло около 50% растений..3

Изреженность стеблестоя большая, количество погибших растений превышает 50%.....2

Изреженность стеблестоя высокая, сохранилось незначительное количество растений.....

2.4. Практические занятия № ПЗ-4

Тема: «Ранние зерновые культуры»

2.4.1 Цель работы: изучить морфологические признаки основных видов пшениц разновидностей и ознакомиться с сортами, возделываемыми в Оренбургской области.

2.4.2. Вопросы к занятию 1.Изучить основные виды пшеницы. 2. Определить важнейшие виды: *Triticum aestivum* Z. — Трѣтикум э́стивум (мягкая) и *Triticum durum* Desf. — Трѣтикум дѹрум(твердая) по колосу и зерну. 3. Определить истинную окраску зерна пшеницы при ослаблении данного признака. 4. Определить группы плотности колоса мягкой и твердой пшеницы 5. Определить разновидности мягкой и твердой пшеницы, обратив особое внимание на основные: альбидум, лютесценс, эритроспѣрмум (мягкая) и хордеифѳорме, леукѹрум (твердая).

2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в работе: Созревшие и типичные колосья различных видов пшеницы; разновидности мягкой и твердой пшеницы; гербарий, стаканы и 5%-й раствор щелочи (KOH или NaOH), электроплитка, лупы, пинцеты, иглы.

2.3.4 Описание (ход) работы:

В пределах 4-х генетически обособленных групп (в соматических клетках видов пшеницы этих групп содержится разное количество хромосом — от 14 до 56), используя табл.10, рис. 15, 16, и помощь преподавателя определите имеющиеся виды. Обратите внимание на то, что по морфологическим и хозяйственно важным признакам виды пшеницы подразделяются всего на две группы — настоящие (голозерные) и полбяные (пленчатые). Запомните эти особенности и после того, как вы разложите виды по генетическому признаку, объедините их в две группы — настоящие и полбяные. Посчитайте общее количество видов, в т.ч. голозерных и полбяных.

Внимательно изучите (табл. 1) отличительные признаки важнейших видов пшеницы: мягкой (занимает более 95% площади посева этой культуры и используется в хлебопечении) и твердой, используемой для производства макарон. Сначала хорошо разберитесь с отличиями по колосу, затем по зерну. Присмотритесь к форме зерна этих видов, форме и длине зародыша, выраженности хохолка и длине волосков.

Определите плотность различных колосьев и групп, к которым они относятся, а также окраску зерна, применив методы обработки зерна щелочью и кипячения в воде. Используя таблицу 11, определите важнейшие разновидности мягкой и твердой пшеницы. Три разновидности мягкой пшеницы (альбидум, лютесценс, эритроспёрмум) и две твердой (хордеиформе и леукóрум) запомните особо, поскольку сорта именно этих систематических единиц преобладают в посевах пшеницы в Нижнем Поволжье, в том числе и в Волгоградской области (прилож. 1/1...1/4).

Обратите также внимание на вид *Triticum turgidum* L. — Трѣтикум тѹргидум. Сорта этого перспективного вида (например, Терра) уже включены в Госреестр (прилож. 1/5). Пшеница — *Triticum* L. представляет обширный и богатый формами род хлебных злаков. Число видов, составляющих этот род, не установлено. П.М. Жуковским дано описание 22 видов пшеницы, объединяющих как культурные, возделываемые, так и дикорастущие виды, и имеющих весьма различное распространение и значение.

Все виды пшеницы разделяются им на четыре генетически обособленные группы. В пределах групп рассмотрим 10 видов.

I. Диплоидная группа ($2n=14$), имеющая в соматических клетках 14 хромосом (или 7 в половых)

1. *Triticum monosocum* L. (Трѣтикум моноко́ккум).....культурная однозернянка

II. Тетраплоидная группа $2n=28$

2. *Triticum Timopheevi* Zhuk. (Трѣтикум Тимофе́еви).....зандури (пшеница Тимофеева)

3. *Triticum dicocum* Schubl. (Трѣтикум дико́ккум).....полба, двузернянка

4. *Triticum durum* Desf. (Трѣтикум ду́рум).....пшеница твѣрдая

5. *Triticum turgidum* L. (Трѣтикум тѹргидум).....пшеница тургидум

6. *Triticum polonicum* L. (Трѣтикум поло́никум).....пшеница полоникум

Рис. 15. Виды настоящей (голозѣрной) пшеницы: 1 — пшеница твердая (*Triticum durum* Desf.); 2 — пшеница тургидум (ветвистая форма, *Triticum turgidum* L.); 3 — пшеница польская (*Triticum polonicum* L.); 4 — пшеница мягкая (*Triticum aestivum* L.); 5 — пшеница карликовая (*Triticum compactum* Host.); 6 — пшеница грибовойная (*Triticum fungicidum* Zhuk.)

III. Гексаплоидная группа ($2n=42$)

7. *Triticum spelta* L. (Трѣтикум спѣльта).....пшеница спельта

8. *Triticum aestivum* L. (Трѣтикум э́стивум) пшеница мягкая

9. *Triticum compactum* Host. (Трѣтикум ко́мпактум).....карликовая пшеница

IV. Октаплоидная группа ($2n=56$)

10. *Triticum fungicidum* Zhuk. (Трѣтикум фунги́цидум).....пшеница грибовойная.

Для практических целей удобнее деление, основанное только на морфологических и хозяйственно важных признаках. В этом случае выделяют только две группы: 1) настоящие пшеницы и 2) полбяные пшеницы (табл. 10).

У настоящих пшениц стержень колоса неломкий, т.е. колос при созревании не распадается на отдельные колоски. Зѣрна при обычных способах обмолота легко освобождаются из чешуй, в которых они заключены.

Полбяные пшеницы имеют стержень ломкий, колос при созревании довольно легко распадается на отдельные колоски, каждый - с члеником стержня.

Определение мягкой и твёрдой пшеницы по колосу и зерну

Легче всего мягкая и твёрдая пшеницы распознаются по колосу, труднее - по зерну. Рассмотрим основные различия между ними по колосу и по зерну в отдельности (табл.2).

Таблица 2 — Различия твёрдой и мягкой пшеницы

Признак	Мягкая пшеница	Твёрдая пшеница
Отличия по колосу		
Колос	Остистый или безостый, цилиндрический, реже веретеновидный или булабовидный	Остистый (редко безостый), призматический, в поперечном сечении почти прямоугольный
Плотность колоса	Обычно рыхлый (между колосками просветы). Боковая сторона не гладкая	Плотный (просветов между колосками нет). Боковая сторона гладкая
Ости	Равны колосу или короче его, обычно расходящиеся	Длиннее колоса, параллельные
Колосковая чешуя	Продольно морщинистая, у основания вдавленная	Гладкая, у основания без вдавленности
Киль	Узкий, к основанию чешуи часто исчезающий	Широкий, резко очерченный до самого основания чешуи
Килевой зубец (у остистых)	Чаще более или менее длинный, остевидно заострённый	Обычно короткий, у основания широкий, иногда загнутый внутрь
Стержень	С двурядной стороны колоса виден	С двурядной стороны колоса не виден (закрит колосками)
Лицевая (черепитчатая)	Шире боковой (двурядной)	Уже боковой
Отличия по зерну		
Форма зерна	Сравнительно короткое, в поперечном разрезе округлое	Продолговатое, в поперечном разрезе более гранистое
Величина зерна	Мелкое, средней крупности, крупное	Чаще очень крупное
Консистенция зерна	Обычно в большей или меньшей степени мучнистая, полной стекловидность почти не наблюдается	Стекловидная, реже слабомучнистая
Зародыш	Округлый, широкий, более или менее вогнутый	Продолговатый, выпуклый
Хохолок	Обычно ясно выражен, волоски длинные	Едва заметен, волоски короткие

Определение окраски зерна пшеницы (красной и белой). В типичных случаях это не вызывает затруднений. Однако метеорологические условия могут вызвать ослабление обычно отчётливой окраски зерна. Тогда приходится прибегать к помощи некоторых вспомогательных методов.

1. *Метод обработки зёрен щёлочью.* Испытуемые зёрна заливают 5%-м раствором щёлочи (KOH или NaOH), в котором их выдерживают 15 мин. По прошествии этого времени зёрна красnozерных пшениц приобретают интенсивную красно-бурую окраску, зёрна белозёрных пшениц - светло-кремовую.

2. *Метод кипячения в воде.* Он ещё более простой. При этом методе зёрна помещивают в стакане с кипятком, в котором их кипятят в течение 20 мин. После этого зёрна красnozерных пшениц приобретают бурую окраску, тогда как у белозёрных они остаются светлыми.

В обоих случаях для анализа на окраску зерна или установления примеси берут две пробы по 500 зёрен. Ввиду возможного изменения окраски зёрен подсчёт их необходимо проводить тотчас же по окончании выдерживания в щелочах или кипячения.

Промедление с завершением анализа может привести к тому, что через некоторое время зерна примут прежнюю окраску.

Внимательно изучите (табл. 10) отличительные признаки важнейших видов пшеницы: мягкой (занимает более 95% площади посева этой культуры и используется в хлебопечении) и твердой, используемой для производства макарон. Сначала хорошо разберитесь с отличиями по колосу, затем по зерну. Присмотритесь к форме зерна этих видов, форме и длине зародыша, выраженности хохолка и длине волосков.

5. Практические занятия № ПЗ-5

Тема: «Зернобобовые культуры.»

2.5.1 Цель работы: Изучить морфологические особенности зернобобовых культур. **2.** Определить зернобобовые по семенам и рассмотреть строение семени. **3.** Определить зерновые бобовые по всходам, листьям, цветущим растениям и плодам (бобам).

2.5.2 Задачи работы: Научиться определять зернобобовые культуры по семенам, всходам и бобам.

2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

Гербарий, сноповый материал, набор семена, плоды, препаровальные иглы, пинцеты, лупы.

2.5.4 Описание (ход) работы

Зернобобовые культуры возделываются для получения белка, и относятся к семейству бобовых (Fabaceae). У них *стержневая корневая система и собственно семена (в ботаническом плане), а плоды называются бобами. Листья у них трех типов — тройчатые, перистые и пальчатые. Культуры с тройчатыми листьями (кроме фасоли многоцветковой), а также пальчатыми выносят семядоли на поверхность почвы, в то время как с перистыми листьями — не выносят.* У зернобобовых отмечают 8 фенологических фаз.

Ознакомьтесь с технологической схемой возделывания гороха, а в дальнейшем составьте ее, используя приложение 2/8, сорта зернобобовых культур выучите в приложениях 1/14...1/18, а решение задачи посмотрите в приложении 3/11.

К группе зерновых бобовых культур относятся однолетние растения семейства Бобовые — Fabaceae: горох, нут, соя, фасоль, чечевица, чина, кормовые бобы, люпин.

В России наиболее распространенной культурой является горох. Зернобобовые культуры содержат в семенах и вегетативной массе повышенное количество протеина и

имеют большое значение в решении проблемы растительного белка в сельском хозяйстве. Они способны за счет клубеньковых бактерий усваивать атмосферный азот, поэтому являются хорошими предшественниками для других культур.

Из довольно большой группы зерновых бобовых культур (табл. 21), возделываемых ради получения высокобелковых семян, наибольшее значение и распространение имеют горох, нут, соя, люпин. В Волгоградской области в посевах преобладают горох и нут, перспективна соя.

Поскольку все зернобобовые культуры относятся к семейству бобовых (Fabaceae), они имеют в строении много общего.

Морфологические особенности

Корень стержневой, проникает на глубину до 2 м, с хорошо развитыми боковыми корешками.

Стебель у одних культур прямостоячий, ветвистый (кормовые бобы, нут, соя, люпин), у других - *полегающий* (горох — кроме новых усатых сортов, чечевица, чина, большинство форм фасоли, исключая штамбовые).

Листья сложные (перистые, тройчатые или пальчатые), у основания некоторых видов имеются прилистники. У преобладающего большинства бобовых растений *цветки образуются одиночно, по одному - по два в пазухах листьев*. Только немногие зерновые бобовые (люпин, вика мохнатая) образуют густые соцветия в виде верхушечной или пазушной кисти. Цветки *обоеполые, пятилепестковые, неправильные, мотылькового типа*. Окраска венчика от белой до розово-красной или фиолетовой.

Плод — боб различной величины и формы. При перезревании растрескивается на две продольные створки, за исключением нута, чечевицы и белого люпина.


Семена различной величины, формы и окраски.









Определение зерновых бобовых по семенам



Семена зернобобовых культур по строению существенно отличаются от зерновых хлебных злаков. Они являются *подлинно семенами* (табл. 1) и *размещаются в плодах — бобах*.

Таблица 1 — Отличительные признаки семян зерновых бобовых

Вид	Семена			Семенной рубчик
	величина	форма	окраска	
1	2	3	4	5
Горох посевной- Pisum sativum L.	4 – 9 	Шаровидная, округло-угловатая, гладкая или с морщинками	Белая, жёлтая, розовая, зелёная	Овальный, светлый или чёрный
Горох полевой (пелюшка) - Pisum arvense L.	4 – 7 	Округлая, слабо-угловатая, часто с вдавленностями	Серая, бурая, часто с рисунком	Овальный, коричневый или чёрный
Кормовые бобы- Faba bona Medik.	От 7 – 12 до 20 – 30 	Округло-плоская более или менее удлинённая, вальковатая	Жёлтая, коричневая, чёрная, тёмно-фиолетовая	Удлиненно-эллиптический, чаще чёрный, расположен в желобке на конце семени
Чечевица крупносеменная - Lens culinaris Medik. (ssp. makrospema)	6 – 9 	Округлая, сильно сдавленная, с острыми краями	Зелёная, жёлто-коричневая до почти чёрной, однотонная или с рисунком	Линейный, окраска одинаковая с окраской семени или светлая, расположен на ребре семени

Чечевица мелкосеменная - <i>Lens culinaris</i> Medik. (ssp. <i>mikrosperma</i>)	3 – 5 	Округлая, сдавленная, края округленные	То же	То же
--	--	--	-------	-------

Чина посевная - <i>Lathyrus sativus</i> L.	9 – 14 	Клиновидная, неправильно трёх- , четырёхугольная	Белая, реже се- рая, коричневая или пестрая	Овальный, окраска одинаковая с окраской семени, иногда с черным ободком
Нут (бараний горох)- <i>Cicer arietinum</i> L.	7 – 12 	Угловато-округлая, с носиком	Белая, жёлтая, красноватая, чёр- ная	Яйцевидный, окраска одинаковая с окраской семени, расположен ниже носика
Фасоль обыкновенная - <i>Phaseolus vulgaris</i> Savi.	8 – 15 	Цилиндрическая, эллиптическая, почковидная	Различная, одно- тонная и пёстрая	Овальный, у одного конца двойной бугорок халазы; расположен вдоль края длинной стороны
Фасоль золотистая (Маш) – <i>Phaseolus aureus</i> Piper.	3-5 	Округло- цилиндрическая	Желтая, зеленая, до почти черной, реже крапчатая	Овальный
Фасоль остролистная - <i>Pha- seolus acutifolius</i> Aza Gray.	8 – 10 	Сплюснутая, эл- липтическая	Белая, жёлтая, зеленоватая, коричневая	Овальный, у одного конца двойной бугорок халазы; расположен вдоль края длинной стороны
Фасоль многоцветковая - <i>Phaseolus multiflorus</i> Wild.	17 – 23 	То же	Белая или пёстрая	То же
Люпин узколистный - <i>Lupinus angustifolius</i> L.,	8 – 12 	Округло- почковидная	Серая с мрамор- ным рисунком или белая	Окружен небольшим выпуклым светлым ободком; расположен на одном конце семени
Люпин многолетний - <i>Lupinus polyphyllus</i> Lind.	3 – 5 	Овальная, слабопочковидная	Светло-серая до чёрной с крапча- тым рисунком	Окружен светлым выступающим ободком; светлый, расположен косо на конце семени

Люпин жёлтый – <i>Lupinus luteus</i> L.	7 – 10 	Округло-почко- видная, слегка сдавленная	Чёрные крапинки и пятна на свет- лом фоне или чёрная с белой дугой	То же
Люпин белый - <i>Lupinus albus</i> L.	10 – 14 	Округлая, слегка угловатая, сильно сдавленная, почти плоская	Кремовая или розовато- кремовая	Окружен толстым белым выступающим ободком, рубчик светло- коричневый, распо- ложен на ребре семени

Соя – <i>Glycine hispida</i> Maxim.	6 – 13 	Шаровидная, овальная, удли- нённо-почковидная	Жёлтая, зелёная, коричневая, чёр- ная, однотонная и пестрая	Удлиненно-овальный, бугорков халазы нет, светлый, коричневый и чёрный; расположен вдоль края удлиненной стороны
Вика посевная (яровая) - <i>Vicia sativa</i> L.	4,5 – 5 	Шаровидная, иногда овальная, слабо сдавленная	Жёлто-коричневая до чёрной, часто с рисунком	Узкий, почти линейный, 1/5-1/6 окружности, светлый; расположен по ребру удлинённой стороны
Вика мохнатая (озимая) – <i>Vicia villosa</i> L.	3 – 4 	Шаровидная	Чёрная, без рисунка	Овальный, 1/7-1/8 окружности, тёмный
Вигна (коровий горох)- <i>Vigna sinensis</i> Endl.	6-15 	Овальная, почковидная, цилиндрическая, округлая, гладкая или морщинистая	Белая, красная, коричневая, чёрная	Овальный, окраска одинаковая с семенами или темнее; расположен на длинной стороне

Семена бобовых покрыты прочной кожистой, гладкой, часто глянцевитой, реже - морщинистой оболочкой. На поверхности семян имеется хорошо видный семенной рубчик, представляющий собой место прикрепления семяножки к семяпочке, из которой развилось семя. В этом месте после созревания семя отрывается от материнского растения. Рубчик у разных видов бобовых имеет различную форму, окраску, величину и положение.

Посередине рубчика можно рассмотреть рубчиковый след — ос- таток сосудисто-волокнутого пучка семяпочки. Через рубчик легче проникает вода при набухании семян.

У одного конца рубчика находится трудно различимый семявходный след — микропиле — место проникновения пыльцевой трубки в семяпочку при её оплодотворении. У другого конца рубчика располагается небольшой, чаще двойной, бугорок — халаза, являющийся основанием семяпочки.

Если у семени удалить семенную кожуру, остаётся зародыш, состоящий из двух мясистых семядолей, довольно крупного зародышевого корешка и небольшой почечки. Почечка — зародышевый росток, состоящий из оси со сближенными междоузлиями и двумя зачатками листьев, между которыми находится точка роста.

Семена зернобобовых хорошо отличаются друг от друга по величине, форме, окраске и семенному рубчику.

Определение зерновых бобовых по всходам

При прорастании удлинение стебелька происходит различно (рис. 52). У зернобобовых с тройчатыми (фасоль, соя, вигна), кроме фасоли многоцветковой, и пальчатыми (люпины) листьями оно идёт за счёт роста подсемядольного колена — отрезка стебля между корешком и семядолями, которое вначале изгибается, а затем выпрямляется и выносит семядоли на поверхность почвы. Семядоли сразу же раскрываются и зеленеют, образуя первые настоящие листья.

При дальнейшем развитии стебелька из почечки, расположенной между семядолями, появляются первые два настоящих листа. У бобовых с пальчатыми листьями они такие же, как и у взрослого растения, только меньшего размера, а у бобовых с тройчатыми листьями простые, примордиальные (от лат. primordium — первоначально). Спустя некоторое время, у них образуется первый тройчатый лист.

У растений с перистыми листьями прорастание идёт несколько иначе. Семядоли у них остаются в почве, и на поверхности появляются первые настоящие типичные перистые листья, только с несколько меньшим числом листочков в них.

Определение зерновых бобовых по листьям

По строению листьев все зернобобовые делятся на три группы: с перистыми листьями (парно- и непарноперистыми), с тройчатыми листьями, с пальчатыми листьями.

У основания перистых листьев развиваются прилистники различной формы и величины.

Отличительными признаками листьев зернобобовых являются: строение, форма, опушение листьев, а также — наличие усов (табл. 22).

Таблица 2 — Отличительные признаки листьев зерновых бобовых

Вид	Строение листьев	Форма листочков	Опушение листьев	Наличие усов
1	2	3	4	5
Горох посевной	Парноперистые с крупными прилистниками	Яйцевидные, слабоовальные	Голые	Имеются
Горох полевой	Парноперистые, на прилистнике красное пятно	То же	То же	То же
Кормовые бобы	Парноперистые с небольшими зазубренными прилистниками	То же	То же	Отсутствуют
Чечевица	Парноперистые с небольшими прилистниками	Овальные, удлинённые	То же	Имеются
Чина	То же	Ланцетные, реже удлинённо-овальные	То же	То же
Нут	Непарноперистые	Яйцевидные или обратно-яйцевидные, по краям зубчатые	Густоопушённые с железистыми волосками	Отсутствуют
Фасоль обыкновенная	Тройчатые	Сердцевидно-треугольные, с вытянутым кончиком	Голые	То же
Фасоль остролистная	То же	Более мелкие, сердцевидно-треугольные, заостряющиеся	То же	То же
Фасоль золотистая	То же	Очень мелкие, сердцевидно-треугольные	То же	То же
Фасоль многоцветковая	То же	Крупные, с менее заострённым концом	То же	То же
Соя	То же	Яйцевидные, овальные, реже удлинённые	Сильноопушённые	То же
Люпин узколистый	Пальчатые	Удлинённо-линейные	Голые	То же
Люпин жёлтый	То же	Удлинённо-обратно-яйцевидные, широкие	Сильноопушённые на нижней стороне	То же

Люпин белый	То же	Обратно-яйцевидные	Опушённые на нижней стороне	То же
----------------	-------	--------------------	--------------------------------	-------

Определение зерновых бобовых по цветущим растениям

У преобладающего большинства бобовых растений цветки образуются одиночно, по одному — два в пазухах листьев. Только немногие зернобобовые (люпин, вика мохнатая) образуют густые соцветия в виде верхушечной или пазушной кисти.

Цветки бобовых неправильные, мотыльковые. У большинства бобовых (кроме люпина) бутоны, а затем цветки или соцветия закладываются в пазухах листьев на главном стебле и его боковых побегах последовательно снизу вверх, поэтому фазы бутонизации и цветения отмечают по первым соцветиям.

Определение зерновых бобовых по плодам (бобам). Плоды различаются по величине, форме, окраске, опушению и другим признакам (табл. 3).

Таблица 3— Отличительные признаки плодов зерновых бобовых

Вид	Величина	Форма	Окраска	Опушение
1	2	3	4	5
Горох посевной	Крупные, многосемянные	Прямые или серповидно-изогнутые, широкие	Соломенно-жёлтые	Голые
Горох полевой	Менее крупные, многосемянные	Прямые, менее широкие	Тёмноокрашенные	То же
Кормовые бобы	Крупные, многосемянные	Длинные, широкие	Чёрные или чёрно-бурые	Слабобархатистые
Чечевица	Небольшие, 1-2-семянные	Ромбические, плоские или слабовыпуклые	Соломенно-жёлтые	Голые
Чина	Небольшие, 2-3-семянные	Широкие, удлинённые, с двумя отогнутыми крыльями на спинном шве	Соломенно-жёлтые, реже тёмные	То же
Нут	Короткие, чаще двусемянные	Овальные, вздутые, на верхушке с коротким остриём	Соломенно-жёлтые	Густоопушённые
Фасоль обыкновенная	Длинные, узкие, многосемянные	Цилиндрические или саблевидные	То же	Голые
Фасоль остролистная	Небольшие, многосемянные	Плоскоцилиндрические с клювом	То же	То же
Фасоль золотистая	Длинные, многосемянные	Цилиндрические	Коричневые, почти чёрные	То же
Соя	Небольшие, 3-4-семянные	Широкие, сплюснутые, с выпуклым очертанием семенных гнезд	То же	Густоопушённые
Люпин жёлтый	Небольшие 4-5-семянные	Слегка изогнутые	Светло-коричневые	Густоопушённые
Люпин узколистый	Небольшие, 4-7-семянные	Прямые	Коричневые	Опушённые
Люпин белый	Удлинённые, 4-8-семянные	Прямые	Жёлто-бурые	Опушённые

Люпин многолетний	Мелкие, 8-10-семянные	Изогнутые	Чёрные	Опушенные белыми волосками
----------------------	--------------------------	-----------	--------	----------------------------------

2.6. Практические занятия № ПЗ-6

Тема: «Корнеплоды».

2.6.1 Цель работы: научиться осуществлять методически правильную дегустационную (органолептическую) оценку плодов и овощей

2.6.2 Задачи работы: Определить сахарную и кормовую свеклу, морковь, брюкву и турнепс по семенам (соплодиям), всходам, настоящим листьям, корням (корнеплодам) и соцветиям. 2. Изучить анатомическое строение корня по поперечным и продольным разрезам. 3. Изучить морфологические особенности корнеплодов первого года жизни

2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе: Семена, плоды и соплодия разных видов корнеплодов; гербарий листьев и соцветий; муляжи и натуральные корнеплоды разных видов и сортов; набор семян, плодов и соплодий; пинцеты; ножи; разборные доски или чашки Петри; лабораторные весы; лупы; микроскопы; линейки; термостат; 10%-ный раствор NaOH.

2.6.4 Описание (ход) работы:

К корнеплодам относится большая группа растений с мощно развитым сочным корнем. Среди возделываемых в полевой культуре корнеплодов важнейшее значение имеют следующие:

Свекла (*Béta vulgaris* L.) – семейства Маревые (*Chenopodiáceae*);

Морковь (*Dáucus cárota* L.) – семейства Сельдерейные (*Apiáceae*);

Брюква (*Brássica nápus rapífera* D.C.) и турнепс (*Brássica gápa rapífera* D.C.) — семейства Капустные (*Brassicáceae*).

Все корнеплоды в культуре – растения **д в у л е т н и е**. В первый год они образуют розетку прикорневых листьев и утолщенный мясистый корень. Осенью листья отмирают.

В пазухах прикорневых листьев корнеплода располагаются почки. Эти почки в первый год жизни растения обычно не трогаются в рост. На второй год спящие почки пробуждаются, и при их развитии образуются стебли, несущие на себе, кроме стеблевых листьев, также цветки, а в дальнейшем и плоды.

Таким образом, весь цикл своего развития – от посева семенами до плодоношения – культурные корнеплоды, как правило, совершают в два года.

Но из этого общего правила бывают исключения. Иногда цветоносные побеги образуются в первый же год жизни растения, когда еще нет достаточно мощного корня и необходимого количества запасных питательных веществ; растение выкидывает стебли, цветет и плодоносит.

Обычно это ускорение в развитии растений является результатом влияния на молодые растения корнеплодов пониженных весенних температур, вызывающих быстрое прохождение стадии яровизации, после чего растения переходят в то же лето к дальнейшему развитию. Это явление, известное в практике под названием **израстания**, или **стеблевания** (а также **цветухи**), приводит к ухудшению качества корня, потере сахаристости и частичному одревеснению тканей корня.

Лабораторные занятия по корнеплодам лучше приурочить к осени, когда легче можно иметь свежие корни, хорошо проявляющие свои внешние признаки и прежде всего окраску.

Большинство корнеплодов может быть летом или даже осенью пересажено с поля в сосулы, где корни довольно легко и хорошо приживаются (особенно свекла) и образуют новую розетку листьев, а спустя некоторое время выбрасывают стебли и цветут. Растения в ранних фазах развития (прорастание семян, всходы) могут быть легко получены в любое время года.

Общие особенности Определение корнеплодов по семенам

Семенами в сельскохозяйственной терминологии часто называют не только подлинные семена, но и плоды и даже соплодия, т.е. те части растения, которые могут служить посевным материалом. Так, у корнеплодов семенами называют не только подлинные семена турнепса и брюквы, но и плоды и плодики моркови и соплодия свеклы. Для корнеплодов мы будем в этом отношении придерживаться сельскохозяйственной терминологии.

Семена свеклы, или как их называют часто, **к л у б о ч к и с в е к л ы**, представляют собой сроски ее плодов, или соплодия (рис. 120). Число плодов, составляющих клубочки, различно и колеблется обычно от двух до шести, отчего и размер клубочков может быть весьма различным. При созревании плодов чашелистики деревенеют и срастаются с их твердеющей оболочкой. Таким образом, клубочки свеклы являются сросками плодов, обросших одревесневшими чашелистиками.

В настоящее время в РФ выведены сорта так называемой **о д н о с е м е н н о й**, или **о д н о р о с т к о в о й**, сахарной свеклы, у которых в клубочках содержится преимущественно по одному семени (80% и более клубочков).

Посев такими клубочками значительно облегчает прорывку всходов сахарной свеклы и снижает затраты труда на эту операцию. Эти сорта сахарной свеклы (Белоцерковская односемянная и Ялтушковская односемянная) приобретают широкое распространение в свеклосеющих хозяйствах.

Каждый из плодов, образующих клубочек свеклы, является небольшим **о р е ш к о м**, на верхушке которого сохраняется подсохшее трехлопастное рыльце пестика. Верхушка зрелого плода представляет собой более или менее плоскую или слабовыпуклую **к р ы ш е ч к у**, довольно легко удаляемую. Удалив крышечку и вскрыв таким образом полость завязи, можно обнаружить в ней горизонтально лежащее семя.

С е м я имеет блестящую бурую оболочку. Оно сдавлено и как бы кольцеобразно согнуто. Семя состоит из **з а р о д ы ш а**, согнутого почти кольцом и окружающего **п и т а т е л ь н ы й б е л о к** семени, который, таким образом, помещается в центре семени.

Зародыш состоит из двух **с е м я д о л е й** с **п о ч е ч к о й** между ними, **п о д с е м я д о л ь н о г о к о л е н а** и **з а ч а т о ч н о г о к о р е ш к а**.

Семена моркови являются половинками плода (двусемянки) (рис. 121).

Таким образом, плод моркови – небольшая (до 3 мм длиной) двураздельная семянка овальной формы, довольно легко распадающаяся на две части.

Половинки, составляющие плод, имеют удлинненно-яйцевидную форму. На спинке каждой семянки располагаются 4-5 продольных, явственно выступающих **р е б ь р ы ш е к**, густо усаженных тонкими **и г л а м и**. Под ребрышками проходят тонкие продольные **к а н а л ь ц ы – м а с л я н ы е х о д ы**, заполненные эфирным маслом. Этому маслу морковные семена обязаны особым запахом.

Семена турнепса и брюквы сходны между собой и мало друг от друга отличимы. Они мельче семян моркови, имеют шаровидную форму и обычно темно-бурую, почти черную окраску (рис. 122).

В практике часто пользуются некоторыми отличиями между ними. Так, указывается, что семена брюквы несколько крупнее семян турнепса и имеют более темную, точнее черную окраску, тогда как семена турнепса окрашены бледнее и имеют коричневый цвет (табл.54). Однако коричневая окраска свойственна и не вполне созревшим семенам брюквы. Следовательно, определение по этим признакам может привести к большим ошибкам. Точно так же указывается, что семена брюквы имеют вкус свежей капусты, тогда как семена турнепса обладают более острым, редечным привкусом. Следует отметить, что некоторые вкусовые отличия свойственны только свежим семенам, да и то они весьма субъективны. Определение подобными органолептическими методами очень ненадежно.

Таблица 1. — Отличие корнеплодов по семенам (посевному материалу)

Корнеплоды	Плоды или семена	Форма	Величина (в мм)	Поверхность	Окраска
Свекла	Соплодия (клубочки)	Округло-угловатая	2-6	Бугорчатая	Желто-бурая
Морковь	Плодики (половинки двусемянного плода)	Удлиненно-яйцевидная	Длина до 3	Ребристая, с тонкими иглами	Желтая, коричневая
Брюква	Семена	Шаровидная	до 2	Гладкая	Черная
Турнепс	То же	То же	до 2	То же	Коричневая до черной

Определение корнеплодов по всходам

Если поместить в почву семена корнеплодов, то при условии достаточного тепла, влаги и притока кислорода воздуха семена набухают и начинают прорастать (рис. 123).

Прорастание начинается с того, что корешок и подсемядольное колено трогаются в рост и, прорвав оболочку семени, выходят наружу. Семядоли же еще некоторое время продолжают отставаться внутри плода, вследствие чего (у свеклы, например) сохраняется связь между заключенными в семени питательными веществами и растущими частями, так как эти питательные вещества всасываются семядолями и передаются молодому растеньицу. У семян турнепса и брюквы питательные вещества заключены в самих семядолях.

Ко времени, когда питательные вещества семян будут использованы до конца, семядоли выходят на дневную поверхность и зеленеют. Таким образом, семядоли являются как бы первыми настоящими листьями корнеплода.

Вынесенные на поверхность семядоли свеклы и моркови имеют в общем удлиненную форму и этим хорошо отличаются от коротких, широких и на конце выемчатых семядолей брюквы и турнепса (табл 55).

Таблица 2-Отличительные признаки всходов

Признаки	Свекла	Морковь	Турнепс	Брюква
Семядоли	Длинные, ланцетные	Длинные, почти линейные	Овальные, с выемкой на конце	Овальные, с выемкой на конце

Пластинка первого листа	Цельная	Сильно рассеченная	Цельная или слабодольчатая	Цельная или слабодольчатая
Форма первого листа	Овальная	Рассеченная	Овальная	Овальная
Поверхность первого листа	Гладкая	Гладкая или с редкими короткими волосками	Густо опушенная	Гладкая или с редкими волосками
Окраска первого листа	Ярко-зеленая	Зеленая	Светло-зеленая	Темно-зеленая
Восковой налет на поверхности листа	Нет	Нет	Нет	Есть
Пластинка листа	Цельная	Сильно и мелко рассеченная	Цельная или слабо рассеченная	Цельная или слабо рассеченная
Форма листа	Сердцевидная или треугольная	-	Удлиненно-овальная	Удлиненно-овальная
Поверхность листа	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Опушенная
Окраска	Зеленая	Зеленая	Темно-зеленая	Светло-зеленая
Восковой налет	Нет	Нет	Имеется	Нет

При дальнейшем развитии корнеплодов из почки, расположенной между семядолями, образуется первый настоящий лист, за ним появляются второй, третий и т.д. Эти первые листья еще недостаточно полно развиты, но даже в таком виде они типичны и характерны для различных видов корнеплодов.

Определение корнеплодов по листьям

После появления на дневной поверхности семядолей дальнейшее развитие растения идет в направлении образования листовой и корневой усвояющей поверхности, т.е. настоящих прикорневых листьев и мелких боковых разветвлений корня, затем утолщения главного корня и отложения в нем запасов углеводов.

Развитие настоящих прикорневых листьев происходит следующим образом. Из почечки, расположенной между семядолями, начинается развитие первого настоящего листа, вслед за которым развивается второй, затем третий и т.д. Новые листья образуются в течение всего периода развития растения, причем молодые листья возникают в центре листовой розетки, а старые оттесняются разрастающейся головкой корня к периферии.

По листьям корнеплоды отличаются очень хорошо, и даже близкие виды – турнепс и брюква – могут быть по листьям легко.

Для определения корнеплодов по листьям лучше всего пользоваться либо свежесрезанной ботвой, либо ботвой, хорошо развивавшейся на пересаженных в сосуды корнях. В этом случае будут представлены все типы листьев – от молодых до старых, а следовательно, и их несколько меняющихся по возрасту признаки.

Отличие по листьям свеклы и моркови не представляет трудностей. Гораздо труднее отличить по листьям турнепс и брюкву. На эти два корнеплода и должно быть обращено наибольшее внимание.

Определение корнеплодов по корням

После появления всходов одновременно с образованием листовой массы идет и развитие корня корнеплодов. **К о р е н ь** корнеплодов являетсяместищем запасных питательных веществ. Поглощение воды и минеральной пищи осуществляется богато разветвленной системой **б о к о в ы х к о р е ш к о в**, проникающих в землю на большую глубину.

Знакомство с наружными особенностями строения корня корнеплодов лучше всего начать с корня сахарной свеклы.

К о р е н ь делится по вертикали на три части: **г о л о в к у**, **ш е й к у** и **с о б с т в е н н о к о р е н ь** (рис. 125). Такое деление корня обусловлено в значительной мере происхождением этих частей, но имеет и хозяйственное значение.

Г о л о в к а – верхняя часть корня – несет на себе листья. Нижняя граница ее совпадает с линией, проведенной через основания самых нижних листьев корнеплода.

Головка корня – образование стеблевое. Конус дальнейшего нарастания ее лежит в самом центре. Поэтому нижние (наружные) листья корнеплода – самые старые, верхние (внутренние) – самые молодые.

Головка корня развивается целиком над землей. Она древеснеет сильнее всего и беднее остальных частей корня сахаром.

Ш е й к а корня имеет более или менее цилиндрическую форму и у сахарной свеклы представляется в виде очень узкой части корня, расположенной между головкой и собственно корнем и не несет на себе ни листьев, ни боковых корешков. Верхняя граница шейки совпадает с нижней границей головки корня.

Шейка образуется в результате разрастания подсемядольного колена зародыша. Однако при большой глубине посева подсемядольное колено может развиваться значительно и принять на себя часть функций собственно корня, т.е. образовать боковые корешки. В этом случае шейке будет соответствовать только часть подсемядольного колена зародыша, другая же часть отойдет к собственно корню. Шейка, подобно головке, развивается преимущественно над землей, только частично располагаясь в земле. Для технических и кормовых целей шейка — полноценная часть корня как по содержанию питательных веществ, так и по отсутствию древеснеющих частей.

В практической терминологии шейку и головку часто объединяют под общим сборным названием «головка», противопоставляя эту часть подземной части корнеплода – корню.

С о б с т в е н н о к о р е н ь представляет собой нижнюю, более или менее коническую часть корнеплода. Отличительной чертой его является присутствие боковых корешков, расположенных у свеклы в два продольных ряда, иногда несколько скошенных вследствие спирального закручивания всего корня.

Следовательно, верхняя граница собственно корня проходит по линии, соединяющей самые верхние корешки обоих рядов. Та же линия будет служить нижней границей шейки.

Собственно корень целиком развивается в земле. Для технического и кормового использования он, подобно шейке, является полноценной частью корнеплода. При уборке удаляются только самый нижний кончик его (не превышающий толщиной одного сантиметра) и все боковые корешки.

В ненормальных условиях происходит сильное ветвление собственного корня, и вместо одного крупного конусовидного тела получается несколько менее крупных разветвленных корней, сильно понижающих ценность продукта.

В этом случае типичное строение собственного корня нарушается.

Ознакомившись с общими чертами строения корня корнеплодов, перейдем к ознакомлению с их отличительными особенностями.

Б о к о в ы е к о р е ш к и. Характерной отличительной особенностью видов корнеплодов является расположение на корнях мелких разветвлений (рис.126).

Часто вследствие некоторой скрученности самого корня наблюдается спиральная изогнутость и рядов боковых корешков.

У сортов **м о р к о в и** боковые корешки располагаются не в два, а в четыре вертикальных ряда, примерно на равных расстояниях один от другого.

В рядах боковые корешки расположены редко, вследствие чего и сами ряды видны у моркови не так отчетливо, как у свеклы. Следы расположения боковых корешков на корне моркови становятся более заметными на второй год возделывания.

У **б р ю к в ы** и **т у р н е п с а** боковые корешки находятся на нижней части корня, причем расположение корешков не подчиняется определенному порядку, и корешки эти не образуют вертикальных рядов.

Брюква и турнепс отличаются друг от друга по этому признаку следующим образом.

Корни **т у р н е п с а** заканчиваются длинным стержнем (стержневым корнем), по длине которого и располагаются боковые корешки. Остальная поверхность корня, даже в подземной части, почти вовсе лишена боковых корешков. Если же боковые корешки в виде исключения и встречаются на нижней поверхности корня, то размещаются они крайне редко.

У **б р ю к в ы** округлые корни ее по всей нижней поверхности образуют разветвления. Иногда эти разветвления бывают более крупными и тогда ветвятся в свою очередь и несут на себе мелкие корешки.

Описанное расположение корешков на корнях корнеплодов наиболее типично для указанных видов (табл. 56).

Цветущие корнеплоды различают по типу соцветий и строению цветков. Стеблевые листья мельче прикорневых

Таблица 3 — Отличительные признаки корней корнеплодов

Корне плод	Расположение боковых корешков	Форма корня	Окраска			Вкус
			Подземной части	Надземной части	Мякоти	

Свёкла	По двум сторонам корня 2 вертикальных ряда	Коническая, мешковидная, мешковидная с перехватом	У сахарной-белая, у кормовой-желтая, оранжевая, красная	У сахарной-белая, у кормовой-серо-желтая, красно-фиолетовая	Белая	Сладкий
Морковь	По четырем сторонам корня 4 вертикальных ряда	Коническая, удлиненная	Белая, оранжевая, красная	Белая, оранжевая, зеленая	Белая, оранжевая, красная	Пряный
Брюква	По нижней поверхности собственно корня	Овальная, шаровидная, плоская	Белая, желтая	Зеленая, фиолетовая	Белая, желтая	Редечный,
Турнепс	На протяжении собственно корня	Коническая, удлиненная, цилиндрическая, шаровидная	То же	То же	То же	Редечный

Таблица 4 — Отличительные признаки соцветий и цветков корнеплодов

Корнеплод	Соцветия	Цветки
Свекла	Небольшие мутовки из 2...6 цветков, расположенные вдоль верхней части стебля и его боковых разветвлений	Зеленые, обоеполые, пятерного типа с простым чашечковидным околоцветником
Морковь	Сложный зонтик, состоящий из отдельных мелких зонтиков	Белые или бледноокрашенные, пятерного типа с простым венчиковидным околоцветником
Брюква	Вытянутая кисть	Лимонно-желтые или оранжевые, четвертого типа с двойным околоцветником
Турнепс	Щиток	То же

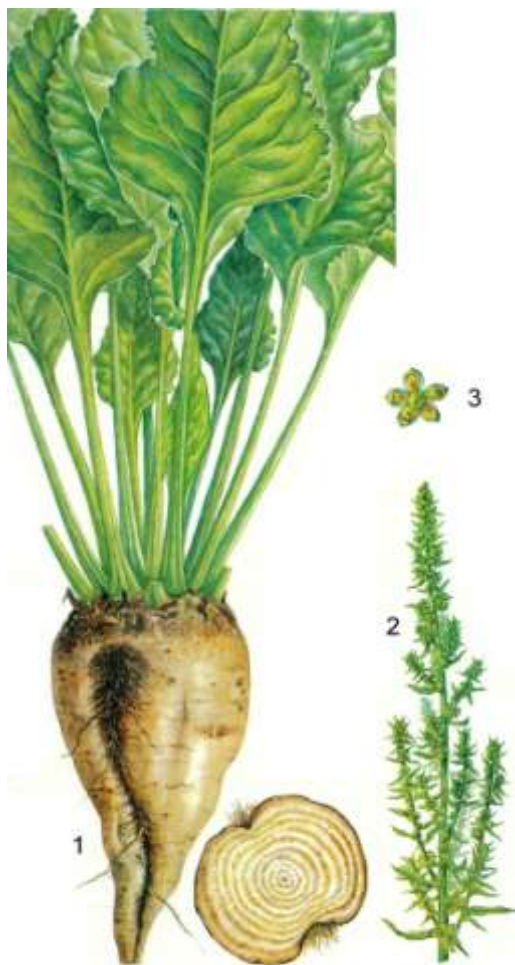


Рис. 3.

Сахарная свекла в первый (1) и во второй годы жизни: 2-соцветие и верхушка цветоносного побега; 3-цветок

Анатомическое строение корнеплодов и определение содержания растворимых сухих веществ

Все корнеплоды имеют первичное строение, которое сменяется вторичным, а у свеклы – и третичным. В фазе всходов для корнеплодов характерно первичное строение корня. Его можно рассмотреть на готовых препаратах под микроскопом или воспользоваться рисунком 128. На поперечном срезе видны: первичная кора с внутренним слоем клеток – эндодермой и центральная часть корня, состоящая из первичной древесины в виде полосы, из первичного луба в виде двух полулунных участков из камбия. Вся центральная часть корней окружена однослойным перициклом, где довольно рано происходит заложение боковых корешков, которые, разрастаясь, прорывают кору и выходят наружу.

Вторичные изменения в корне совпадают с появлением первых настоящих листьев. Клетки камбиального кольца образуют по направлению к центру вторичную древесину, а по направлению к периферии корня – вторичный луб. Вторичный луб образует вторичную кору с тонким слоем пробковой ткани, которая, разрастаясь, разрывает первичную кору и эндодерму, в результате чего в корне происходят изменения, называемые «линькой корня».

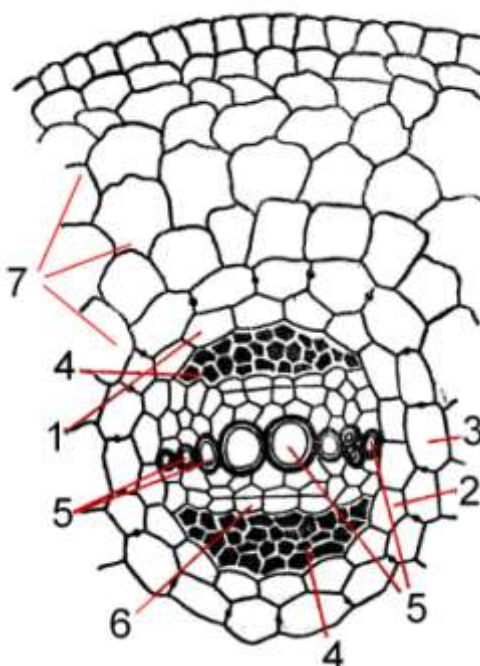


Рис.128.
молодого корня
разрез): 1-
заложения боковых

Первичное строение
свеклы (поперечный
перицикл; 2-место
корешков; 3-эндодерма;

4-первичный луб; 5-сосуды первичной древесины; 6-камбий; 7-первичная кора корня

После ознакомления с первичным строением корня рассматривают поперечные срезы корнеплодов моркови, брюквы и турнепса. На поперечном срезе моркови хорошо видно камбиальное кольцо, к центру от которого располагается вторичная древесина, а наружу – широкий и плотный слой вторичного луба. У моркови большая часть корня представлена вторичным лубом, площадь его в 3...4 раза больше центрального цилиндра (рис.129). У брюквы и турнепса корнеплод в основном сформирован за счет вторичной древесины. Камбиальное кольцо и плотный слой вторичного луба находятся на периферии среза.

У свеклы за вторичным строением корня следует третичное. На поперечном срезе корнеплода хорошо видны концентрические круги, представленные камбиальной тканью и сосудисто-волокнистыми пучками. Они чередуются с паренхимной тканью, богатой сахаром. Кормовая свекла имеет такое же анатомическое строение корня, как и сахарная. Но у ее корня меньше колец сосудистых пучков, расстояние между ними большее.

После изучения необходимо зарисовать первичное строение корня, вторичное – у моркови, брюквы (турнепса) и третичное – у свеклы.

Для определения содержания сухого вещества в корнеплодах используют прямой метод взвешивания пробы и ее высушивания в сушильном шкафу до постоянной массы. С помощью рефрактометра можно быстро определить содержание водорастворимых сухих веществ, большую часть которых составляют сахара.

Принцип определения содержания водорастворимых сухих веществ лабораторным рефрактометром основан на зависимости между преломлением луча света и концентрацией раствора.

2.7. Практические занятия № ПЗ-7

Тема: «Масличные культуры.»

2.7.1 Цель работы: Определение масличных культур по семенам, всходам

2.7.2 Задачи работы: 1. Изучить особенности строения растений основных масличных культур — подсолнечника, горчицы сизой, рапса, горчицы белой, рыжика, льна масличного, клещевины и др. 2. Определить масличные культуры по плодам и семенам, всходам, стеблям, листьям, соцветиям и цветкам. 3. Изучить систематику подсолнечника. Определить группы подсолнечника (масличный, грызовый, межеумок) по семенам. 4. Определить лужистость семян. Провести анализ корзинок подсолнечника. Определить массу 1000 семян и биологическую урожайность семян.

2.7.3 Перечень приборов, материалов: Гербарий и снопы масличных культур; коллекция плодов и семян, корзинок подсолнечника, сафлора, двухромовосерная смесь, стеклянные стаканчики, лабораторные весы, разборные доски, шпатели, скальпели, препаровальные иглы, образцы масел в пробирках.

2.7.4 Описание (ход) работы:

Распределение масличных растений по ботаническим семействам

Подсолнечник – *Heliánthus cultus* Wenzl. – семейство Астровые – Asteraceae

Сафлор – *Carthámus tinktórius* L. – семейство Астровые - Asteraceae

Клещевина – *Ricínus macrocárpus* G. Pop. – семейство Молочайные - Euphorbiaceae

Кунжут – *Sesámum indicum* L. – семейство Кунжутные - Pedaliaceae

Мак – *Papáver somníferum* L. – семейство Маковые - Papaveraceae

Ляллеманция – *Lallemántia ibérica* F. et M. – семейство Яснотковые - *Lamiáceae*
 Перилла – *Perílla ocymóides* L. – семейство Яснотковые - *Lamiáceae*
 Арахис – *Aráchis hypogáea* L. – семейство Бобовые - *Fabáceae*
 Рапс – *Brássica nápus oleífera* DC. – семейство Капустные - *Brassicaceae*
 Сурепица – *Brassica rapa oleifera* DC. - семейство Капустные - *Brassicaceae*
 Рыжик – *Camelina satíva* Crantz. - семейство Капустные - *Brassicaceae*
 Горчица белая – *Sinápis alba* L. - семейство Капустные - *Brassicaceae*
 Горчица сизая – *Brassica júncea* Czern. - семейство Капустные - *Brassicaceae*
 Крамбе – *Crámbe abyssínica* Hochst. - семейство Капустные - *Brassicaceae*

Растительное масло получают также из семян и плодов прядильных культур – льна, конопли, хлопчатника, из семян зерновых бобовых культур – сои. По производству растительного масла в мире они даже превосходят масличные (рис. 57.).

При изучении масличных растений особо следует выделить группу из семейства Капустные — рапс, горчицу, рыжик, крамбе, сурепицу. Растения этого семейства не только сходны по своим биологическим особенностям, но и по семенам и растениям их иногда трудно отличить друг от друга.

Для посева масличных растений используют как собственно семена (горчица, рапс, рыжик), так и плоды (подсолнечник, сафлор, крамбе). Во избежание ошибок и путаницы в дальнейшем необходимо пользоваться ботанической терминологией и строго различать плоды и семена. По внешнему виду плоды и семена большинства масличных культур легко различаются между собой (рис. 58). Исключение составляет группа капустных масличных, которые будут рассмотрены особо. Для удобства изучения этого материала отличительные признаки плодов и семян масличных растений сведены в таблицу 30.

Растения этой группы лучше изучать путем сопоставления и сравнения этих видов.

Таблица 1. Отличительные признаки плодов и семян масличных растений

Вид	Плоды					Семена			
	Тип плода	Длина, мм	Форма	Поверхность	Окраска	Длина, мм	Форма	Поверхность	Окраска
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подсолнечник	Семянка	7-20	Слабочетырехгранная, книзу суживающаяся, на концах закругленная	Голая, слабопродольно-ребристая	Черная, серая, белая	5-18	Яйцевидная на суженном конце заостренная	Гладкая	Белая
Сафлор	То же	6-12	Овально - четырехгранная, книзу суженная, на верхнем конце с круглой площадкой	Голая, с четырьмя ясными продольными ребрами	Белая	3-10	То же	То же	Светло-желтая
Клещевина	Трехгнездная коробочка	10-35	Округлая, округло-овальная с перетяжками между гнездами	Шиповатая или гладкая	Зеленая, розовая, красная, коричневая	5-30	Овальная или слабо яйцевидная	То же	Пестрая, фон серый или коричневый, пятна бурые или красные
Кунжут	4-8-гнездная коробочка	40	Вытянутая в поперечном сечении, квадратная или прямоугольная	Опушенная	Светло- или темно-коричневая, бурая	2,7-4	Яйцевидная	Со слабо-выпуклым точечным узором	Белая, желтая, коричневая, черная

Перилла	Дробный орешек	2-3	Округлая	Голая	Светло-коричневая	2-2,5	Слабаяйцевидная, почти округлая	Рельефно-сетчатая	Серая, желтая, коричневая
---------	----------------	-----	----------	-------	-------------------	-------	---------------------------------	-------------------	---------------------------

Ляллеманция	То же	4-6	То же	То же	Темно-коричневая	4-5	Удлененно-яйцевидная	Шероховатая	Темно-коричневая, темно-вишневая
Мак	Коробочка	15-55	Шаровидная, овальная, иногда сдавленная сверху или сегментированная	Голая	Бурая, коричневая	около одного	Неправильно овальная	Ячеистая	Белая, желтая, розовая, серая, бурая
Арахис	Боб	20-40	Удлиненная, круглая в поперечном сечении, с одной или более поперечными перетяжками (сходен с шелковичным коконом)	Сетчатая	Желтая, бурая	10-20	Почковидная, слабо-сплюснутая	Гладкая	Розовая, мяско-красная, бурая
Горчица белая	Стручок	20-40	Прямой или слабо-изогнутый	Жестко-оттопыренно-волосистая	Светло-желтая	1,5-2,5	Шаровидная	Гладкая или тонко-сетчатая	Кремовая, желтовато-белая
Горчица сизая	То же	25-50	Линейный, четырехгранный, тонкий	Бугорчатая	Соломенно-желтая	1,2-2	Овально-округлая	Крупно-сетчатая	Коричневая

Рапс	То же	50-100	Узкий, прямой или согнутый	Гладкая	То же	1,5-2,5	Шаровидная	Ячеистая, с характерным продольным углублением	Почти черная, блестящая
Рыжик	Стручочек	6-13	Обратнойцевидный	То же	Светло-желтый	1,5-2,5	Овально-продолговатая	Мелкоячеистая	Оранжево-желтая
Крамбе	То же	3-4	Шаровидный, с едва заметным носиком	То же	Соломенно-желтая	2-2,2	Шаровидная	-	Зеленовато-бурая

Определение масличных растений по всходам

Как и у других растений, семена и плоды масличных, попав в благоприятные условия (влажность почвы, тепло и кислород), трогаются в рост. Прорастание семян начинается с того, что корешок, пробив оболочку семени или семени и плода, если высевает плодами, выходит наружу. Почти одновременно начинает удлиняться и расти подсемядольное колено. Подсемядольное колено обычно изогнуто и представляет собой отрезок стебля между зародышевым корешком и семядолями. Одновременно с укоренением зародышевого корешка семядольное колено постепенно поднимает вверх семядоли и выносит их на дневную поверхность.

Под воздействием света подсемядольное колено выпрямляется и семядоли раскрываются и зеленеют, превращаясь в первые ненастоящие семядольные листья. Через некоторое время, в зависимости от культуры, из зародышевой почки, расположенной между семядолями, появляются первые настоящие листья. Уже в фазу всходов масличные растения хорошо отличаются друг от друга по величине и форме семядолей. Но с появлением первых настоящих листьев отличия их еще больше усиливаются (табл. 3).

Таблица 3. Форма листьев масличных культур

Культура	Первые настоящие листья					
	Форма	Ширина, мм	Форма	Длина, мм	Ширина, мм	Опушенность
Подсолнечник	Обратнойцевидная	10	Широколанцетная,верху заостренная	20-30	8-12	Опушение густое по всей поверхности
Сафлор	То же	6-8	Яйцевидная	12-15	6-10	-
Клещевина	Широкоовальная	45-50	Лопастная, с одной большой верхней, двумя меньшими средними и двумя малыми долями в основании	60-70	50-60	Голые
Кунжут	Овальная или эллиптическая	5-7	Овальная, эллиптическая, с суженным, но закругленным концом	10-14	4-8	Опушение редкое, в основании гуще
Мак	Линейная	0,5-0,7	Кругло-овальная с тупым заостренным концом	6-8	4-6	Голые
Арахис	Широкоовальная	10	Перистая, из 2-4 пар листочков	15-25	8-10	Голые или слабо опушенные

Перилла	Широкоовальная	4-5	Широкояйцевидная	15-20	10-15	Слабо опушенные
Ляллеманция	Овальная	5-4	Коротколанцетная, со слабозубчатыми краями	10-15	5-7	То же
Горчица белая	Двухлопастная с небольшой выемкой	10-12	Лировидно-надрезанная	20-25	12-15	Опушенные
Горчица сизая	Двухлопастная с глубокой выемкой, лежат в одной плоскости	10-12	Округло-овальная, с волосистыми глубокозубчатыми краями	12-15	8-10	Волосистые
Рапс	Округлая, лежат в разных плоскостях, грубые	12-15	Округлая, появляются по одиночке	25-30	12-15	То же
Рыжик	Овально-удлиненная	4-5	Ланцетно-удлиненная	12-15	5-7	По краю листа опушенные

Определение масличных растений по стеблям

Поскольку большинство возделываемых в производстве масличных растений принадлежат к разным семействам, то они довольно хорошо отличаются по строению и размерам стебля. Определение масличных по стеблям поможет Вам познакомиться с самими растениями и некоторыми их морфологическими особенностями (высота растений, характер ветвления, расположение листьев, опушенность вегетативных органов и тд.).

Удобнее всего масличные растения различать по стеблям в фазу цветения (табл. 32). В это время наиболее отчетливо видны все, даже мелкие признаки стебля (опушенность, восковой налет и др.).

Таблица 4 — Отличие масличных растений по стеблям

Культура	Высота, см	Ветвистость	Форма поперечного сечения	Опушение
Подсолнечник	100-250	Прямостоячий, неветвящийся	Округлая	Опушен жесткими волосками
Сафлор	До 100	Ветвящийся	То же	Голый

Клещевина	50-500	Коленчато-изогнутый, ветвящийся	То же	Покрыт восковым налетом
Кунжут	До 150	Прямостоячий, ветвящийся	Восьмигранная	Опушенный
Мак	80-100	Ветвящийся	Округлая	Покрыт волосковым налетом
Арахис	До 75	То же	То же	Голый
Перилла	90-120	Сильно ветвящийся	Четырехгранная	Опушен редкими волосками
Ляллеманция	35-45	Ветвящийся	То же	Коротко опушенный
Горчица белая	40-60	Прямостоячий, ветвящийся	Округлая	Покрыт жесткими волосками
Горчица сизая	30-90	То же	То же	Опушен в нижней части
Рапс	80-100	Ветвящийся	То же	Покрыт сильным восковым налетом
Рыжик	25-50	Слабо ветвящийся	То же	Слабо опушен

Определение масличных растений по листьям

Во время вегетации, но до цветения, масличные растения хорошо отличаются по строению и размерам листьев (табл. 33).

Таблица 5 — Отличия масличных растений по листьям

Культура	Размер листа	Листорасположение на стебле	Тип листьев	Форма пластинки	Края пластинки	Верши на листа
1	2	3	4	5	6	7
Подсолнечник	Очень крупные, до 40 см	Очередное, у нижних супротивное	Простые, черешковые	Овально-сердцевидная	Зазубренные	Заостренная
Сафлор	До 8 см	Очередное	Простые, сидячие	Ланцетно-овальная	Зубчатые, иногда цельные	То же
Клещевина	Очень крупные, до 50 см	То же	Щитовидные	Раздельнолопастная	Зазубренные	То же

Кунжут	Крупные, до 10 см	Очередное и супротивное (нижние)	Простые, черешковы е	От овальных до рассеченн ых	Цельные или зубчатые	То же
Мак	Крупные	Очередное	Простые, почти сидячие	Удлиненна я, яйцевидная	Зубчатые или пильчатые	То же
Арахис	Крупные, до 6 см	То же	Сложные, парнопери стые	Удлиненно -овальная	Цельные и опушенные	Округл ая
Перилла	Крупные, до 10 см	Супротивное	Простые, черешковы е	Широкой цевидная, морщинист ая	Пильчатые или городчатые	Заостре нная
Ляллеман ция	Крупные или мелкие	То же	Нижние на коротких черешках	Продолгов атая	Цельные	То же
Горчица белая	Крупные	Очередное	Черешковы е	Лировид- но-перис- тонадрезан ная, 2-3 пары долей	Доли широкоова -льные	Тупая
Горчица сизая	То же	То же	То же	Лировид- но-перис- тонадрезан ная, 1-2 пары долей	Доли удлиненно- овальные	То же

Рапс	То же	То же	Черешко- вые,стеб- леобъемлю щие	Лировид- но-перис- тонадрезан ная, 4 доли	Доли широко- овальные	То же
Рыжик	Мелкие	То же	Сидячие	Ланцетная	Цельные или зубчатые	Заостре нная

Определение масличных растений по соцветиям и цветкам

Появление генеративных органов у всех сельскохозяйственных растений является важным этапом в их развитии и имеет исключительно большое значение в продуктивности возделываемых культур. Наступление фаз бутонизации и цветения у масличных растений отмечается, как и у зерновых культур, при вступлении в эту фазу 75 % растений. Поскольку большинство масличных растений относятся к различным

семействам, то они имеют самые различные типы соцветий, цветков и очень хорошо отличаются по ним (табл. 6). Подробное описание соцветий и цветков дается при рассмотрении каждой культуры в отдельности.

Таблица 6 — Отличие масличных растений по соцветиям и цветкам

Культура	Соцветие	Цветки		Окраска венчика
		Тип	Величина	
1	2	3	4	5
Подсолнечник	Корзинка диаметром 10-40 см	Язычковые и трубчатые, обоеполые	Крупные (язычковые) и мелкие (трубчатые)	Оранжевая или желтая
Сафлор	Корзинка диаметром 3-4 см	Трубчатые, обоеполые	Мелкие	Ярко-оранжевая или красная
Клеверина	Кисть длиной до 70 см	Мужские и женские	То же	-
Кунжут	1-3 цветка в пазухе листа	Двугубые, спайнолепестные, обоеполые	Крупные	Розовая, белая, фиолетовая
Мак	Одиночные цветки	Четырехлепестные	Очень крупные	Разнообразная
Арахис	Отдельные цветки	Мотыльковые, надземные и подземные	Мелкие	Надземные лимонно-желтые
Перилла	Кисть	Двугубые, опушенные	То же	Белые
Ляллеманция	Ложные мутовки	Трубчатые, двугубые	То же	Белые или розовые
Горчица белая	Кисть	Четырехлепестные, обоеполые	То же	Желтые
Горчица сизая	Щитовидная кисть	То же	То же	Ярко-желтые
Рапс	Кисть	То же	То же	Светло-желтые
Рыжик	То же	То же	То же	Бледно-желтые
Крамбе	Рыхлая кисть	То же	То же	Белые

Определение панцирности подсолнечника

Под панцирностью подсолнечника подразумевается наличие в кожуре его семян панцирного слоя клеток между пробковой тканью и склеренхимой. Панцирный слой защищает семечки подсолнечника от повреждений подсолнечной молью.

Наличие панцирного слоя свойственно большинству современных сортов подсолнечника. Однако гетерозиготный характер этих сортов, связанный с перекрестным опылением подсолнечника, приводит к появлению беспанцирных растений, процент которых может сильно возрасти при отсутствии соответствующего контроля. Поэтому определение панцирности чрезвычайно важно для посевного материала подсолнечника, как весьма существенный метод оценки посевных качеств семян. Браковка посевных семян с высоким процентом беспанцирных семян является одной из предупредительных мер защиты урожая подсолнечника от повреждений.

Определить панцирность семян подсолнечника можно прежде всего микроскопическим исследованием кожуры. При рассмотрении микро-скопических препаратов поперечных срезов через кожуру панцирных и бес-панцирных семян бросается в глаза наличие у первых особого черного слоя, лежащего под слоем пробковых клеток. Этот черный слой и является панцирным. Он отсутствует в кожуре беспанцирных семян и тянется неширокой, местами прерывистой полосой у семян панцирных. На микроскопическом препарате кожуры у панцирных семян под микроскопом можно различить следующие последовательные слои клеток (рис. 64). Самый наружный, сравнительно тонкий слой, является эпидермисом. Под эпидермисом располагается несколько рядов клеток пробковой ткани, под ней – черный панцирный слой клеток и, наконец, еще глубже, под панцирным слоем, находятся толстостенные клетки склеренхимы.

В лабораторной практике применяются некоторые простые косвенные методы определения, дающие большую точность и вместе с тем чрезвычайно быстрые. Методы эти различны для серых, серополосатых и черных семян.

Для серых и серополосатых семян применяются следующие два метода.

1. *Метод нацарапывания.* Заключается он в том, что на каждой семечке, на наиболее светлой части кожуры (например, на белом боковом ребре семечки), острым ланцетом осторожно соскабливают эпидермис и пробковую ткань. Тогда у панцирных семян обнаруживается лежащий под ними черный слой. Если же при соскабливании черного слоя нет, семечка является беспанцирной.

2. *Метод запаривания.* При этом методе семечки исследуемого подсолнечника помещают в стаканчики и заливают крутым кипятком так, чтобы вода покрыла все семечки. После охлаждения воды до комнатной температуры панцирные семечки приобретают более темную, почти черную окраску, тогда как беспанцирные, наоборот, светлеют и становятся светло-серыми.

Для черных или темных одноцветных семян эти методы непригодны, так как черный пигмент наружных слоев кожуры одноцветен с окраской панцирного слоя. В этом случае приходится прибегать к химическим методам определения. Основным является метод обработки двухромовосерной смесью.

3. *Метод обработки двухромовосерной смесью.* Семечки исследуемого подсолнечника помещают в стаканчики и заливают двухромовосерной смесью так, чтобы все семечки были этой смесью покрыты. Двухромовосерную смесь составляют из 85 частей (по объему) насыщенного раствора двухромовокислого калия и 15 частей концентрированной серной кислоты.

Через 5-10 минут пребывания семян в этой смеси при комнатной температуре происходит обесцвечивание эпидермиса и пробковой ткани и на панцирных семечках проявляется черный пигмент панцирного слоя, нерастворимый в смеси. Таким образом,

панцирные семянки после обработки двухромовосерной смесью остаются черными, беспанцирные же обесцвечиваются и белеют (рис. 65).

Во всех случаях определения панцирности берут две пробы семянок, не менее 100 штук в каждой. По окончании анализа подсчитывают число панцирных семянок и выводят их процентное отношение к числу всех исследованных семянок. Этот процент и выражает панцирность.

2.8. Практические занятия № ПЗ- 8

Тема: «Бахчевые культуры.»

2.8.1 Цель работы: научиться осуществлять методически правильную дегустационную (органолептическую) оценку плодов и овощей

2.8.2 Задачи работы: 1. Изучить морфологические особенности арбуза, дыни и тыквы. 2. Определить виды основных бахчевых культур. 3. Ознакомиться с районированными сортами арбуза, дыни, тыквы. 4. Зарисовать в рабочих тетрадах строение цветков, плодов и семян бахчевых культур. 5. Изучить сорта бахчевых культур, включенные в Госреестр.

2.8.3 Перечень приборов, материалов:

Гербарий растений основных видов арбуза, дыни и тыквы; засушенные или законсервированные части плетей, цветки и плоды бахчевых культур; муляжи или настоящие плоды основных видов бахчевых культур; цветные плакаты с изображением растений и плодов; семена различных видов и сортов арбуза, дыни и тыквы; разборные доски; пинцеты; препаровальные иглы.

2.8.4 Описание (ход) работы:

К бахчевым культурам относятся три основных культурных растения: арбуз, тыква и дыня. Все они принадлежат к семейству Тыквенные (Cucurbitaceae L.)

Ботанические особенности бахчевых культур

Изучить по гербарному материалу строение растений арбуза, дыни и тыквы: корневую систему, стебель и листья; цветки и завязи по заспиртованным образцам.

Арбуз – однолетнее растение. Корневая система стержневая. Главный корень проникает на глубину более 1 м. От него отходят боковые ответвления первого, второго, третьего и последующих порядков (рис. 104).

Число боковых корней зависит от сорта и внешних условий, и основная их масса располагается в пахотном горизонте и непосредственно под ним. В питании растения важнейшую роль выполняют корни второго и третьего порядка. Всего на одном растении образуется до 100 тысяч усваивающих корней.

Стебель арбуза тонкий, округлопятигранный, ползучий, сильноветвящийся. Снаружи он покрыт мягкими волосками, причем молодые части стебля гуще опушены. Длина стеблей достигает 4-5 м и более. От главного стебля идут побеги первого порядка, от них побеги второго порядка (рис. 105).

Основные структурные элементы стебля и побегов – мощные сосудистые пучки, определяющие их водоносное назначение. На стеблях имеются сложные разветвленные, цепляющиеся усики. Листья серо-зеленые, волосистые, обычно рассечены на семь широких долей, налегающих друг на друга или почти соприкасающихся (рис. 106).

Доли листа, в свою очередь, иногда рассечены. Листовая пластинка у разных сортов варьирует по размерам, числу и форме долей от сильно рассеченной и узкодолевой до почти цельнокрайней. Типичное строение для сорта обычно имеет 15-20-й лист, считая от корня.

У большинства сортов арбуза преобладает цветки гермафродитные – обоеполые, но есть также мужские и женские (рис. 107). Венчик цветков желто-палевой окраски, лепестков 5. Чашечка светло-зеленая, чашелистиков 5, тычинок 5, из них 4 попарно сросшиеся, одна свободная. Завязь нижняя. Рыльце 3-5-раздельное. Профессор А.И. Филон (1935) установил, что каждая лопасть рыльца соответствует отдельной плаценте завязи.

Во влажных районах и при возделывании арбузов на поливных участках часто появляются растения с раздельнополыми цветками. Женские цветки крупнее, не несут тычинок; мужские мельче, появляются раньше женских, в них отсутствует пестик.

Плод арбуза — тыква (рис. 108). Плоды крупные, от 14 до 35 см длиной, шаровидной или удлинённой формы с гладкой поверхностью. Окраска и рисунок плода бывают самые разнообразные и являются характерным признаком для сорта.

Отличие основных видов арбуза

Широко известны три вида арбуза: столовый – *Citrullus vulgaris* Schrad., кормовой – *C. pasteca* Sager., и дикий колоцинт – *C. colocynthis* L.

Кормовой арбуз используется для приготовления цукатов и на корм скоту (рис. 109). Он имеет длинный, толстый, менее ветвящийся стебель. Все плоды в основном размещаются на нижних плетях, верхние урожая почти не дают. Плоды шаровидные и эллипсоидальные. Мякоть плода грубая, плотная, вязкая, чуть кисловатая, бело-зеленая. Семена буро-красные и зеленые, без рубчика.

Дикий арбуз колоцинт (рис. 110) — многолетнее растение, имеющее много разновидностей. На растении образуется до 20-30 плодов. Плоды шаровидные, мелкие, мякоть плотная, вязкая, горькая, зеленовато-белого цвета. Семена мелкие, без рубчика. Этот арбуз не требователен к почве, засухоустойчив, но он плохо скрещивается со столовыми сортами арбуза.

Столовый арбуз (рис. 108) резко отличается от обоих видов высокосахаристыми плодами и плоскими семенами с рубчиком по краям. Отличительные признаки основных видов арбуза указаны в таблице 52.

Тыква. Корневая система у тыквы мощная, состоящая из главного стержневого корня, боковых, придаточных и мелких сосущих корней. Главный корень проникает в почву на глубину 1-1,7 м.

Таблица 1. — Отличительные признаки основных видов арбуза

Признак	Столовый арбуз	Кормовой арбуз
Длина главного стебля	Меньшая	Большая
Число ветвей 2-го порядка	Очень много	Немного (5-8)
Форма листовой пластинки	Вытянутая	Укороченная
Окраска цветка	Серо-желтая	Хромово-желтая
Окраска рыльца	Зеленоватая	Желтая
Форма рыльца	Пятиугольная	Округленная
Характер мякоти	Нежная, ломкая	Грубая, плотная, вязкая
Вкус мякоти	Сладкий	Пресный или горьковатый
Цвет мякоти	Красный, розовый, желтый, белый	Зеленовато-белый
Форма семян	С рубчиком	Без рубчика

От главного стержневого корня отходят 10-20 боковых корней первого порядка. Они располагаются преимущественно горизонтально в пахотном слое почвы, достигая в длину 4 м. На боковых корнях первого порядка образуются боковые корни второго порядка, достигающие в длину 2,5 м, а на них – боковые корни третьего порядка длиной до 1м. Эти корни уходят в почву

на глубину до 0,5 м. Всасывающие корни, покрытые корневыми волосками, которые образуются на всех корнях.

Стебель тыквы ветвистый, ползучий или кустовой (кабачки). Длина главного стебля колеблется от 0,5 до 15 м. От главного стебля, как и у арбуза, идут побеги первого порядка, от них – побеги второго порядка и т.д.

Листья на длинных черешках, крупные, обычно цельнокрайние, реже более или менее рассеченные на 5 доль. Наиболее типичными по форме являются 10-15-й лист на главном стебле, считая от корня (рис. 111).

Листья и стебли покрыты волосками, переходящими на жилках в шипы. В пазухе листа начиная с 6-7-го образуются спирально закрученные, ветвистые усики.

Цветки раздельнополые, их окраска оранжево-желтая, форма колокольчатая, размер от 6 до 30 см в поперечнике. Венчик пятилепестный. Одиночные пестичные и тычиночные цветки размещаются на главном стебле и боковых побегах. Завязь нижняя. Рыльце женских цветков чаще 5-раздельное. Мужские цветки имеют 5 тычинок с петлеобразными пыльниками, сросшимися в одну колонку.

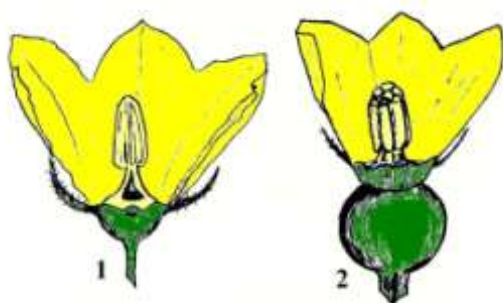


Рис. 1.

Цветки тыквы: 1 – мужской;
2 – женский

Пыльца крупнозерная, покрытая шипиками, липкая.

Плоды шаровидные, сплюснутые, эллипсоидальные и др. формы, различной величины (рис. 113). Окраска плодов белая, желтая, оранжевая, серая, коричневая и пр.

Мякоть плода различных оттенков, от беловатого до темно-оранжевого.

Встречающиеся в культуре формы тыквы относятся к трем основным видам: **Cucurbita maxima** Duch. (крупноплодная); **C. moschata** Duch. (мускатная) и **C. pepo** L. (твердокорая).

Крупноплодная тыква (рис. 113 (1)) имеет самые крупные в растительном мире плоды, отдельные из них могут достигать более 100 кг. Используется она для кормовых целей.

Мускатная тыква (рис. 113 (3)) наиболее теплолюбивая и позднеспелая. Плоды имеют наиболее нежную мякоть и используются для столовых целей. Твердокорая тыква (рис. 113 (2а, 2б, 2в, 2г)), получившая свое название за сильное развитие механического панциря в коре плода, является наиболее скороспелой и выносливой.

Широко возделываются в РФ как кормовая, так и столовая тыквы. Основные

отличительные признаки этих видов тыквы приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Отличие основных видов тыквы

Признак	<i>C. maxima</i>	<i>C. moschata</i>	<i>C. pepo</i>
Стебель	Цилиндрический	Округло-граненый	Резко-граненый, бороздчатый

Форма листовой пластинки	Почковидная, слабовыемчатая	Почковидная, сердцевидно-выем- чатая и лопастная	Сердцевидная, двояколопастная
Опушение	Тонкие волоски	Тонкие волоски	Конические шипы
Лепестки венчика	Округлые, отогнутые	Заостренные, отогнутые	Заостренные, прямые
Окраска рыльца	Желтая	Зеленая и красновато- оранжевая	Оранжевая
Плодоножка	Цилиндричес- кая	Граненая, расширенная у плода	Резко-граненая, призматическая
Преобладаю- щая форма плода	Шаровидно- сплюснутая и шаровидная	Вытянутая	Обратно- яйцевидная
Мякоть плода	Рыхлая	Плотная, нежная	Волокнистая, более грубая
Семена	Крупные, гладкие с неясным ободком	Средние, грязно-белые, с ясным ободком темнее семени	Средние и мелкие, желтовато- белые, с ясным ободком

Дыня (*Cucumis melo* L.) – однолетнее растение (рис. 114, 115). Корневая система ее состоит из главного корня и боковых разветвлений, идущих горизонтально в разные направления и достигающих 0,5-1 м длины. Стебель дыни ползучий, покрыт жесткими волосками. Длина главного стебля от 1 до 4 м. В пазухах листьев главного стебля образуются боковые побеги первого порядка, от них отходят побеги второго порядка и т.д.

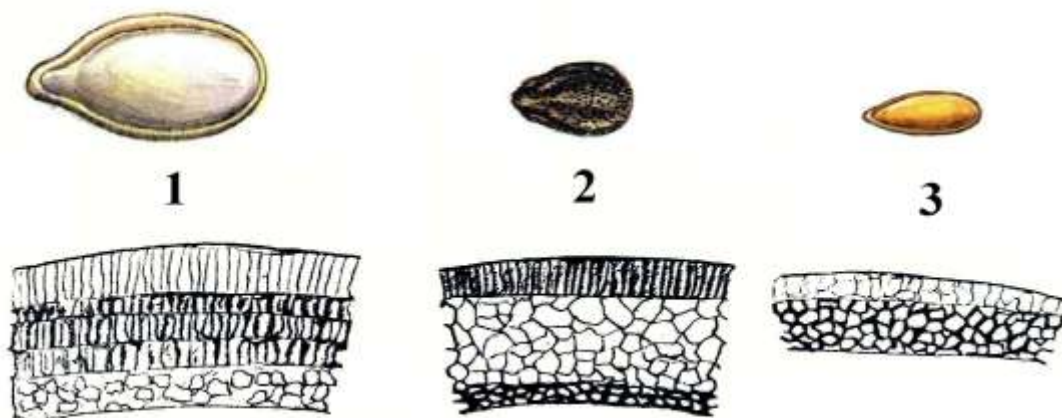
Строение семян бахчевых культур

Изучить строение семян и их отличительные особенности по культурам и сортам. Приготовить срезы оболочек семян, посмотреть под микроскопом и зарисовать.

Созревание семян определяется их выполненностью и появлением на них окраски (у сортов с окрашенными семенами). Во времени оно совпадает с созреванием мякоти плода, исключая зимние сорта дынь, у которых мякоть созревает при хранении несколько позже, чем семена.

Семена бахчевых культур состоят из оболочки и ядра. Оболочка семени арбуза имеет 3 основных слоя тканей (рис.119).

Наружный слой представлен одним рядом тонкопалисадных, не спаянных между



собой клеток, содержащих пигмент, который и придает семенам окраску. Эта окраска (черная, коричневая, красная или серая) обусловлена различной концентрацией красного пигмента, растворенного в клеточном соке наружного слоя оболочки семян. У черноокрашенных семян содержание этого пигмента наибольшее. Пестрая окраска семян арбуза, его пятнистость, крапчатость связаны с неравномерным распределением пигмента в кожуре семени. Белые семена не имеют красного пигмента. Наиболее распространенный красный цвет семени арбуза обусловлен красным пигментом мякоти. Окрашивание семени и мякоти идет одновременно. У семени оно начинается с конца, которым семя соединяется с сосудистой системой мякоти.

Под палисадным слоем расположен слой губчатой ткани из неправильных клеток с включением больших межклеточных пространств.

По сортам семена изучают по следующим признакам:

1) размеру (по длине): крупные (длиннее 2,5 см у тыквы, 1,5 см у арбуза и 1,2 см у дыни); средние (тыква 2-2,5 см, арбуз 1-1,5 см и дыня 0,9-1,2 см); мелкие (короче 2 см у тыквы, 1 см у арбуза и 0,9 см у дыни);

2) цвету (определяется у свежих семян);

3) рисунку (если есть другая окраска на семенах, кроме окраски фона). Выделяется по окраске носик с ободком или один носик, крапчатость или пятнистость семени;

4) поверхности: гладкая; шероховатая, но без трещин; растрескивающаяся на мелкие или крупные трещины (при хранении).

2.9 Практические занятия № ПЗ-9.

Тема: «Программирование урожайности полевых культур.»

2.9.1 Цель работы: научить студентов реально прогнозировать урожай в конкретных климатических условиях и предвидеть его изменения с учетом погодных условий года. Рассчитать ФАР, ВУ, ДВУ

2.9.2 Задачи работы: 1. Расчет возможного урожая по приходу ФАР.
2. Расчет действительно возможного урожая по влагообеспеченности.
3. Расчет коэффициента использования ФАР.

2.9.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе: табличный материал.

2.9.4 Описание (ход) работы

После объяснения преподавателя студенты приступают к расчету возможного урожая. Для расчета прихода энергии за вегетацию необходимо знать:

1. Приход солнечного тепла на единицу поверхности в конкретной географической точке. Суммарная ФАР (ккал/см²) приведена в таблице 35.1. Для расчета ФАР северной и северо-западной частей области следует использовать показатели г. Самары, южной, юго-западной, центральной и восточной — г. Оренбурга.

2. Студент определяет принадлежность конкретного района к той или иной зоне уровня солнечной радиации.

3. Чтобы определить приход ФАР на единицу площади посева конкретной культуры или сорта, необходимо установить фактическую продолжительность периода вегетации (даты начала и конца вегетации). Эти сведения можно найти в агрометеорологических справочниках. Продолжительность вегетации определяется особенностями зоны и потребностью культуры и сорта в тепле.

Ориентировочные даты начала и конца вегетации ведущих культур по двум зонам приведены в таблице 2. В южной и юго-западной зонах даты вегетации должны быть отмечены на 5-7 дней ранее в сравнении с центральной зоной, а в северной - на 7-10 дней позднее.

Таблица 1 — Суммарная ФАР по Баражковой Е.П. и др.

Месяц	Ккал/см ²		
	Самара	Оренбург	Зап. Казахстан
Январь	1,2	1,2	1,5
Февраль	2,0	2,0	2,5
Март	4,3	4,4	4,6
Апрель	6,1	6,0	6,0
Май	7,5	7,8	8,2
Июнь	8,3	8,5	8,7
Июль	7,6	8,0	8,6
Август	6,4	6,9	7,4
Сентябрь	3,8	4,3	4,8

Определив даты вегетации, студент приступает к расчету энергии, которую способны использовать зеленые листья взойшедших растений. Расчет ведется на основе суммирования фотосинтетически активной солнечной радиации. Если растения

вступают в вегетацию не с начала месяца, то количество энергии в ккал делится на число дней в месяце и умножается на число дней вегетации культуры.

Учитывая сравнительно невысокий уровень культуры земледелия в зоне и наличие ограничивающего фактора (недостаток влаги), для начала примем возможный коэффициент использования ФАР ($K_{\text{ФАР}}$) равным одному проценту. Тогда возможный урожай (ВУ) можно определить делением количества энергии $Q_{\text{ФАР}}$ на калорийность биомассы культуры с учетом $K_{\text{ФАР}}$.

Показатель калорийности культуры зависит от активности биохимических процессов, протекающих в тканях растений, и способности культур накапливать разные формы запасных питательных веществ (углеводы, белки, жиры).

Показатели калорийности по культурам показаны в таблице 35.3.

$$ВУ = \frac{Q_{\text{ФАР}} \times K_{\text{ФАР}}}{10^2 \times КБ \times 10^2}$$

где ВУ — возможный урожай абсолютно сухой биомассы, ц/га;

$Q_{\text{ФАР}}$ — приход ФАР за вегетацию, ккал/га;

$K_{\text{ФАР}}$ — коэффициент использования ФАР, %;

10^2 - для перевода $K_{\text{ФАР}}$ в абсолютные величины;

10^2 - для расчета урожая в ц/га;

КБ — калорийность биомассы, ккал/кг.

В нашем примере:

$$ВУ_{\text{пшеницы}} = \frac{24,9 \cdot 10^8 \text{ ккал} \cdot 1}{10^2 \cdot 4500 \cdot 10^2} = 55,3 \text{ ц} / \text{га абсолютно сухой массы.}$$

Эта масса включает зерно, солому, корни. Показатели соотношения зерна и соломы, а также корнеобеспеченность культуры студент находит в таблице 35.3.

Прежде всего рассчитываем ВУ корней. Корнеобеспеченность у яровой пшеницы не превышает 15%, т.е. = 8,3 ц/га. Надземная масса (зерно, солома) тогда равна: 55,3 - 8,3 = 47,0 ц/га.

Отношение основной и побочной продукции у пшеницы 1:1,3. Тогда ВУ сухого зерна составит 47,0 : 2,3 = 20,4 ц/га абсолютно сухого зерна.

Далее следует рассчитывать ВУ зерна с учетом стандартной влажности, которая равна по зерновым культурам 14%, подсолнечнику - 12%, травам на сено - 17%, силосным — 70%, картофелю — 75%

$$У = \frac{А}{100 - С} \times 100,$$

где У - урожай при стандартной влажности, ц/га;

А — урожай абсолютно сухого зерна, ц/га;

С – влажность, %.

В нашем случае:

$$У = \frac{20,4}{100 - 14} \times 100 = 23,7 \text{ ц} / \text{га}$$

Таблица.3 — Ориентировочные коэффициенты для расчета урожайности полевых культур

Культура	Калорийность культуры в целом, ккал	Соотношение основной и побочной продукции	Сумма основной и побочной продукции	Коэффициент основной продукции		Коэффициент водопотребления	Корнеобеспеченность, %
				на абс. массу	при массе станд. влажн.		
Озимая рожь	4400	1:1,5	2,5	0,400	0,465	450	20
Озимая пшеница	4450	1:1,5	2,5	0,400	0,465	500	17
Яровая пшеница	4500	1:1,3	2,3	0,435	0,506	525	1,5
Овес	4400	1:1,3	2,3	0,435	0,506	600	17
Яровой ячмень	4420	1:1,1	2,1	0,476	0,553	500	11
Просо	4600	1:1,5	2,5	0,400	0,460	350	18
Гречиха	4520	1:1,5	2,5	0,400	0,460	600	13
Горох	4710	1:0,9	1,9	0,526	0,626	700	13
Нут	4710	1:1,2	2,2	0,455	0,541	350	13
Кукуруза на зерно	4100	1:1,4	2,4	0,417	0,461	300	20
Кукуруза на силос	3900	1:0	1,0	1,000	3,330	95	20
Подсолнечник на маслосемена	4450	1:1,5	2,5	0,400	0,444	570	18
Рапс на маслосемена	4450	1:1	2,0	0,500	0,574	600	11
Рапс и зеленый корм	3900	1:0	1,0	1,000	3,330	330	11
Картофель	4300	1:0,5	1,5	0,667	3,330	400	13
Сахарная свекла	4230	1:1	2,0	0,500	2,000	300	15
Однолетние травы (суданская трава)	3900	1:0	1,0	1,0	1,200	280	20

Расчет урожая сухого и при стандартной влажности зерна можно упростить, воспользовавшись переводными коэффициентами $K_{\text{хоз}}$, приведенными в таблице 35.3.

Так, для яровой пшеницы урожай сухого зерна составит 0,435% от суммарного урожая надземной массы: $47,0 \times 0,435\% = 20,4$ ц/га, а при переводе на стандартную влажность $47,0 \times 0,506 = 23,7$ ц/га.

Итак, при $K_{\text{ФАР}} = 1\%$ в условиях центральной зоны области можно получить урожай яровой пшеницы 23,7 ц/га. Но это потенциальный урожай, который может сформироваться при условии полного удовлетворения всех потребностей растений.

Совершенствуя технологию и улучшая условия, можно стремиться к повышению $K_{\text{ФАР}}$ хотя бы на 1,5—2,0%.

Таким образом студент должен рассчитать ВУ для других культур севооборота. Лучше всего брать культуры с разной продолжительностью вегетации. Например, озимые, яровую пшеницу, просо или ячмень, подсолнечник и т.д.

Результаты заносятся в таблицу 2

Таблица 2 — Итоги расчета ВУ по приходу ФАР

Культуры	Дата вегетации	Q _{ФАР} за вегетацию, ккал/га	K _{ФАР} , %	ВУ, ц/га			Примечание
				Биомас са абс. сухая	основной продукции		
					сухой	при ст. влажности	

2. Для расчета ДВУ необходимо знать запасы продуктивной влаги к посеву и количество атмосферных осадков, выпадающих за период вегетации культуры с учетом коэффициента их использования и коэффициента водопотребления (количество воды, расходуемое на формирование единицы урожая). Расчет ведется по формуле:

$$ДВУ = \frac{[ПВ + (ОВ \cdot K)] \times 100}{KB}, \text{ где}$$

где: ДВУ — действительно возможный урожай, ц/га;

ПВ — запас продуктивной влаги, мм;

ОВ — осадки вегетационного периода, мм;

K — коэффициент полезности осадков;

100 - переводной коэффициент из мм в центнеры;

KB — коэффициент водопотребления.

Данные по запасам продуктивной влаги находят по таблице 36.1. В случае, если сведения о запасах в конкретном районе в таблице не приведены, следует использовать показатели соседнего района. При расчете ДВУ для озимых культур (рожь, пшеница) к запасам продуктивной влаги к моменту посева следует прибавить еще запасы влаги к посеву ранних яровых, так как в зимнее время озимые проходят период покоя, выпавшие осадки еще до начала их весенней вегетации аккумулируются почвой. Сумму осадков за период вегетации студенты определяют, используя показатели таблицы 36.2.

Таблица 36.1 — Среднемноголетние запасы продуктивной влаги в почве (мм) к посеву

Районы	Ранних зерновых	Поздних посо, бахч.)	(кукуруза, Озимые
Пономаревский	199	165	107
Октябрьский	177	166	120
Шарлыкский	176	160	87
Бугурусланский	118	116	90
Бузулукский	126	118	82
Оренбургский	151	133	95
Саракташский	152	132	75
Сорочинский	117	100	63
Кувандыкский	156	119	98
Первомайский	129	126	77
Илекский	126	107	85
Домбаровский	100	92	51
Беляевский	101	95	71

При этом, если посев проводится не с начала декады, а, как в нашем примере, с 26/4, тогда выпавшие осадки за 3 декаду = 9 мм (по Оренбургу) делятся на 10 и умножаются на число дней вегетации ($9 : 10 \times 5 = 4,5$ мм).

Аналогично ведется расчет осадков и в последнюю декаду вегетации на 5/8 ($12 : 10 \cdot 5 = 6$ мм).

Сумма осадков за вегетацию яровой пшеницы составит по Оренбургу $4,5 + 41 + 39 + 41 + 6$ мм = 131,5 мм.

апрель май июнь июль август

Коэффициент полезности летних осадков в северной зоне области — 0,6, для центральной и западной — 0,5, для южной и восточной — 0,45.

Коэффициент водопотребления культуры следует найти в таблице 36.3. Для яровой пшеницы в условиях Оренбургского района:

$$ДВУ = \frac{[151 \cdot (131,5 \cdot 0,5)] \times 100}{525} = \frac{(151 + 65,7) \times 100}{525} = 41,3 \text{ ц/га}$$

сухой биомассы (зерно + солома).

ДВУ сухого зерна = $41,3 \times 0,435 = 17,9$ ц/га.

ДВУ зерна при стандартной влажности = $41,3 \times 0,506 = 20,9$ ц/га.

Итак, количество атмосферных осадков (по многолетним данным) позволяет получать урожай зерна яровой пшеницы на уровне 1% использования физиологически активной радиации (ФАР).

Таким образом, используя прилагаемые таблицы, студенты рассчитывают ДВУ по разным культурам севооборота. Полученные результаты заносятся в таблицу 35.4 (в своей тетради).

При расчете ДВУ по многоукосным однолетним и многолетним травам следует указать: рассчитывается суммарный урожай за теплый период или урожай по укосам.

2.10 Практическое занятие №ПЗ-10

Тема: «Картофель»

2.10.1 Задачи работы: Изучить морфологические особенности картофеля. **2.** Изучить анатомическое строение клубней. **3.** Ознакомиться с основными районированными сортами (прилож. 1/49). **4.** Определить содержание крахмала в клубнях картофеля. **5.** Изучить сорта (прилож. 1/50) и морфологические особенности земляной груши. В рабочих тетрадях зарисовать отдельные органы растения картофеля и земляной груши. **6.** Изучить сорта, включенные в Госреестр (прилож. 1/49). провести дегустацию свежих плодов и овощей

2.10.2 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе: Живые растения и плоды картофеля и земляной груши; гербарий надземной части растения с соцветиями; клубни и законсервированные в стеклянном сосуде плоды и соцветия; цветные плакаты с изображением растения и его отдельных органов; набор клубней разных сортов для определения содержания крахмала; стеклянные сосуды вместимостью 3...5 л; мензурки; лабораторные весы; ареометры; поваренная соль

2.10.3 Описание (ход) работы:

Крахмалоносные растения или клубнеплоды – довольно большое число видов, возделываемых ради клубнеплода, богатого крахмалом. Сюда относятся: Картофель из семейства Паслёновые (*Solanaceae*); Земляная груша или топинамбур из семейства Астровые (*Asteraceae*); Маниока из семейства Молочайные (*Euphorbiaceae*); Батат из семейства Быюнковых (*Convolvulaceae*); и менее распространенные виды Ямс, Канка, Таро, Ока, Улюко, Анью и др. Из этого разнообразия видов клубнеплодов в нашей стране возделывают картофель (*Solanum tuberosum*) и земляную грушу (*Helianthus tuberosus*). Картофель – это важнейшая полевая культура разностороннего использования, широко распространенная не только в России, но и во всем мире. Земляная груша имеет ограниченное распространение. Поэтому более подробно остановимся на изучении картофеля.

В нашей стране возделывают два вида клубнеплодов: картофель (*Solanum tuberosum* L.) и топинамбур, или земляную грушу (*Helianthus tuberosus* L.). Картофель – важнейшая полевая клубненосная культура, которую выращивают для пищевых, кормовых и технических целей. Его возделывают в различных агроклиматических зонах на почвах разных типов. Топинамбур имеет ограниченное распространение. Эту культуру выращивают в хозяйствах, на приусадебных и дачных участках. В Индии, Китае, Латинской Америке и других южно-азиатских странах в производственных опытах высевают еще один клубнеплод – батат.

Особенности строения растений

Картофель многолетнее растение, но в культуре его возделывают как однолетнее. От посадки клубней до уборки нового урожая проходит один вегетационный период.

Картофельное растение может быть получено из семени или из частей материнского растения – клубня. Растения, полученные из семени и клубня, в начальный период довольно сильно отличаются. Картофельное растение, выращенное из семени (рис. 91), образует росток с двумя семядолями и зародышевый корень стержневого типа с мелкими боковыми корешками. Кроме зародышевого корня затем образуются вторичные корни в узлах подземных стеблей.

Растения, выращенные из клубня или его части (рис. 92), развивает стебель из глазка (почечки) материнского клубня. *Зародышевый корень* в этом случае не образуется. *Вторичные корни* возникают, как и в первом случае, *в узлах стеблей*, находящихся в почве и частично на *столонах (видоизмененных стеблях)*. Сами клубни нормальных корней не несут. В обоих случаях *корневая система* картофеля *приобретает вид мочковатой* и располагается неглубоко в почве.

С т е б л и. Стебли картофеля травянистые, достигают довольно большой высоты, которая, впрочем, в сильной степени колеблется в зависимости от сорта и различных условий произрастания. Выросшие из клубня стебли образуют к у с т. Число стеблей в кусте зависит от сорта. Равным образом каждому сорту свойственны известная толщина и мощность стеблей.

Существуют сорта с большим числом тонких и слабых стеблей (Курьер), а другие, наоборот, имеют толстые и мощные стебли в небольшом числе (Эпикур).

Стебли картофеля обычно ветвятся, причем и в этом признаке существует большое разнообразие, зависящее от сорта. Так, некоторые сорта склонны образовывать ветви в нижней части стебля, другие – только на вершине, третьи ветвятся от низа до верха.

Направление стебля обуславливает различную форму куста.

Стебли картофеля в поперечном сечении угловатые, трех- или четырехгранные, реже округлые, в нижней части обычно полые. Вдоль стебля располагаются крылообразные придатки, особенно хорошо выраженные на толстых стеблях более поздних сортов.

Основная окраска стебля зеленая, часто измененная присутствием антоциана в красноватые цвета, до ярко-красно-коричневой.

Различают четыре основные степени окраски стебля:

- а) окраска только в основании стебля, в нижних частях каждого междоузлия;
- б) окраска на большей части стебля;
- в) окраска по всему стеблю;
- г) окраска по всему стеблю очень густая (стебель кажется почти черным).

В последних двух случаях окраска переходит также на черешки листьев и на цветоножки и образует ясные кольца пигмента на месте сочленения цветоножек с цветonosным побегом. Эти кольца пигмента находятся в связи с пигментацией глазков клубня вне зависимости от краски его кожуры. Вообще красноватая окраска стебля усиливается с возрастом растения, а также под влиянием солнечного света, недостатка влаги и удобрения.

С т о л о н ы. Картофель в подземной части образует побеги, называемые столонами. Столоны закладываются в листовых пазухах стебля, растут под землей более или менее горизонтально и ветвятся сами. В узлах столонов (как уже было отмечено) также образуются корешки. Таким образом, столоны, подобно стеблям, имеют возможность укореняться самостоятельно.

Развившись в длину сообразно особенностям сорта, столоны расширяются на концах и дают, таким образом, начало новым клубням. Клубни эти служат растениюместищем запасных питательных веществ, преимущественно крахмала.

Л и с т. Строение листа картофельного растения – очень важный систематический признак. Сортные различия в этом признаке достаточно резки и удобны для практического использования.

Нормально развитый лист картофеля *прерывисто-непарноперисторассеченный*. На центральном стержне листа располагаются *парные доли*, на вершине – конечная *непарная доля*, отличающаяся формой и величиной.

Между долями такого листа могут располагаться д о л ь к и меньшего размера. В свою очередь, между дольками или перед ними помещаются д о л ь ч к и еще меньшего размера.

Таким образом, картофельный лист состоит из долей, долек и долек; наличие их, число и строение лучше всего заметны между первой и третьей парой основных долей листа (считая от верхушки листа).

Рассеченность листа имеет большое практическое значение при сортоопределении. Различают три основные степени рассеченности листа (рис. 93):

- 1) р а с с е ч е н н о с т ь с л а б а я - долек одна пара, долек нет;
- 2) р а с с е ч е н н о с т ь с р е д н я я - долек до двух пар, долек мало;
- 3) р а с с е ч е н н о с т ь с и л ь н а я - долек 2-3 пары и более, долек много.

Рассеченность листьев, а также большая или меньшая теснота расположения его долей образуют два основных типа листа — р е д к о д о л ь н ы й и г у с т о д о л ь н ы й. У редкодольного листа доли, дольки и дольки не примыкают друг к другу, оставляя между собой промежутки. У густодольного листа части его расположены тесно, часто же, развиваясь, налегают друг на друга.

Доли листа имеют различную форму и могут быть симметричными и ассиметричными. Форма долей может быть круглой, овальной, остроконечной и овально-остроконечной. У симметричных долей обе половинки совершенно одинаковы, у ассиметричных — одна половина короче другой. Наиболее типична в отношении формы первая пара долей листа. У некоторых сортов наблюдается срастание одной или обеих долей первой пары с конечной долей листа.

П л а с т и н к и картофеля листа всегда в различной степени опушены. Окраска листьев может иметь различные оттенки — от желто-зеленого до темно-зеленого.

С о ц в е т и е. Следует отметить, что не все сорта картофеля склонны образовывать соцветия; обилие цветков и развившихся из них плодов также неодинаково по сортам. Сила цветения в значительной степени зависит от окружающих условий, особенно от климата. Часто наблюдается опадение бутонов, цветков и плодов.

На интенсивность цветения могут повлиять механические повреждения растения.

Соцветие картофеля (рис. 94) состоит обычно из двух, трех, реже четырех завитков, расположенных на более или менее длинном цветоносе, причем длина последнего является сортовым признаком. В каждом завитке цветение начинается снизу вверх.

Ц в е т к и состоят из спайнолистной чашечки, не вполне сросшегося лепестками венчика, тычинок и пестика (рис. 95). Чашелистиков обычно пять, реже шесть, остроконечных. Венчик также состоит из пяти, реже шести лепестков, отгибающихся назад вслед за раскрытием цветка. Лепестки венчика могут быть белыми и окрашенными.

В окраске наблюдается некоторое разнообразие, которое можно свести к следующим трем типам:

- 1) б е л ы е ц в е т к и - венчик белый или слабо-кремовый;
- 2) б е л ы е ц в е т к и - о к р а ш е н н ы е в б у т о н е, при распускании же цветка окрашенные только с наружной стороны;
- 3) о к р а ш е н н ы е ц в е т к и - красно-фиолетовые, сине-фиолетовые и чисто-синие.

Окраска цветков картофеля является одним из важнейших систематических признаков.

Т ы ч и н о к пять, соприкасающихся своими пыльниками и образующих, таким образом, конус, в отверстие которого выдвигается рыльце пестика.

Окраска пыльников культурных сортов картофеля может быть зеленовато-желтой, желтой и оранжевой. Зеленовато-желтые и бледно-желтые пыльники или вовсе лишены пыльцы, или имеют ограниченное количество бесплодной пыльцы. Желтые и оранжевые пыльники образуют нормальную пыльцу, причем оранжевые пыльники несут пыльцу более плодovitую. Мужская бесплодность у картофеля — довольно распространенное явление.

П е с т и к картофеля цветка различается по длине столбика, который может быть длинным, умеренно длинным и коротким. В основании столбика имеются особые выросты —

сосочки. Длина столбика и форма сосочков – признаки, постоянные для сорта. Р ы л ь ц е столбика бывает простым или зазубренным.

П л о д ы. Плод картофеля – ягода.

Форма ягоды у культурных сортов картофеля круглая, реже несколько удлиненная и заостренная. Ягода двугнездная, содержит большое количество мелких семян.

С е м е н а сплюснутые, белковые, с согнутым зародышем.

Особенности строения клубней

Как уже отмечалось, клубень является утолщенным окончанием подземного стеблевого побега – столона. На таком видоизмененном стебле недоразвиваются также и листья, сохраняясь в виде небольших чешуек или в виде более или менее широкого р у б ц а. В пазухах видоизмененных или атрофированных листьев залегают г л а з к и.

Ч а с т и к л у б н я (рис. 96). В клубне различают пуповинный конец — место прикрепления клубня к столону – и противоположный вершинный конец, или вершину клубня, являющуюся растущим концом клубня, с верхушечной точкой роста.

Со стороны пуповины у некоторых сортов часто наблюдается на клубне углубление – с т о л о н н а я в п а д и н а, у других этой впадины нет или она слабо заметна.

Можно различать также верхнюю и нижнюю стороны клубня. Верхняя сторона обращена к поверхности почвы и обычно более выпуклая. Нижняя сторона плоская или вогнутая.

Ф о р м а к л у б н е й картофеля разнообразна и варьирует по сортам и в зависимости от почвенных и климатических условий. Но все разнообразие клубней в этом отношении можно свести к трем основным формам, остальные формы являются лишь видоизменениями их. Различают форму *круглую, удлиненную и овальную* (рис. 97).

В круглой форме продольный и поперечный диаметры почти равны. У клубней с удлиненной формой продольный диаметр не менее двух с половиной раз превышает поперечный. Овальная форма – промежуточная между первыми двумя.

Форма клубня (за немногими исключениями) меняется с возрастом.

Все описания формы приводятся для зрелых клубней.

О к р а с к а м я к о т и клубня у различных сортов картофеля бывает белой, желтой, красной и синей.

Желтомясые сорта, как правило, богаче беломясых азотистыми веществами.

Различная н а р у ж н а я о к р а с к а к л у б н я зависит от количества пробкового вещества коры клубня и от пигмента, заключенного в соке клеток коры.

При тонком пробковом слое коры просвечивает окраска мякоти, и, например, желтомясые клубни картофеля кажутся желтыми. По мере утолщения пробкового слоя окраска клубней меняется от кремневой до коричневой.

При отсутствии пигмента в клетчатом соке коры клубни являются белыми.

Окрашенные клубни могут быть розовыми, светло-красными, красными, темно-красными, светло-синими, темно-синими.

Распределение пигмента может быть равномерным и неравномерным. В последнем случае окраска сосредоточена либо в глазках, либо в промежутках между ними.

Кожа клубня может быть гладкой или шероховатой, как бы сетчатой.

Чечевички. На поверхности клубня можно обнаружить небольшие светлые точки, так называемые чечевички, при помощи которых происходит дыхание и испарение влаги из клубня.

Глазки располагаются на клубне неравномерно. Больше всего глазков на вершине клубня, значительно меньше – на пуповинном конце. Точно так же на верхней стороне сосредоточено больше глазков, чем на нижней.

Глазки клубня представляют собой углубления, окаймленные со стороны пуповинного конца дугообразным следом опавшего недоразвитого листа – листовым рубцом (бровью).

Листовой рубец может иметь различную форму: он бывает длинным или, наоборот, коротким, резким или слабо заметным.

Число глазков на клубне разнообразно и более или менее постоянно для сорта.

Глазки бывают окрашенные или неокрашенные, глубокие или мелкие, а иногда выступают на поверхности клубня в виде бугорков. Большая глубина глазков является практически отрицательным признаком.

П о ч к и. В каждом глазке помещаются обычно три (реже более) почки. Наиболее развитые из них при благоприятных условиях трогаются в рост. Обычно почки верхних глазков развиты лучше всех и дают самые сильные ростки. Средняя часть клубня и пуповина имеют более слабые почки.

Р о с т к и. Почки, проросшие в темноте, образуют бледные, удлиненные и более или менее тонкие ростки, так называемые этиолированные ростки.

На свету образуются укороченные и плотные ростки. В зависимости от сорта ростки, выращенные на свету, бывают окрашены в цвета зеленый, красно-фиолетовый и сине-фиолетовый. Последние две окраски зависят от пигмента клеточного сока – антоциана.

Окраска ростков – весьма устойчивый и важный систематический признак картофеля и лучше различима на клубнях, пророщенных при слабом освещении.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КЛУБНЕЙ

Основа методов

Хозяйственная ценность картофеля, возможность разнообразного назначения и использования его сортов, улучшения и упрощения технических приемов переработки в сильной степени зависят от химического состава клубней. Основным интерес представляет содержание в клубнях картофеля с у х о г о в е щ е с т в а и главнейшей составной части последнего - к р а х м а л а.

Наибольший интерес для заводской переработки картофеля представляет крахмал. Процент крахмала в клубнях непостоянен. Килограмм картофельных клубней одного и того же сорта, смотря по условиям места и года, может содержать различное количество сухого вещества и крахмала.

Определение процентного содержания сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля прямым путем представляет некоторые трудности и отличается длительностью. Поэтому обычно в заводской практике пользуются так называемыми косвенными методами, дающими не столь точные, но зато быстрые результаты.

Клубни картофеля состоят из сухих веществ и воды. Чем больше в клубнях воды и меньше сухих веществ, тем их удельная масса будет более приближаться к удельной массе воды. Наоборот, чем больше в клубнях сухих веществ (и чем меньше воды), тем больше удельная масса, их будет отличаться от удельной массы воды. Следовательно, определение содержания сухих веществ в клубнях картофеля может быть основано на известном параллелизме между удельной массой клубня и процентом сухих веществ в нем.

Удельную массу картофеля определяют отношением его массы к массе воды в объеме взвешенного картофеля. Если масса картофеля в воздухе равна А, а масса того же картофеля, погруженного в воду, равна В, то $A - B$ есть масса воды в объеме взятого картофеля, так как всякое тело, погруженное в воду, теряет в своей массе столько, сколько весит вытесненная им вода. Следовательно удельная масса картофеля $= A/A-B$.

Определив удельную массу картофеля, находят по готовой таблице соответствующее ему содержание сухого вещества (прилож. 11).

Для определения в картофеле процентного содержания крахмала и близкого к нему по удельному весу сахара необходимо ввести поправку на заключающиеся в сухом веществе клетчатку, соли, белковые вещества и органические кислоты. Эту поправку производят вычитанием из массы всех найденных сухих веществ картофеля 5,752. Таким образом находят так называемое к р а х м а л ь н о е ч и с л о, т.е. суммарную массу крахмала и сахаров.

Чтобы установить действительное с о д е р ж а н и е к р а х м а л а, находящегося в картофеле в виде крахмальных зерен, необходимо из крахмального числа вычесть содержание сахара, равное примерно 1,5%.

Количество сухого вещества, содержащегося в картофеле, и крахмального числа по найденной удельной массе картофеля определяют при помощи специальной таблицы (прилож. 11).

Пользование этой таблицей и определение по ней сухого вещества и крахмального числа облегчаются еще одним столбцом цифр (1), указывающим массу 5000 г картофеля под водой (в граммах).

Если принять, что в приведенной выше формуле $\frac{A}{A-B}$ величина A будет постоянной, а меняться будет только величина B , то удельная масса картофельных клубней будет изменяться в зависимости от меняющейся величины B , т.е. масса клубней под водой. Приняв за правило брать для определения всегда 5000 г картофеля, можно находить крахмальное число по массе взятого картофеля под водой.

Таким образом, исключается необходимость вычисления удельной массы, которая, кстати сказать, также приводится в таблице.

равняться (по таблице против 470 г, в 1-й графе) 19,027.

$$\frac{470 - 90}{20} = \frac{380}{20} = 19$$

Построение таблицы достаточно просто и не требует каких-либо пояснений.

Способов определения удельной массы картофеля известно несколько. Часть из них потеряла значение для заводской практики вследствие малой точности, но отличается простотой.

Определение крахмала при помощи ареометра

Способ этот прост и легко применим в любом случае. Он не требует специального оборудования, за исключением ареометра. Заключается он в следующем.

Приготавливают раствор поваренной соли высокой концентрации. Поместив в него 1 кг вымытых и вытертых клубней, простым приливом воды доводят раствор до такой концентрации, чтобы большая часть клубней плавала посреди раствора. При этом некоторое количество клубней будет плавать на поверхности, а часть из них может потонуть и опуститься на дно. Желательно довести раствор до такой концентрации, когда число всплывших и потонувших клубней будет примерно одинаково. Если первоначальная концентрация раствора оказалась слабой, то прибавляют в раствор соли.

Установив нужную концентрацию раствора, определяют его удельную массу при помощи ареометра. Удельная масса раствора соответствует удельной массе клубней. Пользуясь приложением 11, находят процент сухого вещества и крахмальное число.

Определение крахмала взвешиванием вытесненной клубнями воды

Для определения удельной массы картофеля по этому способу необходимо иметь два несложных приспособления: стеклянный сосуд емкостью 4-5 л и металлическую негнущуюся пластинку, к середине которой прикреплена заостренная игла (рис. 99). Пластинку укладывают на верхний край сосуда острием вниз.

где: В – масса 5000 г картофеля под водой (в граммах).

Допустим для примера, что масса 5000 г картофеля под водой равна 4706 г. Тогда крахмальное число по формуле будет

Агротехнические требования к посадке картофеля

Показатель

Требования и допуски

Глубина посадки клубней, см:

На	суглинистых	почвах
5-8		

На	супесчаных	почвах
10-12		

Отклонение фактической глубины посадки клубней от заданной, см
± 2

Отклонение фактической нормы высадки клубней от заданной, %
не более 10

Равномерность распределения клубней в рядке, %
не ниже 60

Высота гребней, см
10-12

Отклонение ряда клубней от центра вершин гребней, см
до ± 2

Отклонение ширины междурядий, см:

Основных

± 2

Стыковых

± 10

Повреждение ростков картофеля рабочими органами сажалки, % от общего количества ростков
не более 25

Прослойка между клубнями и минеральными удобрениями, см
2-3

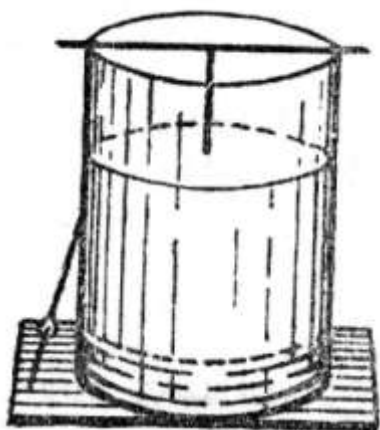
Рабочая скорость агрегата с картофелесажалками, км/ч:

СН-4Б, КСМ-8

5-6

КСК-4, КСМ-4, КСМГ-4, КСМГ-6

6-8



В сосуд наливают чистой воды температуры $17,5^0$ столько, чтобы уровень ее касался острия иглы. Слив затем воду в приготовленную заранее чистую и взвешенную посуду, засыпают в сосуд 1 кг вымытых сухих клубней испытуемого сорта картофеля и доливают его слитой перед этим водой до тех пор, пока уровень снова не коснется острия иглы. Оставшаяся в излишке вода замещается картофелем, и объем ее равен объему 1 кг картофеля.

Взвесив остаток воды, находят массу воды в объеме картофеля. Отсюда определяют удельную массу взятого картофеля.

Если масса сухого картофеля равна 1000 г, масса остатка воды 910 г, то удельная масса картофеля будет равна

$$\frac{1000}{910} = 1,098$$

Крахмальное число, соответствующее такой удельной массе, найденной по таблице, равняется 17,979.

Несколько более грубо масса оставшейся недолитой воды может быть определена не прямым взвешиванием, а при помощи мерного цилиндра или иной мерной посуды, считая, с допущением некоторой ошибки, что 1 мл воды равен 1 г.

Определение крахмала на картофельных весах

Более усовершенствованные способы, применяемые в заводской практике, требуют специальных приспособлений.

Картофельные десятичные (рис. 100). К короткому плечу их подвешены две металлические корзинки, одна под другой. Нижнюю корзинку (на рисунке не видна) погружают в кадку или в какой-либо иной сосуд, наполненный водой.



В таком положении весы должны быть уравновешены. Для этого на конце короткого плеча помещают отвинчивающийся груз, а вдоль длинного плеча по особому стержню ходит другой небольшой грузик, закрепляемый в любом месте винтом. На конце длинного плеча подвешивают чашку для помещения разновесов.

Уравновесив весы, приступают к определению крахмального числа. Для этого в верхней корзинке в воздухе отвешивают 5 кг испытуемого картофеля (на чашку длинного плеча помещают груз в 500 г).

Клубни картофеля предварительно освобождают от грязи и обмывают.

Отвесив 5 кг картофеля в воздухе, пересыпают клубни в нижнюю корзинку и взвешивают их повторно под водой.

По найденной массе 5 кг картофеля под водой, пользуясь приложением 11, определяют удельную массу картофеля, процентное содержание в нем сухих веществ и крахмальное число.

Допустим, что масса 5 кг клубней картофеля под водой равнялась 465 г. По таблице находим, что этой массе соответствует удельная масса 1,1025, процент сухого вещества 24,501 и крахмальное число 18,746%.

Определить количество крахмала можно также на простых чашечных весах (на десятичных), подвесив под одну чашку весов погруженную в воду корзинку. Весы должны быть уравновешены гирями или каким-либо балластом в этом положении. Порядок определения крахмала на таких весах остается таким же, что и на специальных картофельных весах. 5000 г картофеля отвешивают на воздухе на чашках весов; затем клубни пересыпают в погруженную в воду корзинку и взвешивают повторно в воде. По массе 5 кг картофеля в воде с помощью приложения 11 или указанной ранее формулы находится крахмальное число.

При определении крахмального числа на картофельных весах необходимо помнить некоторые общие правила пользования ими.

1. Для определения крахмального числа следует брать тщательно отмытый от грязи и обсохший с поверхности картофель. Если в силу необходимости производилось определение крахмала во влажном картофеле, надо отвешивать его не 5000 г, а 5050 г, прибавляя 50 г на воду, приставшую к поверхности клубней. Если же и влажного картофеля было отвешено 5000 г, то к найденному крахмальному числу следует прибавить 0,2%.

2. Определение крахмального числа следует вести только на здоровом и нормальном картофеле, для которого рассчитана таблица.

Гнилой, сильно проросший или ненормальный в каком-либо отношении картофель может дать совершенно неправильные цифры. Мерзлому картофелю нужно дать предварительно оттаять в теплой воде, меняя ее в случае надобности. Но даже после оттаивания результаты определения крахмала в мерзлом картофеле оказываются выше на 1%. Поэтому полученное для мерзлого картофеля крахмальное число должно быть уменьшено на 1%.

3. Перед началом определения каждой новой пробы сосуд, в который погружают корзинку, должен быть наполнен водой до краев. Благодаря этому корзинка с картофелем будет погружена в воду всегда на одинаковую глубину, а излишек воды выльется через края сосуда.

4. Вода в сосуде должна быть чистой и не содержать более 0,25 г сухих веществ на литр. При большом числе проб рекомендуется воду чаще менять. Температура воды должна быть 17,5°.

5. Необходимо следить, чтобы к погруженному в воду картофелю не пристали пузырьки воздуха, которые, делая картофель легче, уменьшают его массу.

Определение загрязненности картофеля

В заводской практике приходится иметь дело с более или менее загрязненным картофелем. Время уборки картофеля, состояние погоды и почвы вызывают сильные колебания в загрязнении его. Между тем представляет интерес не только возможность быстро определить примерное содержание в картофеле крахмала, но и степень загрязненности картофеля, которая в некоторых случаях достигает 20%.

Определить количество грязи в картофеле можно на о б ы ч н ы х в е с а х. Взвесив 5 кг картофеля сначала в загрязненном состоянии, а затем тщательно обмыв и обсушив, его взвешивают вторично. Разница между первым и вторым взвешиванием покажет количество

примешанной к нему грязи. Так, если 5000 г картофеля после промывки и обсушки стали весить 4900 г, то содержание в них грязи будет равно $5000 - 4900 = 100$ г, или 2%.

Определение сухого вещества в соке клубней картофеля и земляной груши

Химический состав клубней земляной груши отличается от химического состава клубней картофеля главным образом тем, что место крахмала здесь занимает растворимый в воде углевод и н у л и н, содержащийся в клеточном соке клубней. Следовательно, клеточный сок клубней земляной груши богат содержанием сухого вещества, тогда как у картофеля клеточный сок клубней весьма беден сухим веществом.

Определение сухого вещества в соке клубней может быть произведено методами прямого определения, т.е. высушиванием навески сока. С этой целью из мезги клубней картофеля и земляной груши, полученный в отдельности любым способом (хотя бы на простой

терке), отжимают сок. Для большей чистоты он должен быть профильтрован через фильтровальную бумагу или плотную ткань. Точную навеску сока картофеля и сока земляной груши (примерно по 5 г) отвешивают в весовых стеклянных стаканчиках. Затем стаканчики ставят в сушильный шкаф и высушивают до полного испарения влаги. После охлаждения стаканчиков в эксикаторе их взвешивают повторно. Разница в массе покажет потерю воды при высушивании и позволит вычислить содержание сухого остатка в обоих навесках.

Еще проще и быстрее содержание сухого вещества в соке клубней может быть определено косвенно при помощи рефрактометра по методике, описанной для определения сухого вещества в корнях корнеплодов.

После посадки картофеля гребни должны иметь одинаковую овальную форму, быть прямолинейными, концы гонтов на поворотной полосе должны оканчиваться на одной линии. При бестарно-поточной посадке картофеля на поле должны работать 3-4 агрегата.

2.11. Практические занятия № ПЗ-11.

Тема: «Овощные культуры».

2.11.1 Задачи работы: 1. Ознакомиться с происхождением и классификацией овощных культур. 2. ознакомиться с разнообразием и особенностями семян овощных культур и определения их по морфологическим признакам.

2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе: 1. образцы семян овощных культур;

2. набор смеси семян;
3. разборные доски, лупа, шпатель, бумага.
4. стенд-карта, методические материал

2.11.3 Описание (ход) работы

Заполнить таблицу Группировки овощных культур

Таблица 1- Группировки овощных культур

Культура (русское, латинское название)	Семей- ство	Продол- житель- ность жизни,	Продук- товый орган	Плод	Соцветие	Вид опыления	Агро- биоло- гиче- ская группа	Центр происхождения
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 2. Химический состав и пищевая ценность овощей

Продукты	Белки, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал/100г	Витамин С, мг %
Капуста белокочанная свежая	1,5	5,2	27,0	24,0
Капуста квашеная	1,0	4,5	23,0	14,0
Капуста цветная	2,1	4,7	28,0	42,0
Лук репчатый	2,5	9,2	48,0	8,4

Лук зелёный	1,1	4,1	21,0	48,0
Морковь столовая	1,3	7,6	36,0	4,0
Огурцы свежие	0,7	2,9	15,0	4,7
Огурцы солёные	0,7	1,3	8,0	
Свёкла столовая	1,1	10,3	47,0	8,0
Томаты красные	0,5	4,0	18,0	34,0

Овощи способны возбудить аппетит и повысить секрецию пищеварительных желёз. Некоторые овощи употребляют в пищу в сыром виде. Но чаще всего для приготовления пищи овощи варят, тушат, жарят или запекают^[6]. Стоит отметить, что при термической обработке (а также при неправильном хранении) значительно снижается биологическая ценность овощей.

Разделение

Овощи подразделяют на следующие группы:

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

Таблица 2 -Классификация овощных культур
(по продолжительности жизни)

Семейство	Однолетние культуры	Двулетние культуры	Многолетники
1	2	3	4
Астровые (сложноцветные)	Салат посевной, салат листовой, салаты кочанные: эскариол, ромэн, эндивий	Овсяной корень	Артишок, эстрагон, салат цикорный (Витлуф), топинамбур
Бобовые	Овощные горох, фасоль, бобы, тригонелла		
Бураниковые	Огуречная трава (бораго)		
Валерьяновые	Салат полевой		

Гречишные			Ревень, щавель
Капустные (крестоцветные)	Редис, брокколи, пекинская	Капусты: бело-кочанная, крас-	Катран, хрен
	цветная капуста, горчица листовая, кресс-салат	нокочанная, кольраби, китайская, брюссельская, репа, редька, брюква	
Луковые (лилейные)		Лук репчатый и порей	Луки: алтайский, батун, душистый, шнитт, Ошанина, шалот, победный, слизун, многоярусный, причесночный, чеснок
Лютиковые	Нигелла		
Маревые	Шпинат	Свекла, мангольд	
Злаковые	Сахарная кукуруза		
Пасленовые	Томат, перец, баклажан, физалис		
Портулаковые	Портулак		
Рутовые			Рута
Сельдереевые (зонтичные)	Анис, кориандр, укроп	Морковь, тмин, пастернак, сельдерей, петрушка	Любисток
Спаржевые			Спаржа
Тыквенные	Огурец, кабачок, патиссон, арбуз, лагенария, крукнек		

Классификация овощных культур по продуктивным органам

Плодовые овощные культуры (в пищу используются молодые завязи): огурец, кабачок, патиссон, кружок, лагенария, чайот, овощной горох, овощная фасоль, овощные бобы, бабочка.

Плодовые (в пищу используются плоды в стадии технической или биологической зрелости): арбуз, тыква, томат, перец, баклажан, физалис, кукуруза сахарная.

Листовые (в пищу используются листья): шпинат, салат листовой, щавель, капуста пекинская, капуста китайская, горчица салатная, кресс-салат, листья лука репчатого, петрушка листовая, сельдерей листовой, лук-батун, шнитт-лук, лук-слизун, многоярусный лук, черемша, цикорий салатный.

Листостебельные (в пищу используются листья и стебли): салат кочанный, лук-порей, укроп, фенхель, чеснок на зелень, капуста белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская.

Черешковые (в пищу используются черешки листьев): ревень, сельдерей черешковый, мангольд, кардон.

Цветковые (в пищу используются цветки или соцветия): капуста цветная, брокколи, артишок.

Луковичные (в пищу используются луковицы): лук репчатый, чеснок, лук-шалот.

Клубнеплодные: картофель, батат, топинамбур, стахис, якон.

Корнеплодные: редис, столовая свекла, морковь, редька, репа, брюква.

Корневищные: хрен, катран, лопух съедобный.

Ростковые: спаржа.

Грибы: шампиньон, вешенка, кольцевик.

Вышеприведенная классификация удобна для работников перерабатывающей промышленности, но не учитывает биологические и технологические особенности овощных культур, связанные с их возделыванием.

Для того чтобы исключить недостатки предыдущих систем классификации, В.И.Эдельштейн предложил следующую классификацию овощных культур, которая бы удовлетворяла и агрономов-технологов, и потребителей продукции.

Капустные: капусты: белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, цветная, брокколи, кольраби, пекинская, китайская.

Корнеплодные: столовая свекла, пастернак, корневая петрушка, корневой сельдерей, редис, редька, репа, брюква, цикорий салатный, скорцонера, овсяной корень.

Клубнеплодные: картофель, топинамбур, батат, стахис, якон.

Луковичные: лук репчатый, лук-шалот, чеснок.

Плодовые: огурец, кабачок, патиссон, дыня, тыква, арбуз, чайот, томат, перец, баклажан, физалис, овощной горох, овощные бобы, овощная фасоль, кукуруза сахарная, бабочка.

Листовые однолетние: укроп, салат, шпинат.

Многолетние овощные культуры: щавель, ревень, спаржа, хрен, эстрагон, любисток, мята перечная, мелисса, иссоп, шнитт-лук, душистый лук, лук-слизун.

Грибы: шампиньон, вешенка, кольцевик.

2 Семена овощных культур

Семя образуется из оплодотворенной семяпочки и представляет собой зародышевое растение, находящееся в состоянии покоя, т.е. очень пониженной жизнедеятельности.

Если в завязи несколько семяпочек, то образуется плод многосемянный, сухой (капуста, лук) или сочный (томат, огурец). Если в завязи одна семяпочка, плод односемянный (салат, шпинат, артишок). При двух семяпочках - двусемянный (все зонтичные).

У растений с 1-й или 2-мя семяпочками в завязи семена являются плодами. У свеклы несколько завязей срастаются вместе – соплодия (клубочки).

Семя состоит из зародыша, вместилища запасных веществ и оболочки. Зародыш имеет все основные органы растения - первичный корешок, почечку, одну (лук и кукуруза) или две семядоли и зачаточный стебелек. Из почечки развиваются стебель с листьями и цветками. У лука и кукурузы первичный корешок остается после прорастания слаборазвитым. Корешок зародыша семян двудольных растений растет в течение всей жизни, развиваясь в главный корень.

Если в семени имеется эндосперм, то семядоли зародыша невелики и после прорастания служат первичными листьями; если в семенах нет эндосперма, то семядоли занимают основную часть объема семени и служат вместилищем запасных веществ.

В природе существуют виды растений, у которых отдельные сорта могут образовывать плоды без предварительного оплодотворения (апомиксис) в результате партеногенеза - девственного размножения. Образование плодов идет за счет разрастания частей цветка (тепличные сорта огурца).

Семена овощных культур семейства крестоцветных, тыквенных, бобовых отличаются большим запасом питательных веществ, располагающихся в семядолях, в то время как питательные вещества откладываются в эндосперме.

Семена различных культур очень разнообразны по размеру и внешнему виду. Семена растений в пределах ботанического семейства имеют одинаковое строение (рис. 1, 2, 3).

Семена овощных культур наклеить в тетради.

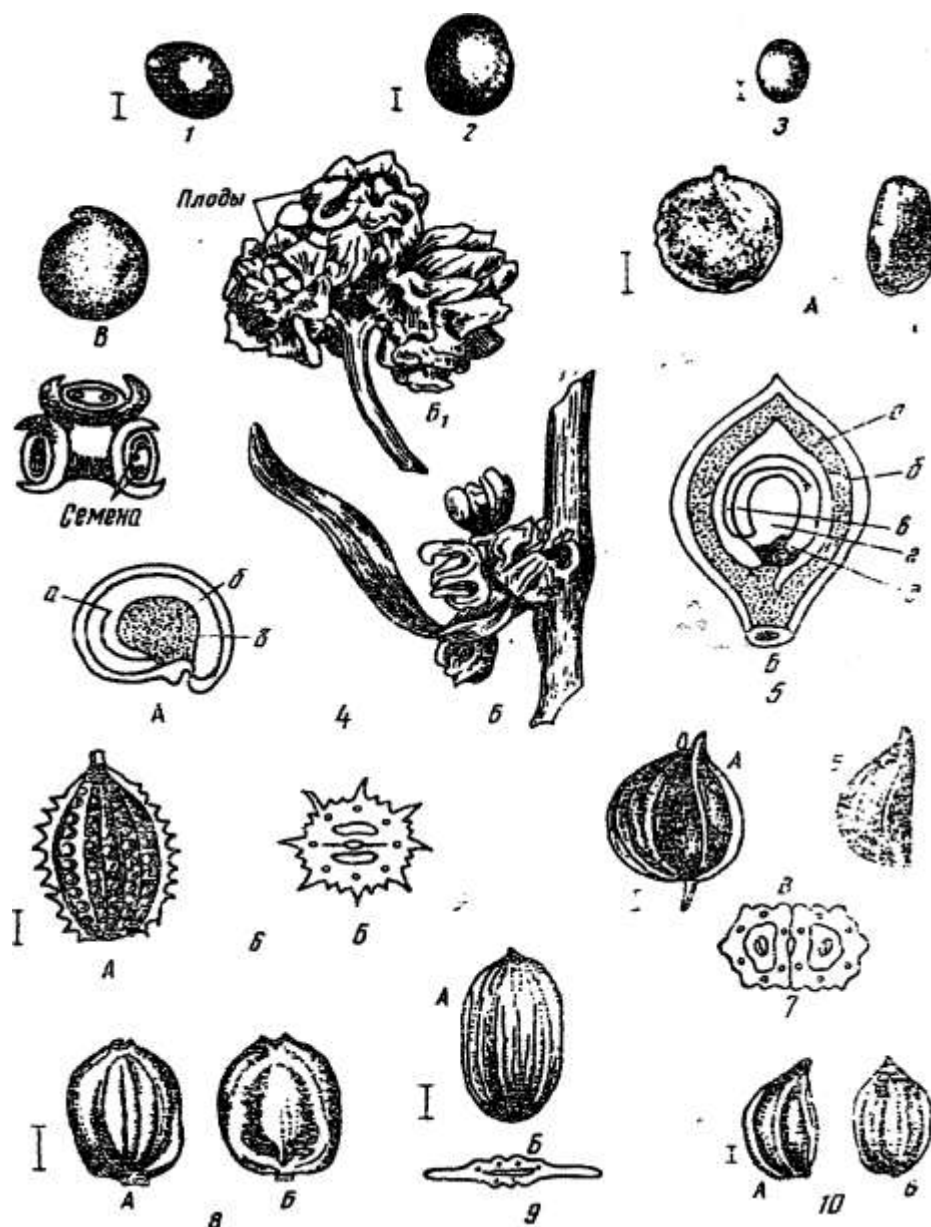


Рис. 1. Посевной материал овощных растений

(вертикальными линиями обозначена истинная длина семени):

Семейство Капустные: 1 - семя капусты; 2 - семя редиса; 3 - семя репы. *Семейство Лебедовые*: 4 - свекла: А - внешний вид семени (а - семядоли, б - корешок, в - перисперм), Б и Б₁ - внешний вид соплодия, В - соплодие в разрезе; 5 - шпинат: А - внешний вид плода (слева - сбоку, справа - спереди), Б - строение плода (а - семенная оболочка - интегумент, б - плодовая оболочка - перикарпий, в - семядоли, г - перисперм, д - первичный корень). Семейство *Сельдереевые*: 6 - морковь: А - внешний вид плода двусемянки, Б - поперечный разрез плода; 7 - петрушка: А - внешний вид плода двусемянки, Б - вид половины плода сбоку, В - вид плода в разрезе; 8 - пастернак: А - внешний вид семени, Б - вид семени в разрезе; 9 - укроп: А - внешний вид плода двусемянки, Б - поперечный разрез плода; 10 - сельдерей: А - вид семени сбоку, Б - вид семени спереди.

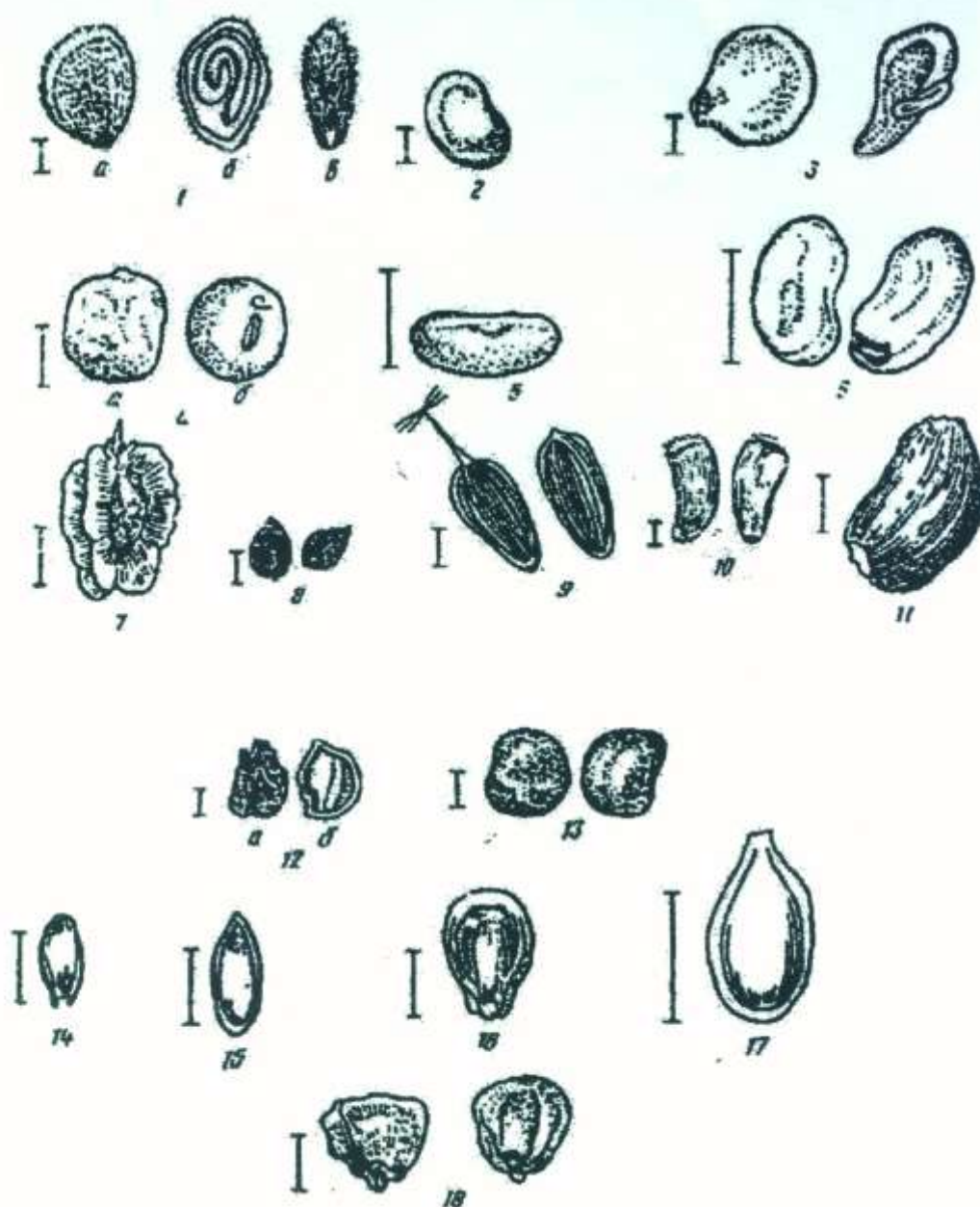


Рис. 2. Посевной материал овощных растений:

Семейство Пасленовые: 1 - томат: а - внешний вид семени, б - строение семени, в - семя, покрытое волосками длиной 0,5 мм; 2 - баклажан (семя в разрезе); 3 - перец. *Семейство Бобовые*: 4 - горох: а - семя морщинистое, б - семя гладкое; 5 - фасоль (семя в разрезе); 6 - бобы. *Семейство Гречишные*: 7 - ревень; 8 - щавель. *Семейство Астровые*: 9 - салат-латук; 10 - салат-эндивий; 11 - артишок. *Семейство Лилейные*: 12 - лук репчатый: а - внешний вид семени, б - семя в разрезе; 13 - спаржа. *Семейство Тыквенные*: 14 - огурец; 15 - дыня; 16 - арбуз; 17 - тыква. *Семейство Мятликовые*: 18 - кукуруза сахарная.

Качество семенного и посадочного материала

Сортовые качества семян определяют степень их сортовой чистоты, посевные - их всхожестью, энергией прорастания, влажностью, чистотой, хозяйственной годностью; последние определяют - в Государственной контрольно-семенной лаборатории, которая выдает удостоверение о кондиционности семян, без чего хозяйство не должно приступать к посеву семян на полях и в защищенном грунте.

Норму высева семян устанавливают в зависимости от биологических особенностей культуры и посевных качеств семян.

Для посева используют крупные, полновесные, хорошо вызревшие семена. Отбирают их по удельному весу (в растворе поваренной соли, на пневматических сортировальных столах, на семяочистительных машинах).

Лук - севок, чеснок (зубчики) перед посадкой калибруют до высадки по фракциям.

Семена капусты сохраняют высокую всхожесть до четырех - пяти лет; кабачков, огурцов, тыквы - до шести-восьми лет; семена сельдерея, петрушки, ревеня - теряют всхожесть через один-два года.

Для сохранения высоких посевных качеств семян при длительном хранении необходима температура 14-16⁰С и влажность воздуха не выше 75%.

В табл. 4 представлена характеристика семян овощных культур.

Таблица 4 - Характеристика семян овощных культур

Культура	Соцветие	Плод	Описание семян
1	2	3	4
Семейство крестоцветные			
Капуста	Кисть	Стручок	Форма округлая, окраска коричневато-бурая, размер 1,5-1,8 мм
Брюква	-«-	-«-	Форма округлая, окраска черно-бурая, размер 1,2-1,3 мм
Редька	-«-	-«-	Форма округло-овальная, окраска желто-коричневая, размер 3 мм
Семейство зонтичные			
Морковь	Сложный зонтик	Двусемянка	Форма плоско-выпуклая, овальная, на выпуклой стороне ребрышки, окраска серая, длина 2-3 мм
Сельдерей	-«-	-«-	Форма округло-овальная, иногда с носиком, на выпуклой стороне 3 ребрышка, окраска зеленовато-серая, длина 0,5-0,6 мм
Петрушка	-«-	-«-	Форма округло-овальная, иногда с носиком, на выпуклой стороне 3 ребрышка, окраска зеленовато-серая, длина 2 мм
Пастернак	-«-	-«-	Форма плоская, поверхность ребристая, из которых крайние в виде крылышек опоясывают семя, окраска желто-коричневая,

			размер 5-6 мм
Укроп	-«-	Семянка	Тоже, окраска серая, размер 4-5 мм
Семейство маревые			
Свекла столовая	Колосья Соплодия	(клубочки)	Семя почковидной формы собраны в соплодия - клубочки, размер 6-7 мм
Шпинат	Метелка	Семянка	Форма округло-угловатая с 1-3 шипиками, окраска серо-желтая, размер 2,5-3,3 мм
Семейство лилейные			
Лук репчатый	Сложный зонтик	Коробочка	Семя угловато-вдавленное трехгранное, окраска угольно-черная, размер 2-3 мм
Семейство пасленовые			
Томат	Завиток	Ягода сочная	Семя плоское, покрыто серебристыми колосками, размер 2-3 мм
Перец	Одиночные цветки	2-4-х гнездная ягода	Форма плоская, округло-угловатое с носиком, по-верхность гладкая, бледно-желтая, размер 3-4 мм
Баклажан	Кисть	Ягода	Семя плоское, округлое, светло-коричневое, размер 3-4 мм
Семейство тыквенные			
Огурец	Щиток	Ложная ягода (тыквина)	Слабовыпуклая, эллиптически-удлиненная форма, белой или кремовой окраски, размер 8-10 мм, на вершине хохолок
Кабачок	Одиночные цветки	Тыквина	Округлая или широкоовальная, с выраженным ободком и носиком, окраска белая, размер 10-25 мм
Патиссон, тыква	-«-	-«-	-«-
Дыня	Щиток	Ложная ягода	Слабовыпуклая, эллиптически-удлиненная форма с носиком, ободок хорошо выражен, окраска кремовая, размер 8-15 мм
Арбуз	Одиночные цветки	Тыквина (ложная ягода)	Плоская, округло- эллиптическая форма с тупым носиком, окраска различная, размер 8-18 мм
Семейство бобовые			
Горох овощной	1-2 цветка в пазухах листьев	Боб	Шаровидная с гладкой, вдавленной или морщинистой поверхностью различной окраски
Фасоль овощная	Кисть	-«-	Вальковые, разнообразной окраски
Семейство гречишные			
Щавель	Метелка	Орешек	Трехгранные, коричневые, блестящие, размер 1,0-1,5
Ревень	-«-	-«-	Трехгранные с ребрами в виде летучек, светло-коричневая, размер 4-6 мм
Салат	Корзинка	Односемянк а	Семя плоское, узкое, вытянутое, заостренное к вершине, окраска серая или черная, размер 2-3

3. Томат. Томат относится к роду *Lycopersicum*. Данный род согласно классификации Брежнева Д.Д. делится на три вида: перуанский, волосистый и обыкновенный. Возделываемые в культуре сорта относятся к виду обыкновенного томата (*L. esculentum* Mill). Внутри этого вида выделены три подвида: – дикий (с разновидностями – смородиновидный и кистевидный); – полукультурный (с разновидностями – вишневидный, грушевидный, сливовидный, удлинённый, многогнездный); – культурный (с разновидностями – обыкновенный, штамбовый, крупнолистный. Вид обыкновенного томата (*Lycopersicon esculentum*) делится на подвиды:

Дикий (*L.e. subsp. Pimpinellifolium*) с двумя разновидностями – смородиновидный и кистевидный. Полукультурный (*L. e. subsp. subspontaneum*) с пятью разновидностями – вишневидный, грушевидный, сливовидный, удлинённый, многогнездный. Культурный томат (*L. e. subsp cultum*). Включает сорта, возделываемые в овощеводстве. Указанный подвид имеет 3 разновидности. Обыкновенный (*var. vulgare*) включает до 75 % мирового сортимента. Имеет полегающий от 50 до 200 см и более стебель. Штамбовый (*var. Validum*). Растения небольшие или среднего размера. Стебли стоячие с укороченными междоузлиями. Крупнолистный (*var. grandifolium*). Стебли прямостоячие, полегающие. Листья крупные, похожие на картофельные, дольки и дольки отсутствуют. В зависимости от характера роста пасынков различают индетерминантный и детерминантный типы куста. У растений с индетерминантным типом куста все пасынки имеют одинаковое строение – три листа (иногда четыре) и кисть, образование их идет непрерывно, длительное время, и стебель может достичь максимальной длины. Куст томатов бывает трех типов: обыкновенный, штамбовый и детерминантный (рис. 6). Обыкновенный куст характеризуется образованием большого количества побегов и высокими основными стеблями. Мощные боковые побеги образуются из пазух всех листьев главного стебля. При выращивании сортов с обыкновенным типом куста в северной и средней зонах требуется

1.Зарисовать . Тип куста томата

Штамбовый Обыкновенный

Детерминантный

много ручного труда на их пасынкование и подвязку к опорам. Штамбовый куст образует короткие боковые побеги только 1-2 порядков. Стебель растет вертикально, не нуждаясь в подвязке и пасынковании. Детерминантный куст с ограниченным ростом, боковые побеги у него образуются только в пазухах листьев нижней части главного стебля и быстро заканчивают ветвление. По величине различают кусты сильнорослые, среднерослые и низкорослые (карликовые).

Ботаническое описание (строение) 1. Корневая система хорошо разветвлена, диаметр ее 1,5-2,5 м, в зависимости от сорта и способа выращивания, проникает на глубину более 1,5 м. Дополнительные корни легко образуются из любой части стебля. 2. Стебель

прямостоячий или лежащий, покрыт волосками. В пазухах листьев образуются побеги.

3. Листья очередные, непарно-перисторассеченные, состоящие из долей, долек и долек (рис. 7).

2.Зарисовать . Тип листа томата 1 – обыкновенный, 2 – штамбовый, 3 – картофельный

4. Соцветие – кистевидный завиток, простой, малосложный или многосложный. 5. Цветки собраны во внепазушное соцветие – кистевидный завиток с цветками ярко-желтого цвета. 6. Плод – сочная двух- или многогнездная ягода, разнообразная по форме, характеру поверхности и окраске. Масса плода от 20 до 200 г и более. 7. Семена треугольно-почковидной формы, сероватожелтой окраски, опушенные. Апробационные признаки томата и их изменчивость Каждому сорту или группе сортов присущи определенные морфологические признаки. Но они под воздействием условий выращивания в разной степени подвергаются изменчивости. Тем не менее, если при описании растения учитывать весь комплекс апробационных признаков, можно безошибочно определить его сортотип. 1. Высота главного стебля (см): карликовый – менее 30, низкий – 30-50, средний – 51-90, высокий – 91-150, очень высокий – более 150. Этот признак сильно варьируется в зависимости от условий выращивания. Основные факторы, влияющие на его изменчивость – осадки, удобрения. 2. Длина междоузлий (см): короткие – менее 5, средние – 5-10, длинные – более 10. 3. Размер листа (см): мелкий – менее 15, средний – 15-25, крупный – более 25. 4. Окраска листа: желто-зеленая, светло-темно-серозеленая с антоцианом. 5. Характер поверхности: гладкая, слабо-, средне-, сильноофрированная. 6. Различают следующие типы кисти (рис. 8): – простая (1) – плоды расположены на одном стержне в очередном порядке; – промежуточная (2) – однократно-разветвленная – плоды в очередном порядке расположены на каждой из двух ветвей; – сложная (3) – плоды расположены в очередном порядке на многократно разветвленном стержне; – очень сложная (4) – многократно разветвленная.

3.Зарисовать . Кисти томата

4.Зарисовать . Форма плода томата: 1 - плоская; 2 - плоскоокруглая; 3 - округлая; 4 - эллипсовидная; 5 - удлиненно-овальная; 6 - кубовидная; 7 - сливовидная; 8 - грушевидная; 9 - цилиндрическая

7. По структуре кисти могут быть: – компактными – плоды на кисти плотно прижаты друг к другу; – рыхлыми – плоды размещены редко; – промежуточный тип между первым и вторым; 8. Длина соцветия (см): короткое – менее 12 см, среднее – 12-25 см, длинное – более 25 см. 9. Высота заложения первого соцветия: невысокое (под листом 6-7 листом), среднее (под 8-9 листом) и высокое (выше 10 листа). 10. Форму плода определяют по индексу, который вычисляют по формуле: $ИФ = \frac{H}{D}$ (высота плода) ÷ D (диаметр плода) Форма плода может быть: плоская (индекс 0,5-0,6); плоскоокруглая (0,7-0,8); округлая (0,9-1,1); эллипсовидная (1,2-1,3); удлиненно-овальная (1,3); кубовидная (0,9-1,1); сливовидная (1,2-1,3); грушевидная (1,3-1,4); цилиндрическая (> 1,4) (рис.9).

11. Поверхность плода – гладкая, слабо-, средне- и сильноребристая. 12. Масса плода: очень крупные более 200 г, крупные (101-200 г), средние (51-100 г), мелкие (21-50 г), очень мелкие (менее 20 г) 13. Камерность плодов: мало- (число камер 2-5), среднее- (6-9) и многокамерные (более 9). 14. Наличие семян в плодах: небольшое – до 50 штук,

среднее – 50-125 штук, большое – более 125 штук. 16. Окраска плода зависит от цвета мякоти и кожицы. Мякоть бывает красная и белая, кожица – желтая и бесцветная, в зависимости от их сочетания формируется окраска плодов томата.

Окраска зрелого плода может быть лимонная, оранжевая, розовая, малиновая, красная, темно-красная, фиолетовая, фиолетово-коричневая. По продолжительности вегетационного периода сорта томата делятся: - скороспелые – 100-110 дней от всходов до созревания плодов; - среднеспелые – 110-120 дней; - позднеспелые- 120-130 и более дней. Сорта характеризуются также по урожайности, лежкости плодов, транспортабельности, товарности, устойчивости к болезням, пригодности к комбайновой одноразовой уборке. Особую ценность представляют сорта томата для открытого грунта, пригодные для комбайновой уборки. Они должны отвечать следующим требованиям: - куст должен быть компактным, неполегающим; - обеспечивать высокую урожайность (не менее 50 т/га); - дружное созревание плодов (более 85 %); - плоды должны быть выровненные по размеру (70-100 г) и форме

.- должны быть устойчивыми к механическому воздействию, растрескиванию и болезням; - плоды должны легко отделяться от стебля, без плодоножки, но не осыпаться. Таблица 13 Характеристика районированных сортов томата Сорт / гибрид Оригинатор Тип ветвления Лист Плод Вегетационный период, дней Урожайность, кг/м² форма, цвет форма, окраска масса плода, г количество камер, шт.

При описании сортов томата особое внимание следует обратить на высоту заложения цветочной кисти, ее строение, а также размер, форму, массу и камерность плода. Таблица 14 Особенности промышленной технологии возделывания томата Элементы технологии Рассадная культура Посевная культура 1. Место в севообороте 2. Подготовка почвы -осенняя -весенняя 3. Подготовка семян к посеву 4. Выращивание рассады Место выращивания рассады, возраст рассады, срок посева на рассаду, норма высева семян, стандарт на рассаду, схема при пикировке, выход сеянцев и рассады с 1 м², шт.

2.Баклажан (*Solanum melongena*) Баклажан – многолетнее растение, возделывается как однолетняя овощная культура, происходит из Индии и Бирмы. В России возделываются сорта баклажана, относящиеся к двум эколого-географическим группам: восточной и западной. Сорта, принадлежащие к восточной группе, являются скороспелыми. Растение низкорослое, раскидистое, имеют прямостоячий стебель. Западная группа представлена средне- и позднеспелыми высокорослыми сортами. Стебель округлый, зеленый или фиолетовый, высотой до 1,5 м. Опушение стебля незначительное. Ботаническое описание 1. Корневая система сравнительно мощная, расположена в основном в пахотном слое, параллельно поверхности почвы. Распространяется она от центрального корня на 0,7-1,0 м в стороны и до 1,0-1,2 м в глубину, а в засушливые годы – 1,5 м и более. 2. Стебель округлый, в основном зеленый, к вершине часто с антоцианом, иногда имеет фиолетовую окраску. Опушение

стебля бывает очень слабым, средним, сильным и очень сильным. Растение сомкнутое, полураскидистое или раскидистое, высота от 20 до 150 см. 3. Листья имеют очередное расположение, яйцевидную, удлинненно-яйцевидную или овальную форму. Пластинка листа выемчатая, иногда цельнокрайная, со слабым, средним или сильным опушением. Длина ее от 8 до 30 см, ширина 5-25 см; окраска зеленая, темно-зеленая, зелено-фиолетовая или фиолетовая.

4. Цветки одиночные или собраны в кисти (от двух до семи), расположение их пониклое. Чашечка с шипами или без шипов. Венчик фиолетовый, белый с различными оттенками. Лепестков 5-7. 5. Плод – ягода, различной формы и окраски, длина 8-35 см, диаметр 4-22 см, средняя масса 30-900 г. 6. Семена мелкие (длина меньше 3,5 мм, диаметр больше 2,0 мм), средние (длина 3,5-4,0 и диаметр 2,6-3,0), плоские, средневypуклые и выпуклые, крупные (больше 4,0 и больше 3,0 мм), без опушения, желтые, буро-желтые и бурые. Апробационные признаки баклажана и их изменчивость

1. Высота растения у баклажана может быть: очень низкая – куст до 25 см, низкая – 25-39 см, средняя – 40-59 см, высокая – 60-70 см, очень высокая – 70 см и выше. 2. Окраска стебля может быть зеленой, зеленоватофиолетовой, светло-фиолетовой, зеленовато-коричневой. 3. Размер листовой пластинки: крупные (длина 21, ширина 15 см и более), средние (длина 15-20, ширина 10-15 см) и мелкие (длина до 15 см, ширина до 10 см). 4. Форма листовой пластинки: 1 – широкоовальная, 2 – овальная, 3 – яйцевидная, 4 – яйцевидно-заостренная, 5 – широколанцетовидная (рис.10). Рис. 10. Форма листовой пластинки

5. Окраска листа: зеленая, желто-зеленая, зеленоватофиолетовая, фиолетовая. 6. Окраска венчика: сине-фиолетовая, фиолетовая, сиреневая, голубая, белая. 7. Размер венчика: мелкий (диаметр менее 3 см), средний (3-5), крупный (более 5 см). 8. Окраска чашечки: светло-зеленая, зеленоватофиолетовая, темно-фиолетовая. 9. Форма плода (рис.11):

13. Зарисовать . форма плода 1 – шаровидная, 2 – яйцевидная, 3 – грушевидная, 4 – укорочено-грушевидная, 5 – удлинненно-грушевидная, 6 – цилиндрическая, 7 – змеевидная, 8 – серповидная

10. Размер плода: мелкие (длина до 11 см, диаметр до 6 см), средние (длина не более 20 см, диаметр 6-10 см), крупные (длина 21-30 см, диаметр более 11 см). 11. Масса плода: очень мелкий (меньше 100 г), мелкий (100-200 г), средний (201-300), крупный (301-400), очень крупный (больше 400 г). 12. Окраска плода: 1) в технической спелости – темнофиолетовая, фиолетовая, светло-фиолетовая, коричневатofiолетовая, сиреневая с полосами, темно-зеленая с пигментацией, зеленая, белая; 2) в биологической спелости – серая, желтая, лимонно-желтая, буро-желтая, оранжевая, оранжевокрасная, красно-фиолетовая, коричневая, темно-коричневая. 13. Мякоть белая, желтовато-белая и

зеленовато-белая, с наличием или отсутствием горечи, плотная, средней плотности или рыхлая. 14.

Количество плодов на растении (штук): много (815), среднее (3-7), малое (1-2). По длине вегетационного периода сорта делятся на: - скороспелые (от всходов до первую сбора – 120 дней); - среднеспелые (до 140 дней); - позднеспелые (более 140 дней).