

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Л. М. Григорович

ПЛОДОВОДСТВО

Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ
(лабораторный практикум)
для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки
35.03.04 Агрономия

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2024

УДК 632.9

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры агрономии и агроэкологии
института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «КГТУ»

Е. А. Барановская

Григорович, Л. М.

Плодоводство: учеб.-методич. пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.04 Агрономия / Л. М. Григорович – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2024. – 101 с.

В учебно-методическом пособии по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Плодоводство» представлены учебно-методические материалы, включающие объем, темы, цель и задачи лабораторных работ, контрольные вопросы, отражены рекомендации для выполнения лабораторных работ направления подготовки 35.03.04 – Агрономия, форма обучения очная и заочная.

Табл. 21, рис. 65, список лит. – 7 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой агрономии и агроэкологии 19 марта 2024 г., протокол № 10

Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Овощеводство» рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 марта 2024 г., протокол № 13

УДК 632.9

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2024 г.
© Григорович Л. М., 2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1 Общие требования к выполнению лабораторных работ по дисциплине...	6
2 Темы и объем лабораторных работ.....	8
3 Контроль выполнения лабораторных работ.....	9
4 Методические указания по выполнению лабораторных работ.....	10
4.1 Лабораторная работа 1. Биоразнообразие плодовых растений.....	10
4.2 Лабораторная работа 2. Строение плодового растения.....	16
4.3 Лабораторная работа 3. Виды и строение плодов.....	21
4.4 Лабораторная работа 4. Формирование крон и обрезка плодовых растений.....	29
4.5 Лабораторная работа 5. Размножение плодовых растений.....	37
4.6 Лабораторная работа 6. Расчет потребности в посадочном материале.....	44
4.7 Лабораторная работа 7. Выбор участка под размещение плодовых насаждений.....	48
4.8 Лабораторная работа 8. Организация территории плодового сада и посадка саженцев.....	55
4.9 Лабораторная работа 9. Изучение вредителей и болезней плодовых растений.....	66
4.10 Лабораторная работа 10. Окультуривание участка под размещение плодового сада и посадка саженцев.....	76
4.11 Лабораторная работа 11. Планирование агротехнических мероприятий по уходу за плодоносящим садом.....	83
5 Меры безопасности при проведении лабораторных занятий.....	96
5.1 Общие требования безопасности.....	96
5.2 Требования техники безопасности в аварийных ситуациях.....	97
5.3 Правила работы с микроскопом.....	97
6 Список рекомендуемых источников для выполнения лабораторных работ.....	99
Список использованных источников.....	100

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Плодоводство» относится к Профессиональному модулю образовательной программы бакалавриата по направлению 35.03.04 Агронимия.

Дисциплина «Плодоводство» является дисциплиной профессиональной части ОПОП ВО, формирующей у обучающихся готовность к научно-исследовательской профессиональной деятельности в области подготовки технологий производства продукции плодовых и ягодных культур.

Целью освоения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков по разработке интенсивных технологий размножения и возделывания плодовых и ягодных культур.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний по биологическим особенностям и морфологическим признакам плодовых и ягодных растений;
- изучение закономерностей роста, развития и плодоношения плодовых и ягодных растений;
- освоение теоретических основ современных интенсивных технологий производства плодов и ягод.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- методы теоретического и экспериментального исследования при проведении научно-исследовательских и прикладных работ в области плодоводства;
- принципы технологии закладки современного интенсивного плодового сада;
- научно-обоснованные приемы ухода за молодым и плодоносящим садом с оптимизированным питанием растений и рациональной защитой от вредных организмов;

уметь:

- распознавать по морфологическим признакам виды плодовых и ягодных растений;
- определять факторы улучшения роста, развития и качества получаемой продукции и оптимизировать их при выращивании плодовых культур и проведении научно-исследовательских и прикладных работ в области плодоводства;
- устанавливать соответствие агроландшафтных условий требованиям плодовых и ягодных культур при их размещении на территории землепользования;
- адаптировать базовые технологии возделывания плодовых и ягодных культур к почвенно-климатическим условиям;

владеть:

- способностью к лабораторному анализу плодовых культур и продукции плодоводства при освоении образовательной программы и в профессиональной деятельности;

– способностью к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов при проведении прикладных и научно-исследовательских работ в области плодводства;

– принципами подбора видового разнообразия плодовых и ягодных культур для возделывания в конкретных почвенно-климатических условиях.

Лабораторные работы по дисциплине способствуют освоению учебного материала. При их выполнении студенту предлагается творчески изучить и более глубоко и осмыслить роль современных технологий возделывания плодовых растений как одного из факторов формирования высоких урожаев хорошего качества в конкретных почвенно-климатических условиях.

Настоящее учебно-методическое пособие разработано с учетом программы изучения дисциплины «Плодводство» и многолетнего опыта учебной и учебно-методической работы при освоении дисциплин, связанных с технологиями производства сельскохозяйственных культур на кафедре агрономии и агроэкологии ФГБОУ ВО «КГТУ».

Целью лабораторного практикума является формирование умений и навыков по основам плодводства и разработке интенсивных технологий производства плодовой продукции.

1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные работы по дисциплине «Плодоводство», выполняемые в пятом семестре при очной и заочной формах обучения, являются формой освоения программы дисциплины, которая представляет оценку знаний и умений студента самостоятельно выполнить ЛР, используя свои теоретические познания и способность анализировать информацию по изучаемой дисциплине.

На лабораторных занятиях закрепляется учебный материал, полученный во время лекций, приобретаются новые знания, умения и навыки, а также в виде письменного тестирования осуществляется текущий контроль результатов освоения учебного материала. Все лабораторные работы носят проблемный характер и способствуют получению навыков в изучении видового разнообразия плодовых культур, способствуют более детальному изучению строения плодового растения, способов размножения и технологических приемов по уходу за растениями. Каждое лабораторное занятие представляет мини научную работу, в которой сформулированы ее цель и задачи, методики ее выполнения. В заключение студент представляет выводы и защищает проделанную работу.

Программа дисциплины предусматривает как теоретический (лекционный) курс, так и лабораторные занятия, поскольку специалистам сельского хозяйства важно владеть современными приемами научного плововодства, используемыми в интенсивном сельскохозяйственном производстве.

При этом освоение курса дисциплины «Плодоводство» должно осуществляться поэтапно, в соответствии с материалом, изложенным в разделах: 1 – Биологические особенности и морфологические признаки плодовых и ягодных растений; 2 – Технология выращивания саженцев плодовых культур; 3 – Технология закладки плодового сада интенсивного типа; 4 – Технология ухода за плодовыми насаждениями в саду интенсивного типа.

В результате изучения дисциплины в целом и выполнения лабораторных работ студент должен знать биологические особенности и морфологические признаки плодовых и ягодных растений; технологию выращивания саженцев в плодном питомнике; принципы технологии закладки современного интенсивного плодового сада; научно-обоснованные приемы ухода за молодым и плодоносящим садом с оптимизированным питанием растений и рациональной защитой от вредных организмов. Уметь профессионально использовать полученные теоретические знания по плововодству в практической работе; адаптировать базовые технологии возделывания плодовых и ягодных культур к почвенно-климатическим условиям; установить соответствие агроландшафтных условий требованиям плодовых и ягодных культур при их размещении на территории землепользования; рассчитать дозы органических и минеральных удобрений при организации подкормок плодового сада; составить систему защиты плодовых насаждений от вредных организмов; разрабатывать технологическую схему мероприятий по закладке и уходу за плодовыми и ягодными насаждениями. Владеть представлениями о месте плововодства в

современных системах земледелия; принципами подбора видового разнообразия плодовых и ягодных культур для возделывания в конкретных почвенно-климатических условиях; навыками составления планов закладки плодового сада и расчёта потребности в посадочном материале; навыками составления календарного плана агротехнических мероприятий по уходу за садом и разработки системы защиты от вредных организмов.

2 ТЕМЫ И ОБЪЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

При изучении дисциплины «Плодоводство» предусматривается практикум, включающий в себя лабораторные занятия (ЛЗ) в специализированной аудитории объемом 30 ч для очной формы обучения и 10 ч – при заочной форме обучения. Темы лабораторных работ (ЛР) и объемы занятий, определены в таблице 1.

Таблица 1 – Объем (трудоемкость освоения) и структура ЛР

Номер темы	Содержание лабораторного занятия	Очная форма, ч.	Заочная форма, ч.
1	Биоразнообразие плодовых растений	2	1
2	Строение плодового растения	2	0,5
3	Виды и строение плодов	2	1
4	Формирование крон и обрезка плодовых растений	2	0,5
5	Размножение плодовых растений	2	1
6	Расчет потребности в посадочном материале	2	1
7	Выбор участка под размещение плодовых насаждений	2	1
8	Организация территории плодового сада и особенности посадки саженцев	4	1
9	Изучение вредителей и болезней плодовых растений	4	1
10	Окультуривание участка под размещение плодового сада и посадка саженцев	4	1
11	Планирование агротехнических мероприятий по уходу за плодоносящим садом	4	1
	Итого	30	10

3 КОНТРОЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в соответствии с Учебной программой дисциплины и Планом-графиком лабораторных занятий. План-график лабораторных занятий доводится до студентов в начале каждого семестра и в распечатанном виде размещается в учебной аудитории, в которой проводятся лабораторные занятия.

По каждому разделу дисциплины в течение семестра осуществляется систематический контроль формирования знаний, умений и навыков студентов (в том числе приобретенных в результате самостоятельной работы): на лабораторных занятиях – непосредственно при выполнении лабораторной работы и защите ее результатов; путем самопроверки (самоконтроля) и проведения тестирования. Оценка результатов такого контроля учитывается при итоговой аттестации по дисциплине (на зачете).

Темы лабораторных работ, типовые задания и контрольные вопросы по лабораторным работам, предусмотренным программой дисциплины, помещены в Фонде оценочных средств (ФОС) дисциплины «Плодоводство».

Контроль формирования знаний и умений по дисциплине в течение семестра осуществляется в виде защиты лабораторных работ, проверки знаний по изученной теме в виде тестов, письменных и устных ответов

Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе проводится при представлении студентом отчета по лабораторной работе, демонстрации преподавателю исполнения задания и на основании ответов студента на вопросы по тематике лабораторной работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знание использованных им средств и приемов, получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

Кроме того, по лабораторному практикуму выставляется экспертная оценка по четырехбалльной шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Неудовлетворительная оценка выставляется, если студент не выполнил и не «защитил» предусмотренные рабочей программой дисциплины лабораторные работы. Оценка результатов такого контроля учитывается при итоговой аттестации по дисциплине – дифференцированному зачету.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

На лабораторных занятиях, которые проводятся в специализированной аудитории, используется иллюстративный материал: образцы посадочного материала, гербарий и образцы поврежденных и больных растений; коллекции насекомых и других вредителей растений; садовые инструменты, видео- и фотоматериалы; макеты и стенды, презентации, учебные пособия. Для углубленного освоения изучаемой темы используется оптическое и другое оборудование. После выполнения каждого лабораторного занятия студент отчитывается перед преподавателем по степени усвоения полученной информации и качеству оформления лабораторной работы, результаты которых учитываются при промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

Лабораторные работы нужно выполнять по следующему плану:

- 1) Домашняя подготовка к работе с использованием лекций, учебников и лабораторного практикума;
- 2) Предварительная беседа с преподавателем, который поможет уточнить неясные вопросы, требующие для успешного выполнения задания;
- 3) Выполнение лабораторной работы;
- 4) Оформление ее результатов с использованием информационных технологий в виде расчетов, таблиц, рисунков и выводов;
- 5) Защита лабораторной работы в виде публичного доклада с использованием информационных технологий и ответов на контрольные вопросы.

4.1 Лабораторная работа 1 (2 ч)

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Цель работы: Изучение биологических и производственных особенностей плодовых и ягодных культур.

Задания по выполнению лабораторной работы:

- 1) Ознакомиться с производственно-биологической классификацией плодовых и ягодных растений по вводным пояснениям, литературным источникам и презентации «Биоразнообразие плодовых культур».
- 2) Составить производственно-биологическую характеристику плодовых растений по группам и заполнить таблицу.
- 3) Ответить на контрольные вопросы.

Задание 1. Ознакомиться с производственно-биологической классификацией плодовых и ягодных растений.

Производственно-биологическая классификация плодовых и ягодных растений

По силе роста и развития, долговечности, размерам и морфологическим особенностям роста все плодовые породы подразделяются на следующие группы (жизненные формы).

Деревья – высокие плодовые растения с четко выраженным стволом, позднеплодные, долговечные: яблоня, груша, слива, черешня, вишня древовидная, ирга, рябина, грецкий орех.

Кустовидно-древовидная форма – менее высокие плодовые растения с хорошо выраженным нетолстым стволом, часто дающим боковые разветвления близко к поверхности почвы. Менее долговечные, но более скороплодные, чем деревья: вишня кустовидная, яблоня низкорослая, персик, разновидности сливы, облепихи, лох, фисташка, гранат.

Кустарники – невысокие растения без ствола, надземная часть состоит из большого количества ветвей разного возраста, отходящих от подземной части. Растения способны к подземному возобновлению основных стеблевых осей за счет прикорневых побегов. Очень скороплодные, но менее долговечные: смородина черная, красная, золотистая, малина, крыжовник, рябина черноплодная или арония, жимолость съедобная, лещина, кизил и др.

Полукустарники – растения, у которых надземная часть имеет только одно– или двулетние побеги: ежевика, клюква.

Многолетние травянистые растения (кустарнички) – растения, у которых надземная часть приближена к поверхности почвы, многолетняя, разветвленная. Очень скороплодные и недолговечные: земляника, клубника, клюква, брусника, морошка, черника, голубика, костяника.

Лианы – вьющиеся (лимонник, актинидия) или лазающие растения (виноград), имеющие тонкий длинный стебель, прикрепляющийся к опоре с помощью усиков или присосок, скороплодные.

Производственно-биологические группы плодовых и ягодных культур

По происхождению, ботанической характеристике, биологическим признакам и технологиям выращивания все формы и разновидности плодовых растений разделены на шесть производственно-биологических групп: семечковые, косточковые, ягодные, орехоплодные, субтропические и тропические.

1. Семечковые породы. Эта группа объединяет растения из семейства Розовые, подсемейства Яблоневые. Это крупные деревья и сильнорослые кустарники, произрастающие в различных эколого-географических зонах.

Плод – яблоко или яблоковидный. Часть видов введена в культуру, но много – дикорастущих. Плоды многих видов семечковых пород очень транспортабельны, долго, до семи-восьми месяцев хранятся, не теряя вкусовых качеств, могут потребляться в свежем виде почти круглый год, благодаря наличию большого количества осенних и зимних сортов. В культуре наиболее широко используются виды: яблоня домашняя, яблоня лесная, яблоня

сливолистная, яблоня восточная, яблоня низкая (дусен, парадиска), яблоня Недзведского, яблоня сибирская, груша обыкновенная, груша кавказская, груша лохолистная, груша уссурийская, груша песчаная, айва обыкновенная, мушмула обыкновенная, рябина обыкновенная, рябина черноплодная, ирга круглолистная, боярышник понтийский, боярышник кроваво-красный. Наибольшее значение имеют яблоня домашняя (*Malus domestica* Borkh.), груша обыкновенная (*Pyrus communis* L.), айва обыкновенная (*Cydonia oblonga* Mill.).

Яблоня – светолюбивая культура, достигает в высоту 4–8 м, оптимально 2,5–4,5 м. В плодоношение вступает на третий-восьмой год после посадки (в зависимости от подвоя, сорта, условий выращивания), урожайность 10–50 т/га. Яблоня может жить и плодоносить до 80 лет и более. Основные регионы промышленного возделывания яблони в РФ являются Центральный, Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Средневолжский, Нижневолжский, Северо-Западный, Волго-Вятский, Уральский, Западно-Сибирский.

Груша – крона высотой 4–10 м, оптимально 4,5 м. В плодоношение вступает на 4–10 год после посадки, урожайность достигает 7–30 т/га. Может жить и плодоносить до 50 лет и более. Промышленная зона выращивания – южная часть России: Центрально-Черноземный, Северо-Кавказский, Нижневолжский, Центрально-Черноземный. В меньшей степени насаждения расположены в Центрально-Черноземном, Средневолжском, Северо-Западном, Уральском, Западно-Сибирском районах.

2. Косточковые породы. Группа объединяет растения из семейства Розовые, подсемейства Сливовые. Это деревья или сильнорослые кустарники, произрастающие в различных эколого-географических зонах. Плоды – сочные костянки. Плоды малотранспортабельны, не лежки, используются в основном в свежем виде и для переработки.

В культуре наиболее широко используются следующие виды: вишня обыкновенная, вишня степная, вишня войлочная, вишня Магалебская (антипка), черешня, слива домашняя, слива уссурийская, слива китайская, слива канадская, тернослива, терн, алыча, абрикос обыкновенный, абрикос маньчжурский, абрикос сибирский, персик обыкновенный, миндаль обыкновенный, черемуха обыкновенная, черемуха виргинская. Наибольшее значение среди косточковых имеют вишня обыкновенная (*Ceracus fruticola* Pall., черешня (*Ceracus avium* Moench.), слива домашняя (*Prunus domestica* L.), алыча (*Prunus divaricate* Lab.), абрикос обыкновенный (*Armeniaca vulgaris* Lam.), персик обыкновенный (*Persica vulgaris* Mill.).

Вишня. По характеру плодоношения и габитуса крон – это кустовидные (до 3 м высотой) и древовидные (до 5 м) растения. В плодоношение вступает на второй-третий год после посадки, долговечность 20–25 лет. Косточковые плодовые культуры выращивают в умеренных регионах России.

Слива. Высота деревьев достигает 3,5–4,0 м. Продолжительность жизни до 30 лет, в пору плодоношения вступают на четвертый-пятый год после посадки. Выращивают в Центрально-Черноземном, Средневолжском, Северо-Западном, Западно-Сибирском районах.

3. Ягодные породы. К этой группе относятся растения умеренного климата, чаще – это кустарники или многолетние травянистые растения. К ягодным относятся плодовые многолетние лианы (виноград, актинидия, лимонник). Они скороплодны и недолговечны. Это растения из разных ботанических семейств, дающие различные плоды: ягоды (виноград, смородина, крыжовник, жимолость); сборные костянки (малина, ежевика); сборные костянки (земляника, клубника). Плоды ягодных пород сочные, нежные, малотранспортабельные, поэтому используют в свежем виде и для переработки. Ягодные породы, введенные в культуру: земляника, клубника, клюква, голубика, ежевика и др.)

В культуре используются следующие виды. Семейство Розовые: земляника лесная, земляника чилийская, земляника виргинская, земляника садовая, клубника, малина обыкновенная, малина ежевикоподобная, ежевика сизая, шиповник собачий, шиповник морщинистый, морощка, поляника, костяника.

Семейство Крыжовниковые: смородина черная, смородина дикуша, смородина красная, смородина золотистая, крыжовник европейский, крыжовник алтайский, крыжовник слабошиповатый. Семейство Брусничные: черника, клюква, брусника, голубика.

Семейство Лоховые: облепиха крушиновая. Семейство Жимолостные: жимолость съедобная. Семейство Актинидиевые: актинидия аргута. Семейство Лимонниковые: Лимонник китайский.

Наибольшее промышленное значение имеют виноград европейско-азиатский (*Vitis vinifera* L.), земляника садовая (*Fragaria ananassa* Luch.), малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), смородина черная (*Ribes nigrum* L.), крыжовник европейский (*Grossularia reclinata* Mill.).

Смородина черная. Жизненная форма – многолетний кустарник. Продуктивные ветви – до пятилетнего возраста. Плодоношение куста продолжается до 8 лет. Урожайность – до 8–10 т/га. Распространена в зонах холодного и умеренного климата.

Малина обыкновенная. Жизненная форма – кустарник. Растение имеет двулетнюю надземную часть и многолетнюю корневую систему. Плодоношение куста продолжается 10–12 лет. Урожайность – до 6–12 т/га. Распространена в зонах умеренного климата.

4. Орехоплодные породы. Группа включает растения пород умеренной и субтропической зон из разных семейств, которые формируют сухие плоды – орехи (лещина, фундук, каштан, кедр сибирский) и костянки (грецкий орех, пекан, фисташка, миндаль).

Хозяйственно-ценной частью является семя, часто называемое ядром, богатое жирами, белками, а у каштана – крахмалом. Цветки у этих пород (кроме миндаля) однополые, то есть мужские и женские. Плоды очень хорошо хранятся и переносят транспортировку. К группе орехоплодных относятся растения из нескольких семейств. Семейство Ореховые: орех грецкий, пекан. Семейство Березовые: орешник обыкновенный, фундук ломбардский. Семейство Буковые:

каштан настоящий. Семейство Сумаховые: фисташка настоящая. Семейство Розовые: миндаль обыкновенный.

Чаще всего выращивают орех грецкий (*Juglans regia* L.), лещину обыкновенную (*Corylus avellana* L.), миндаль обыкновенный (*Amygdalis communis* L.).

Орех грецкий. Крупные деревья высотой 20–30 м, живут до 200–300 лет. В плодоношение вступают на 5–9 год после посадки. Урожайность достигает 100–600 кг/га. Культура южных регионов с теплым климатом, но распространяется в более северные территории с появлением новых устойчивых сортов.

Лещина обыкновенная (фундук обыкновенный). Жизненная форма – многоствольный кустарник. Долговечность растения до 150–180 лет, отдельных ветвей – до 20 лет. Культивируют во многих зонах России, европейских странах.

5. Субтропические породы. К этой группе относятся плодовые листопадные и вечнозеленые растения из разных ботанических семейств с длительным вегетационным периодом и не выносящие отрицательных температур ниже минус 10–15 °С. По территории России проходит северная граница субтропической зоны, поэтому в РФ возможно выращивание ограниченного числа пород этой группы. Группа субтропических плодовых пород подразделяется на две подгруппы: цитрусовые и разноплодные.

Цитрусовые. К ним относятся в основном вечнозеленые растения из семейства Рутовые, подсемейства Померанцевые. Растения представляют собой невысокие вечнозеленые деревья или многоствольные кустарники. Плод – померанец, их используют в свежем виде и для переработки. Родина цитрусовых – Китай, Индокитай, Восточная Индия. В России возделывают на Черноморском побережье Кавказа и в оранжереях. К этой подгруппе относятся: лимон, мандарин, апельсин, грейпфрут, помпельмус, цитрон, бигарадия, кинкан, трифолиата. Промышленное значение имеют лимон (*Citrus limon* L.), апельсин (*Citrus sinensis* L.), мандарин (*Citrus reticulata* Blanco), грейпфрут (*Citrus paradise* Mart.). Лимон: плод – многогнездная ягода. В плодоношение вступает на 3–4 год.

Субтропические разноплодные породы. Листопадные и вечнозеленые растения из разных семейств. Типы плодов самые разные, в подгруппу объединены – только по месту произрастания. Семейство Тутовые: инжир, тута (шелковица) белая, тута (шелковица) черная. Семейство Гранатовые: гранат. Семейство Эбеновые: хурма. Семейство Маслиновые: маслина. Семейство Розовые: мушмула. Семейство Миртовые: фейхоа. Семейство Лавровые: авокадо мексиканское.

6. Тропические породы. В эту сборную группу входят теплолюбивые плодовые растения из разных ботанических семейств, которые возделывают в тропическом поясе Земного шара. В мировом производстве тропические культуры по валовым сборам и площади занимают первое место среди других плодовых пород. В России в открытом грунте не возделывают, только в оранжереях и ботанических садах.

Семейство Банановые: банан вкусный. Семейство Сумаховые: манго. Семейство Бромелиевые: ананас. Семейство Пальмовые: финик, кокосовая

пальма. Наибольшее распространение имеют банан, манго, ананас, папайя (дынное дерево), гуайява, кофе, какао, пальмы кокосовая, масличная, финиковая.

Задание 2. Составить производственно-биологическую характеристику плодовых растений по группам и заполнить таблицу 2.

Таблица 2 – Производственные и биологические признаки плодовых растений

Порода – русское и латинское название	Районы произрастания промышленной культуры	Морфо-биологическая форма растения	Долговечность	Ботаническое название плода
Семечковые породы				
Яблоня домашняя				
Груша обыкновенная				
Косточковые породы				
Вишня обыкновенная				
Слива домашняя				
Ягодные породы				
Смородина черная				
Малина обыкновенная				
Орехоплодные породы				
Орех грецкий				
Лещина обыкновенная				
Субтропические породы				
Лимон				

Задание 3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1) Перечислите жизненные формы плодовых и ягодных растений.
- 2) Назовите производственно-биологические группы плодовых и ягодных культур.
- 3) По каким признакам делят на группы плодовые и ягодные культуры?
- 4) Какие культуры входят в каждую производственно-биологическую группу?
- 5) Дайте характеристику основных представителей производственно-биологических групп.

Материалы и оборудование. Справочная литература, плакаты, видео и фото-слайды, презентации, коллекции семян плодовых растений.

4.2 Лабораторная работа 2 (2 ч)

СТРОЕНИЕ ПЛОДОВОГО РАСТЕНИЯ

Цель работы: Изучение органографии плодовых растений.

Задания по выполнению лабораторной работы:

- 1) Изучить строение плодового растения, характеристику подземной и надземной частей, строение и классификацию почек по презентации «Строение плодового растения».
- 2) Ознакомиться с морфологическими признаками плодового растения на рисунке «Строение плодового дерева» и заполнить таблицу «Определение и характеристика органов плодового растения».
- 3) Ответить на контрольные вопросы.

Задание 1. Изучить строение плодового растения, характеристику подземной и надземной частей, строение и классификацию почек по презентации «Строение плодового растения».

Органография плодовых и ягодных растений (Строение плодового растения)

Плодовые и ягодные растения имеют **подземную** и **надземную** части.

Граница между ними – **корневая шейка**, которая определяется по переходной окраске между стеблем и корнем, а также по месту отхождения самых верхних боковых корней. Настоящая корневая шейка (у растений, выросших из семян) возникает из подсемядольного колена, условная (у вегетативно размножаемых растений) – из черенков, отводков, путем прививки. Многие плодовые деревья представляют собой комбинацию из двух разных растений: подвоя (корневая система и небольшая надземная часть штамба) и привоя (надземная часть растения). В этом случае на нижней части штамба у молодых растений заметно место прививки.

Подземная (или корневая часть) плодового растения состоит из корневой системы. Корневая система служит основой закрепления растения в почве, поглощает из нее воду и растворенные минеральные вещества, необходимые для роста и развития, синтезирует сложные органические вещества и транспортирует поглощенные и синтезируемые вещества в надземную систему, выполняет выделительные функции. От мощности корневой системы зависят сила роста, долговечность и урожайность плодового растения. Различают два типа корневых систем: семенную (при выращивании растений из семян или у растений, привитых на семенные подвой) и вегетативную (у растений, выращенных на

клоновых подвоях, а также у растений, выращенных из стеблевых черенков, отводков и придаточных почек корней).

Структура корневой системы формируется в соответствии с типом корневой системы. Она состоит из **скелетных** горизонтальных и вертикальных корней диаметром 3 мм – 10 см и более, и **обрастающих** корней, и мочек.

Скелетные корни представлены стержневыми и боковыми корнями.

Обрастающие корни делят на ростовые, всасывающие (активные), переходные и проводящие. Ростовые корни имеют светлую окраску и первичное строение, со временем переходят во вторичные проводящие корни. С помощью ростовых корней растение осваивает новые участки почвы.

Всасывающие (активные корни) поглощают основную массу воды и питательных веществ, на их долю приходится 60–80 % всей массы корней. Они живут две-три недели, затем отмирают и заменяются новыми.

Переходные корни – часть всасывающих ростовых корней, изменивших белую окраску на серую или коричневатую в связи с началом перехода во вторичное строение или с предстоящим отмиранием.

Проводящие корни – светло – или темно-коричневые, имеют вторичное строение, способны выполнять в основном функции проведения воды и питательных веществ, накопления запасных веществ.

Рост корней осуществляется неравномерно. Установлено два основных и несколько дополнительных периодов роста. Наиболее выражены весенне-летний и осенний периоды роста корней, что учитывают при определении сроков внесения удобрений и обработки почвы.

Корни древесных и кустарниковых пород плодовых растений в зависимости от подвоя и физико-химических свойств почвы проникают вглубь до 3–5 м, иногда – до 8–10 м и более. Однако основная масса корней располагается в верхних слоях почвы – от 50 до 60 см у земляники и смородины, до 100–120 см у яблони.

Надземная часть состоит из ствола и кроны.

Крона – это совокупность всех разветвлений надземной части плодового растения. **Габитус растения** – внешний вид, облик зависит от породы, сорта, внешних факторов. Форма кроны может быть пирамидальной, шаровидной и др. и состоять из многих осевых разветвлений или одной оси.

Ствол – вертикально расположенная часть дерева от корневой шейки до конца прироста последнего года. Ствол является основной несущей конструкцией дерева. Ствол состоит из штамба, центрального проводника (лидера) и побега продолжения.

Штамб – нижняя часть ствола от корневой шейки до первого нижнего разветвления, то есть до первой скелетной ветви.

Центральный проводник, или лидер – часть ствола от штамба до начала побега продолжения (прироста последнего года). Лидер заканчивается побегом продолжения.

Побег продолжения – однолетний прирост, завершающий ствол или скелетную или полускелетную ветвь.

Центральный проводник несет на себе боковые ответвления – ветви (сучья), которые по силе роста подразделяют на скелетные и полускелетные.

Скелетные ветви – основные ветви, достаточно толстые, отходящие от ствола, долговечные, несущие на себе обрастающие веточки (мелкие веточки высоких порядков ветвления). **Полускелетные ветви** менее мощные, располагающиеся между ярусами скелетных ветвей (у древесных форм) или являются основными ветвями (у древесно-кустарниковых растений). Ветви, отходящие от ствола – это ветви первого порядка, от них отходят ветви второго порядка и т. д. Обрастающая древесина (обрастающие ветви) располагается на скелетных, полускелетных ветвях. Эта древесина состоит из ростовых и плодовых веточек (их синонимы – плодовая древесина, плодовые образования). Совокупность скелетных, полускелетных и обрастающих ветвей и образуют крону дерева.

Побег – облиственная часть стебля, находящаяся в состоянии роста. У листопадных растений он однолетний, у вечнозеленых – может быть дву- и трехлетним. Рост побега завершается образованием верхушечной почки. После опадения листьев побег называют однолетним приростом или однолетней ветвью. По происхождению побеги бывают: нормальные (из почек, сформированных в предыдущем году); летние (из почек в год их закладки); волчковые или жировые (на надземной части растений из спящих почек); придаточные (из придаточных почек на корнях или листьях).

По функции все однолетние приросты (ветви) разделяют на ростовые и плодовые.

Ростовые ветви – приросты достаточной длины, несущие только вегетативные почки. Возникают из верхушечных или боковых почек и служат основой для построения скелета кроны. **Плодовые ветви** (плодовые образования, плодовая древесина) – приросты, на которых формируются плодовые почки, в дальнейшем – плоды.

Плодовые образования у семечковых: кольчатки, копыца, плодовые прутики, плодушки и плодухи, плодовая сумка. У косточковых: кольчатки, букетные веточки, шпорцы, плодовые веточки, смешанные веточки. Ягодные: у смородины черной – плодовые веточки, смешанные веточки, кольчатки или плодушки; у смородины красной – букетные веточки; у крыжовника – многолетние плодушки или однолетний прирост. Земляника и клубника – образуются цветоносы из генеративных почек

Почка – это зачаточный побег, находящийся в состоянии относительного покоя. Она состоит из оси, на которой расположены зачаточные листья и кроющие почечные чешуи.

Почки классифицируются по времени пробуждения, затем по новообразованию.

По времени пробуждения почки бывают:

Адвентивные – представляют собой меристематические зачатки и возникают на корнях или в другой части стебля и его частей (кроме узла).

Спящие почки – пробуждаются через несколько лет после возникновения. Это почки, как правило, в основании однолетних приростов. Они со временем

погружаются в кору, становятся незаметными, но при подмерзании, сильной обрезке деревьев, отмирании концов скелетных ветвей, пробуждаются и дают волчковые побеги.

Нормальные почки – это те, которые дают побеги или цветки на следующий год после возникновения. По характеру новообразований они делятся на вегетативные и генеративные или плодовые почки

Вегетативные почки – из них образуются короткие однолетние приросты типа кольчаток, на которых листья расположены сближенно в виде розеток (из листовых почек) или более длинные однолетние приросты (из ростовых почек).

Генеративные или плодовые почки делятся по функциональным возможностям на две группы: смешанные и цветковые. Из *смешанных* плодовых почек образуются цветки, а затем – плоды, и однолетние приросты любого типа. Такие почки свойственны семечковым культурам и некоторым ягодным. На месте генеративной почки образуется плодовая сумка (утолщение, которое формируется в результате разрастания оси почки). Из *цветковых* (простых) почек образуются только цветки (и плоды), после опадения плодов на их месте остается след (рубчик). Побеги из цветковых (простых) почек не возникают. Такие почки характерны для косточковых культур.

Задание 2. Ознакомиться с морфологическими признаками плодового растения на рисунке 1 - Строение плодового дерева и заполнить таблицу

Ознакомиться с морфологическими признаками плодового растения на рисунке 1, с его надземной и подземной частями.

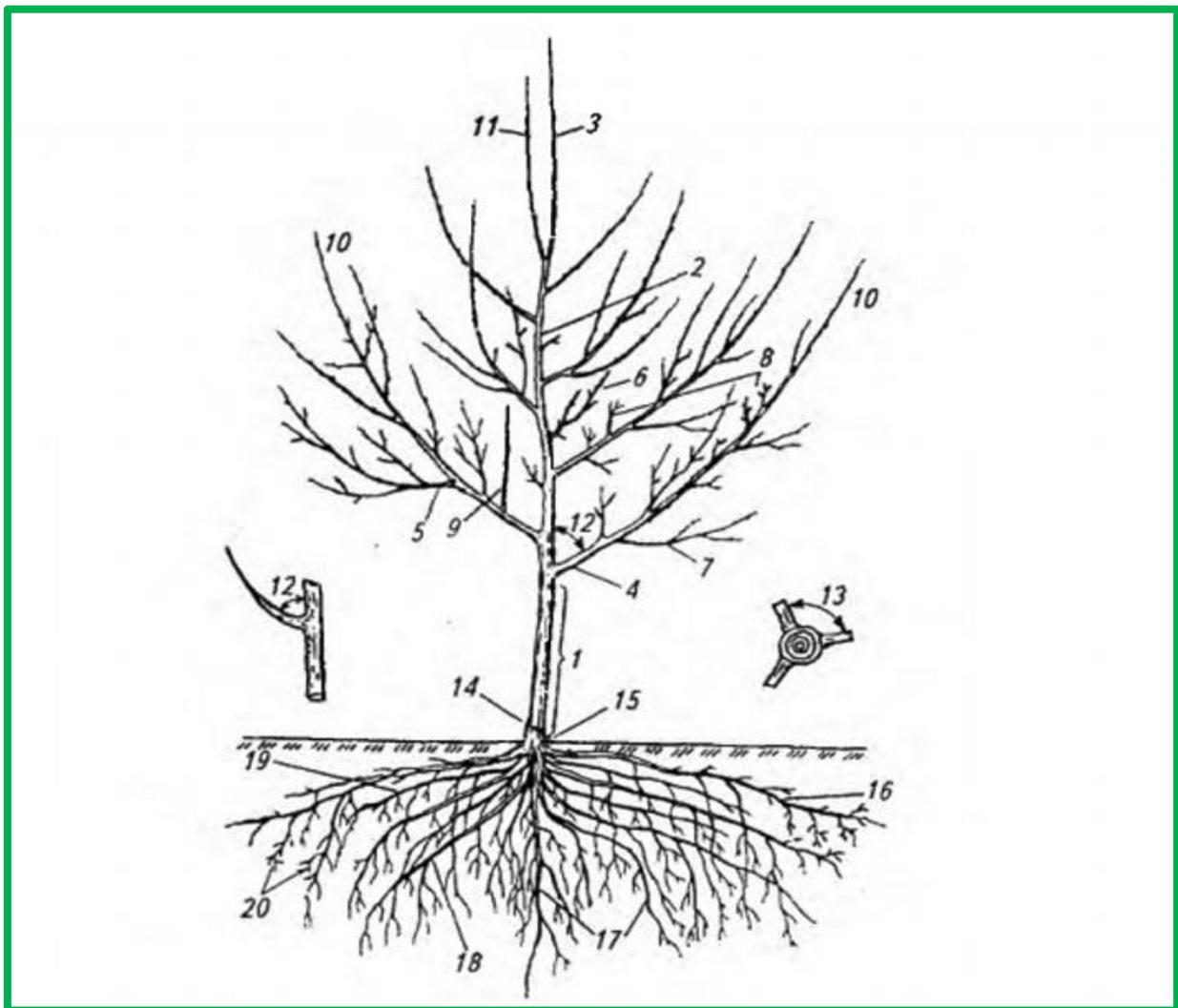


Рисунок 1 – Строение плодового дерева

Заполнить таблицу 3, указав номера, обозначенные на рисунке, в соответствии с названиями органов плодового дерева. Привести краткое описание органов плодового растения.

Таблица 3 – Определение и характеристика органов плодового растения

Название органа плодового растения	Номер на рисунке	Краткое описание органа плодового растения
Подземная часть		
Вертикальные корни		
Горизонтальные корни		
Скелетные корни		
Обрастающие корни		

Название органа плодового растения	Номер на рисунке	Краткое описание органа плодового растения
Корневая шейка		
Надземная часть		
Место прививки		
Штамб		
Ствол дерева		
Центральный проводник		
Побег продолжения		
Скелетные ветви		
Полускелетные ветви		
Обрастающие ветви		

Задание 3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1) Назовите две основные части в строении плодового дерева.
- 2) Дайте характеристику подземной части плодового дерева.
- 3) Дайте характеристику надземной части плодового дерева.
- 4) Расскажите о строении и классификации почек плодовых растений.
- 5) Расскажите о кроне плодового дерева.

Материалы и оборудование. Справочная литература, плакаты, видео и фото-слайды, презентации, коллекции семян плодовых растений.

4. 3 Лабораторная работа 3 (2 ч)

ВИДЫ И СТРОЕНИЕ ПЛОДОВ

Цель работы: Изучение строения плодов и их классификации.

Задания по выполнению лабораторной работы:

- 1) Изучить классификацию по строению плодов и ботаническую классификацию плодов.
- 2) Рассмотреть характерные особенности плодов и записать их в таблицу.
- 3) Ответить на контрольные вопросы.

Задание 1. Изучить классификацию по строению плодов и ботаническую классификацию плодов

Плоды у плодовых растений развиваются из разных частей: у косточковых пород – только из завязи цветка; у семечковых пород – из завязи, цветоложа и чашечки; у некоторых – из всего соцветия (инжир).

Ботаническая классификация плодов

1. **Одиночные плоды** (вишня, слива, яблоко и др.). **Сборные плоды** (малина, ежевика, костянка). **Соплодия** (шелковица, инжир, ананас).

2. **Сочные плоды** у ягодных пород, винограда, семечковых, косточковых, цитрусовых и др. **Сухие плоды** у грецкого ореха, миндаля и других орехоплодных пород.

3. **Партенокарпические плоды.** Наряду с плодами, возникшими при оплодотворении, имеются плоды, образующиеся без оплодотворения, которые называются партенокарпическими (отдельные сорта винограда, мандарины, и некоторые другие). В зависимости от особенностей строения и свойств различных частей плода они подразделяются на ягоды, костянки, яблочковидные плоды, орехи, померанцы и др.

Строение плодов

Плод состоит из околоплодника и семян (рисунки 2–4).



Рисунок 2 – Строение плода косточковых плодовых растений



Рисунок 3 – Строение плода орехоплодных растений

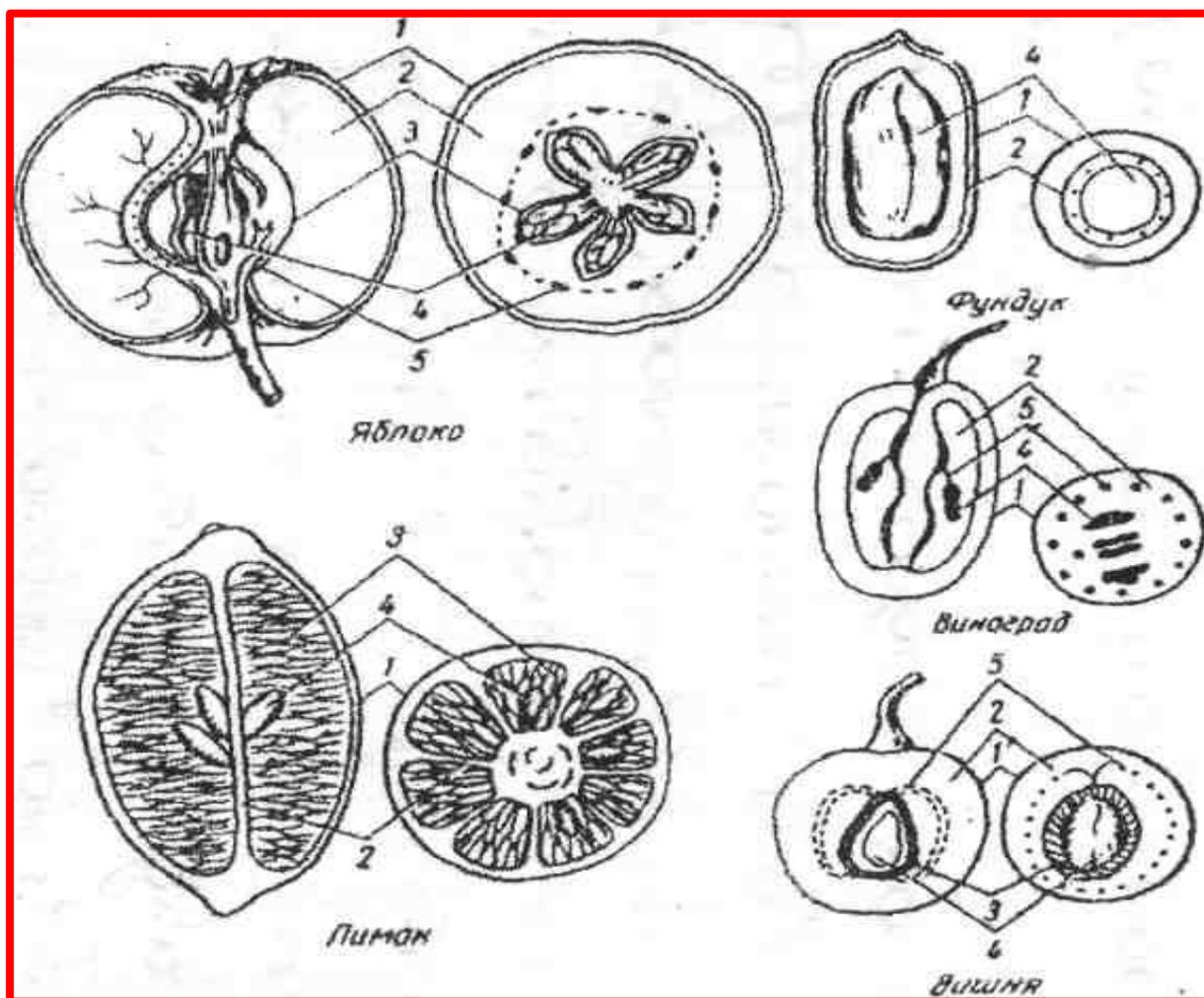


Рисунок 4 – Строение плода:

1 – экзокарпий; 2 – мезокарпий; 3 – эндокарпий; 4 – семя;
5 – сосудистые пучки

Околоплодник называется **перикарпием** и состоит из трех частей. **Экзокарпий** – наружная часть околоплодника. **Мезокарпий** – средняя часть околоплодника. **Эндокарпий** – внутренняя часть околоплодника.

Экзокарпий – внешняя оболочка плода. Он может быть: толстый (апельсин, лимон), средней толщины (яблоня, слива, крыжовник); опушенный (персик, миндаль); гладкий (вишня, слива); кожистый (крыжовник); одревесневший (лещина).

Мезокарпий. Средняя часть околоплодника может быть: **сочная мясистая** (вишня, слива); **сочная жидкая** (малина); **сухая** (миндаль, лещина); **губчатая** (лимон, апельсин); **однослойная** (плоды косточковых пород); **двухслойная** (плоды семечковых пород). Кроме того, мезокарпий может быть съедобным (яблоко) и несъедобным (орех).

Эндокарпий. Внутренняя часть околоплодника может быть: твердая, каменная в виде скорлупы (плоды косточковых пород); пергаментовидная, образующая семенную камеру (яблоко); в виде тонких перепонки, образующих дольки и ячейки с жидкостью (плоды цитрусовых пород).

Каждую часть плода питают **сосудисто-волокнистые пучки**, хорошо заметные в виде тяжей (яблоко, крыжовник) или расположенные в виде сетки в мякоти (вишня, виноград), или незаметны (малина, смородина). Кроме того, есть сосудистые пучки, питающие каждое семя.

В плодах имеется различное количество **семян**. У семечковых пород 8–10 семян. У косточковых и орехоплодных пород одно – два семени. У винограда – до четырех семян. У смородины и крыжовника 20–30 и более семян.

Классификация плодовых растений по строению плодов

В зависимости от особенностей строения и свойств различных частей плода они подразделяются на костянки, ягоды, яблоковидные плоды, орехи, померанцы и др.

Костянки – плоды, у которых экзокарпий мягкий, мезокарпий сочный, эндокарпий твердый (все косточковые – слива, вишня, черешня, алыча, абрикос, кизил, персик, терн, черемуха). Твердая оболочка – скорлупа косточки, одевающая семя, принадлежит околоплоднику, а не семени.

Ягоды – плоды, у которых околоплодник сочный. Эндокарпий редуцирован. Твердая оболочка, одевающая семя, принадлежит семени, а не околоплоднику. В ягодах смородины и крыжовника мякоть формируется мезокарпием и частично эндокарпием, но главным образом, слизистыми оболочками семян.

Орехи – плоды, имеющие сухие, сросшиеся экзокарпий и мезокарпий. Эндокарпий отсутствует. При созревании они не раскрываются и не распадаются на отдельные плодолистики. Относятся: лещина, фундук, каштан европейский.

Яблоковидные плоды – плоды семечковых пород (яблоня, груша, арония, айва, боярышник, ирга, рябина, мушмула). Экзокарпий у них средней толщины, довольно плотный. Мезокарпий сочный, зернистый, двуслойный. Верхняя часть развивается из цветоложа и чашечки, внутренняя – из стенок завязи. У яблока выделяется 15 главных тяжей сосудисто-волокнистых пучков, выходящих из плодоножки. Они заметны на поперечном разрезе яблока в виде 10 зеленых точек, расположенных по окружности. Остальные пять тяжей идут к центру плода. Внутренняя часть плода, ограниченная десятью тяжами сосудов, называется сердечком. Эндокарпий у яблони представлен пергаментовидными пластинками, образующими семенные камеры, у груши – каменистыми клетками.

Померанцы – плоды цитрусовых пород. Имеют толстый экзокарпий, содержащий эфирные масла со специфическим ароматом. Губчатый мезокарпий делит плод на дольки, внутри которых находится сочный съедобный эндокарпий с семенами или без семян.

Сборные плоды – земляника, клубника, малина, ежевика. Развиваются на общем цветоложе, где близко расположенные завязи разрослись и образовали сборный съедобный плод. В производстве эти плоды называют ягодами. У ягод малины и ежевики может быть на одном цветоложе до 60–80 костянок, у земляники и клубники до 300–360 семянок или орешков.

Соплодия – это плоды, образовавшиеся в результате срастания завязей целых соцветий (инжир, шелковица)

Примеры строения плодов разных плодовых культур на рисунках 5–8.



Рисунок 5 – Строение плода малины (многокостянка) и сливы (костянка)

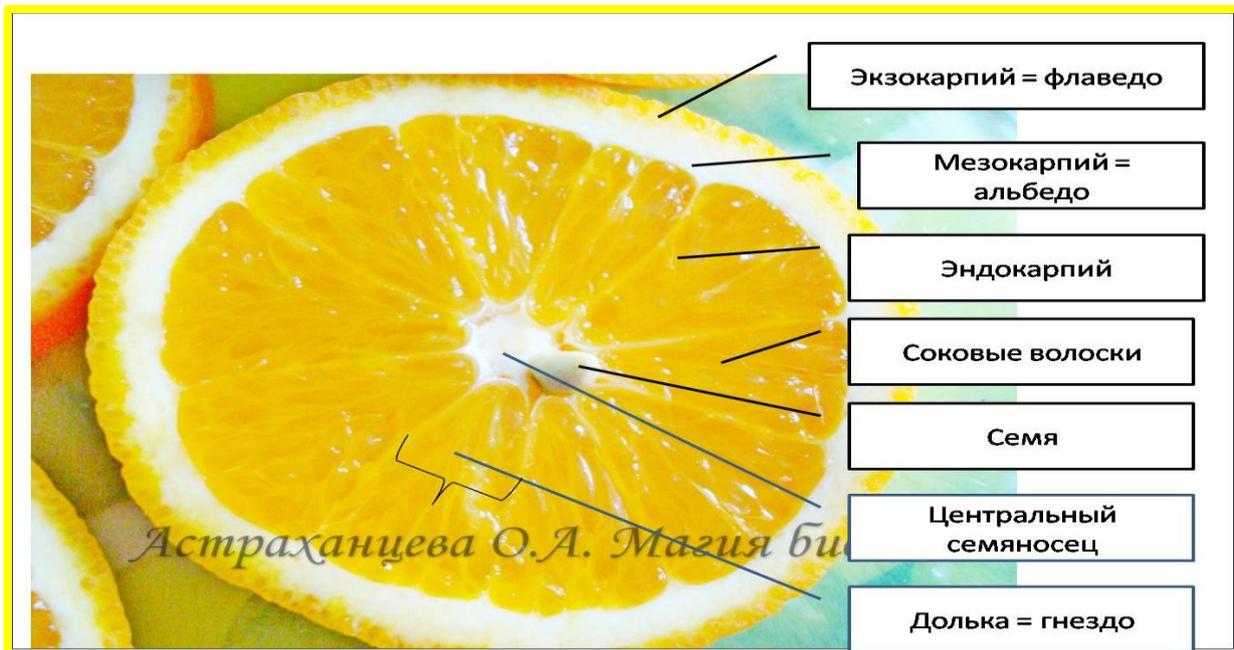


Рисунок 6 – Строение плода лимона (ягода кожистая)

Орех



околоплодник
деревянистый,
семя лежит
свободно.

1. Грецкий;
2. Кокосовый;
3. Миндаль;
4. Фундук.

Рисунок 7 – Строение ореха (грецкий, кокосовый, миндаль, фундук)

Гранатина – плод граната

Гранатина – многосеменной многогнездный плод с плотным кожистым околоплодником (перикарпием), неправильно растрескивающимся при созревании. Гнёзда плотно заполнены семенами, очень сочная кожура которых и является съедобной частью граната. Характерен для представителей рода гранат (*Punica*). Развивается из завязи.



Рисунок 8 – Плод граната (группа субтропических разноплодных пород)

Задание 2. Рассмотреть характерные особенности плодов и записать их в таблицы 4-10.

Таблица 4 – Характеристика плодов яблони

Показатель	Характеристика
Ботаническое название плода	
Название околоплодника	
– экзокарпий	
– мезокарпий	
– эндокарпий	
– сосудисто-волокнистые пучки	
Название плода по его строению	

Таблица 5 – Характеристика плодов вишни

Показатель	Характеристика
Ботаническое название плода	
Название околоплодника	
– экзокарпий	
– мезокарпий	
– эндокарпий	
– сосудисто-волокнистые пучки	
Название плода по его строению	

Таблица 6 – Характеристика плодов земляники

Показатель	Характеристика
Ботаническое название плода	
Название околоплодника	
– экзокарпий	
– мезокарпий	
– эндокарпий	
– сосудисто-волокнистые пучки	
Название плода по его строению	

Таблица 7 – Характеристика плодов смородины

Показатель	Характеристика
Ботаническое название плода	
Название околоплодника	
– экзокарпий	
– мезокарпий	
– эндокарпий	
– сосудисто-волокнистые пучки	
Название плода по его строению	

Таблица 8 – Характеристика плодов винограда

Показатель	Характеристика
Ботаническое название плода	
Название околоплодника	
– экзокарпий	
– мезокарпий	
– эндокарпий	
– сосудисто-волокнистые пучки	
Название плода по его строению	

Таблица 9 – Характеристика плодов лимона

Показатель	Характеристика
Ботаническое название плода	
Название околоплодника	
--экзокарпий	
– мезокарпий	
– эндокарпий	
– сосудисто-волокнистые пучки	
Название плода по его строению	

Таблица 10 – Характеристика плодов грецкого ореха

Показатель	Характеристика
Ботаническое название плода	
Название околоплодника	
– экзокарпий	
– мезокарпий	
– эндокарпий	
– сосудисто-волокнистые пучки	
Название плода по его строению	

Задание 3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1) Расскажите о классификации плодов по их строению.
- 2) Расскажите о ботанической классификации плодов.
- 3) Как называется и из каких частей состоит плод яблони.
- 4) Как называется и из каких частей состоит плод цитрусовых?
- 5) Как называется и из каких частей состоит плод грецкого ореха?

Материалы и оборудование. Справочная литература, плакаты, видео и фото-слайды, презентации, коллекции семян плодовых растений.

4.4 Лабораторная работа 4 (2 ч)

ФОРМИРОВАНИЕ КРОН И ОБРЕЗКА ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Цель работы: Изучение принципов формирования кроны плодовых деревьев.

Задания по выполнению лабораторной работы:

- 1) Ознакомиться с типами кроны плодовых деревьев и принципами обрезки плодовых деревьев.
- 2) Занести основные параметры типов кроны плодовых деревьев в таблицу и зарисовать этапы формирования разреженно-ярусной кроны.
- 3) Ответить на контрольные вопросы.

Задание 1. Ознакомиться с типами кроны плодовых деревьев и принципами обрезки плодовых деревьев.

Типы и формирование кроны плодовых растений

Основные типы кроны плодовых деревьев: разреженно-ярусная, улучшенная вазообразная (чашевидная), кустовидная, кустовидная, свободнорастущая пальметта, колонновидная (пиллар) и др.

Крона деревьев в современных садах должна соответствовать климатическим района произрастания, биологическим особенностям пород, сортов и подвоев, на которых они привиты. Крона должна быть компактной, не загущенной, с хорошей освещенностью во всех частях. Ее формируют с одним или двумя порядками скелетных ветвей. Крона должна выдерживать без поломок любую нагрузку урожаем, поэтому она должна характеризоваться прочностью срастания ветвей.

Разреженно-ярусная крона распространена во всех зонах России. По этой системе формируют деревья яблони и груши на сильнорослых и среднерослых подвоях, черешни, вишни, абрикоса и сливы. Крону формируют из пяти-шести ветвей первого порядка. Возможны следующие варианты их размещения: нижний ярус – из двух ветвей, верхние три яруса – одиночно; два яруса – из двух ветвей, два верхних – одиночно; нижний ярус – из трех ветвей, причем третью ветвь формируют выше или ниже первых двух на 15–30 см, остальные три верхних яруса – одиночно. Углы расхождения между ветвями в нижнем ярусе должны быть около 120°. Скелетные ветви верхних ярусов размещают в просветах между ветвями нижнего яруса равномерно вокруг центрального ствола. Одностороннее размещение ветвей друг над другом приводит к затенению, ослаблению роста нижних сучьев. Между нижним ярусом и расположенной выше ветвью или ярусом для сортов с раскидистой кроной расстояние должно быть 60–80 см. Интервал между одиночными ветвями в средней и верхней частях кроны 15–25 см в зависимости от биологических особенностей сортов. Угол отхождения скелетных ветвей не менее 45°. Скелетные ветви второго порядка допускают только на трех нижних ветвях, но

не более одной на каждой. Их размещают на расстоянии не ближе 40—60 см от ствола (рисунок 9).

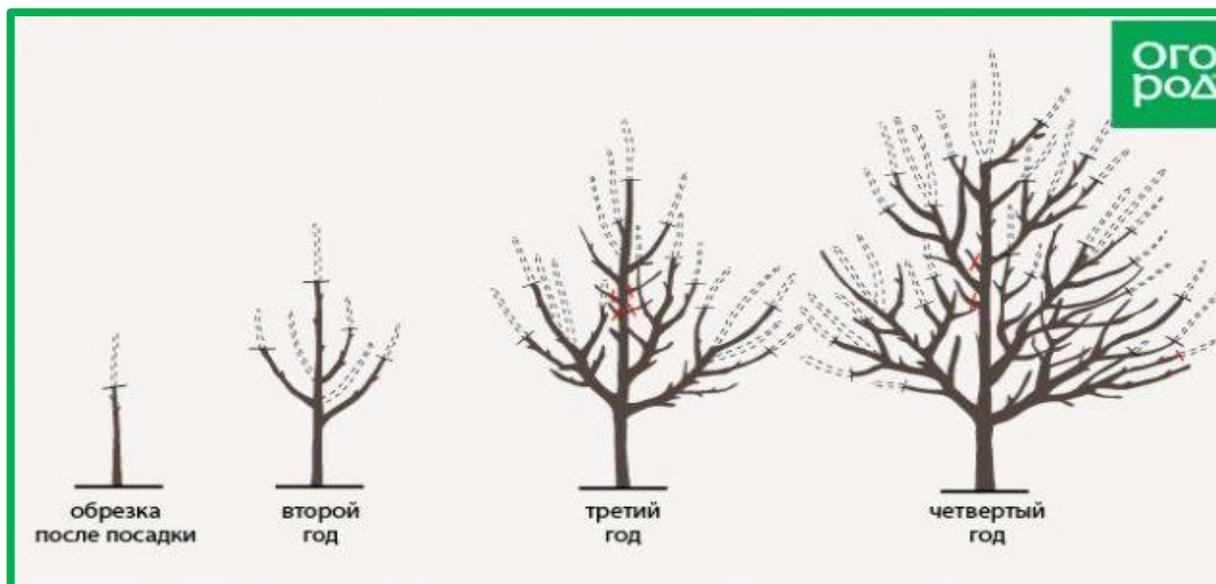


Рисунок 9 – Этапы формирования разреженно-ярусной кроны

Общее число скелетных ветвей в кроне не более 9. Ветви третьего порядка формируют как полускелетные длиной 1,0–1,5 м. Размещают их группами по два-три с расстоянием между смежными группами 40–80 см. Формирование кроны заканчивают вырезкой проводника на одиночную боковую ветвь с углом наклона 40–60°. Общая высота кроны 3,5–4,0 м, ширина 4–5 м. Продолжительность периода формирования кроны пять-семь лет.

Улучшенная вазообразная (чашевидная) крона широко применяется для персика, но перспективна для яблони, сливы, абрикоса и других пород (рисунок 10).

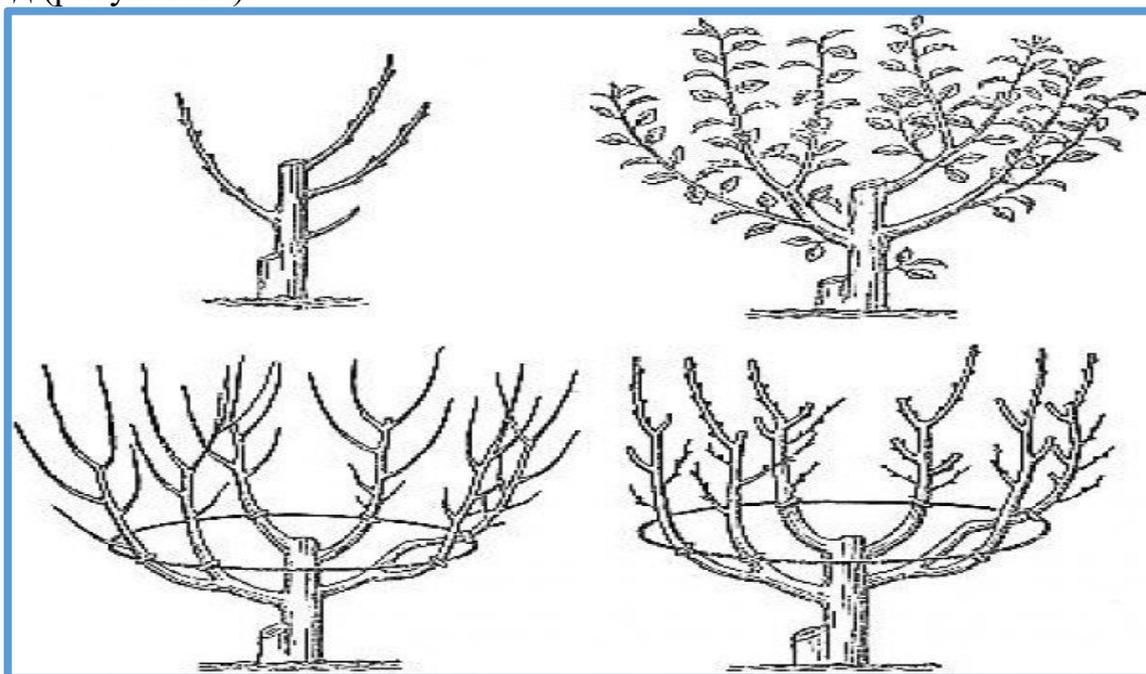


Рисунок 10 – Этапы формирования улучшенной вазообразной кроны

Скелетные ветви первого порядка в количестве три-четыре для персика и для других пород закладывают равномерно на проводник поодиночке через 15–20 см одна от другой. Проводник вырезают в питомнике или на 2–3-й год после посадки в сад. Скелетные ветви второго порядка закладывают только на нижних ветвях (по одной-две) на расстоянии не ближе 40–60 см от ствола или одна от другой. На верхних ветвях сучья второго порядка формируют полускелетными. Общее число скелетных ветвей в кроне не больше 7–9. Центр кроны должен быть постоянно открытым, для этого проводят вырезку всех вертикальных или растущих внутрь кроны ветвей. Деревья персика, сформированные по улучшенной чашевидной системе, достигают в высоту и ширину 2,5–3,0 м. Деревья других пород не должны превышать 3,5 м в высоту и 4 м в ширину.

Кустовидная крона рекомендуется для районов с резко континентальным климатом, где часто наблюдаются ожоги и морозобоины на штамбах и скелетных ветвях (рисунок 11).

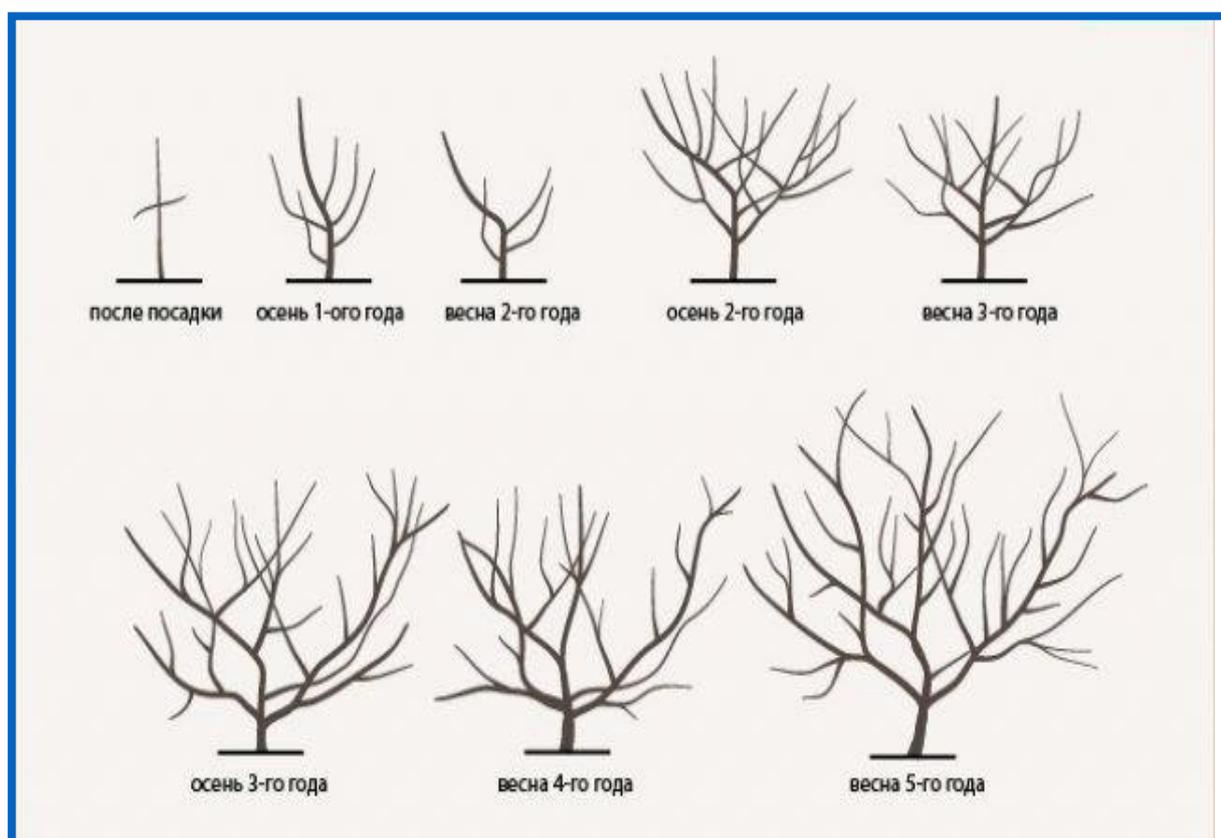


Рисунок 11 – Этапы формирования кустовидной кроны

В средней и южной зонах садоводства кустовидную крону применяют для яблони на карликовых подвоях, а для спуровых сортов – на полукарликовых и среднерослых подвоях. Формируют крону с коротким штамбом (20–35 см) и одним порядком скелетных ветвей, закладывая их на проводнике произвольно через 10–15 см. Число основных ветвей должно быть не более 6–8. Принцип соподчинения сохраняют в течение всего периода формирования для ветвей первых двух порядков. Обрезка минимальная – легкое соподчинение и вырезка

конкурентов. Формирование кроны заканчивают на третий-пятый год после посадки. Деревья с кустовидной кроной начинают рано плодоносить и отличаются быстрым нарастанием урожая. Размеры деревьев не превышают по высоте 2,5–3,0 м, по ширине кроны 1,5–2,5 м.

Свободная (свободнорастущая) пальметта наиболее пригодна из плоских крон для промышленного садоводства. В разных зонах садоводства применяют различные модификации свободной пальметты (крымская, харьковская, кубанская ярусная и др.).

По типу свободной пальметты наиболее целесообразно формировать слаборослые и среднерослые сорта яблони и груши на полукарликовых и среднерослых подвоях; сорта на семенных подвоях используют ограниченно. Всего закладывают 8–12 скелетных ветвей, размещенных вдоль ряда. Высота деревьев в зависимости от силы роста сорта и подвоя колеблется от 2 до 4 м, ширина кроны 1,5–3,0 м. На центральном стволе закладывают до трех ярусов из парных скелетных ветвей, размещают ветви одиночно. Расстояние между ярусами 50–80 см (в зависимости от силы роста деревьев), между ярусом и одиночной ветвью – 40–50, между одиночными ветвями – 20–35 см. Угол наклона нижних ветвей 45–55°, последующих – 60–80°.

Обрастающие ветви формируют без отгибания с интервалами 15–30 см, предоставляя им свободный рост. В период формирования кроны центральный проводник ежегодно укорачивают на 40–70 см выше основания последней (верхней) скелетной ветви (рисунок 12).

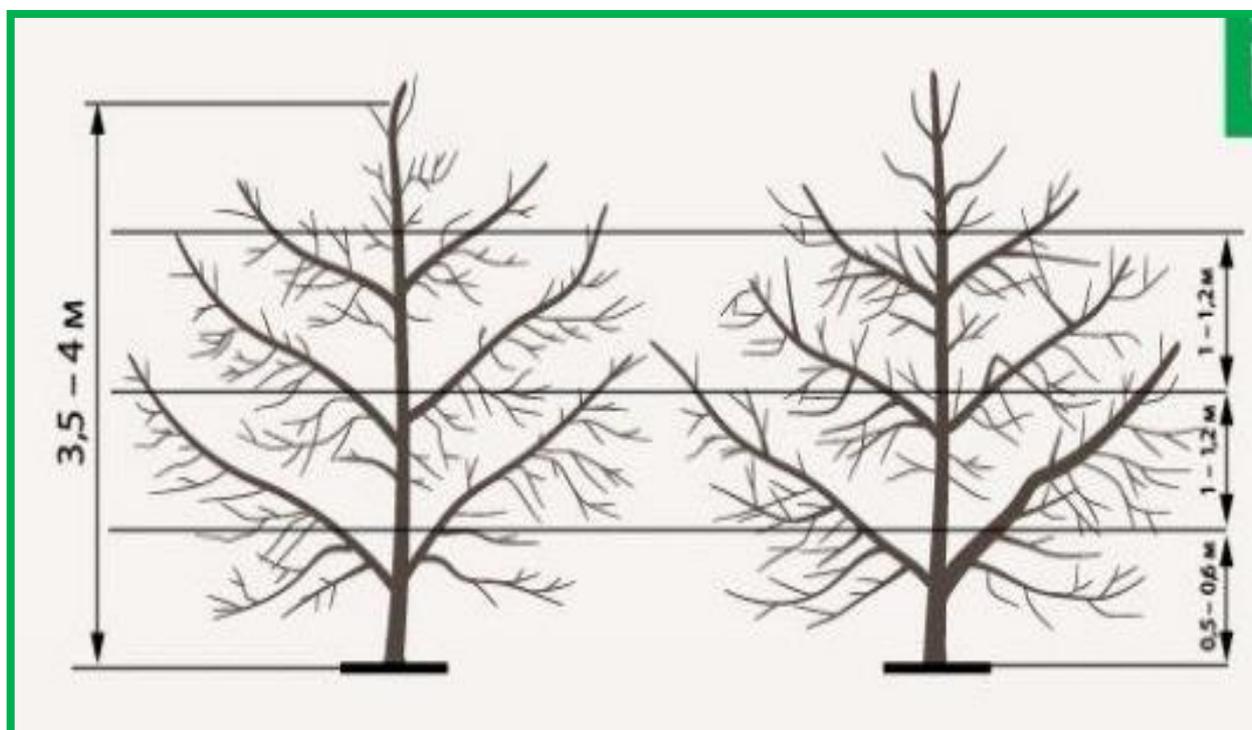


Рисунок 12 – Плоская крона – косая итальянская пальметта

Вырезают на кольцо конкуренты, вертикальные побеги и часть лишних приростов в зоне закладки скелетных ветвей. Допускается легкое прореживание кроны с удалением тонких слабых ветвей, на которых не закладываются

полноценные кольчатки. Силу роста скелетных ветвей регулируют приданием им разного угла наклона или легкой соподчиняющей обрезкой (в основном для слабоветвящихся сортов). В конце периода формирования (четвертый-шестой год после посадки) проводник укорачивают переводом на одиночную боковую ветвь.

Для возделывания пальметты необходима постоянная опора из трех-четырех рядов проволоки, которую крепят на столбах, установленных в ряду через 12–15 м один от другого. К проволоке подвязывают ветви, придавая им нужное направление (рисунок 13).



Рисунок 13 – Пример плоской кроны

Пиллар (колонна, столб)–колонновидная крона, которую применяют для суперинтенсивных садов на слаборослых подвоях с размещением в ряду до 0,7–1,5 м. Лучшие результаты даёт комбинация слаборослых сортов с карликовыми подвоями (рисунок 14).



Рисунок 14 – Колонновидная крона – пиллар

На центральном проводнике формируют до 20–25 коротких плодовых разветвлений в возрасте от одного до трех лет. Полускелетные ветви не формируют. В первые годы деревья обрезают очень слабо, чтобы не усилить рост боковых ветвей. Прореживают сильно растущие под острым углом ветви и удаляют очень слабые. Вдоль центрального проводника через каждые 10 см равномерно формируют плодовые звенья. В кроне сформированного дерева присутствуют ветви в возрасте одного, двух и трех лет, отплодоносившие трехлетние ветви вырезают, оставляя пеньки длиной до 2 см, на которых опять формируют плодое звено. Такую обрезку на замещение проводят ежегодно.

Принципы обрезки плодовых деревьев

Обрезка плодовых деревьев дает возможность активно и быстро регулировать рост, продуктивность, долговечность, зимостойкость деревьев, а также качество продукции.

В молодом саду основная задача обрезки – формирование прочной кроны, способной выдержать большой урожай. Крона должна быть компактной, с хорошим освещением всех ее частей, удобной для механизированного ухода за садом и уборки урожая. После формирования кроны задачи обрезки меняются. В плодоносящем саду систематической обрезкой поддерживают ежегодную урожайность и высокое качество (рисунок 15).



Рисунок 15 – Уход за плодовыми насаждениями: обрезка деревьев

Лучшие сроки обрезки плодовых культур – период покоя растений. Самое благоприятное время – зимне-весенний период, когда минует угроза устойчивых заморозков. В нашем регионе – это март. Работу можно начинать при температуре воздуха плюс 2–4 °С, в условиях более низких температур древесина становится хрупкой, и срез не получится ровным. Обрезку обычно подразделяют на фитосанитарную и агротехническую.

Под **фитосанитарной** понимают вырезку больных, усохших, обломанных ветвей и побегов, побегов с кладками яиц кольчатого шелкопряда и других вредителей, а также ветвей, зараженных внутрискелетными вредителями. Сюда же можно отнести и такие мероприятия, как зачистка и лечение ран на штамбах и скелетных сучьях деревьев.

Цели **агротехнической обрезки** – формирование кроны молодых деревьев, прореживание и осветление кроны плодоносящих, снижение излишне высоких деревьев, омолаживание старых насаждений. На ягодниках – поддержание оптимального продуктивного состояния основной массы ветвей и устранение излишней загущенности куста.

При проведении обрезки садовод должен сочетать **агротехническую обрезку с фитосанитарной**. Формируя крону у деревьев яблони, прореживая или снижая ее, нужно одновременно вырезать все больные, сухие, поврежденные ветви, зачищать и залечивать раны. Все срезанные ветви, пораженную кору сразу

же выносят из сада и уничтожают, а срезы замазывают масляной краской на натуральной олифе или садовым варом.

Формирующая обрезка плодовых деревьев – это создание декоративных форм из деревьев на карликовых подвоях с помощью каркаса и посредством многократной обрезки (кордоны, пальметты, объемные формы).

Омолаживающая обрезка плодовых деревьев – это возвращение способности к росту путем значительного укорочения ветвей в местах, где длина годовичного прироста была оптимальной.

Восстановительная обрезка плодовых деревьев – это омоложение старых деревьев, восстановление способности к плодоношению, снижение высоты дерева, восстановление дерева после сильных повреждений, формирование кроны или ее части из волчков (рисунок 16).

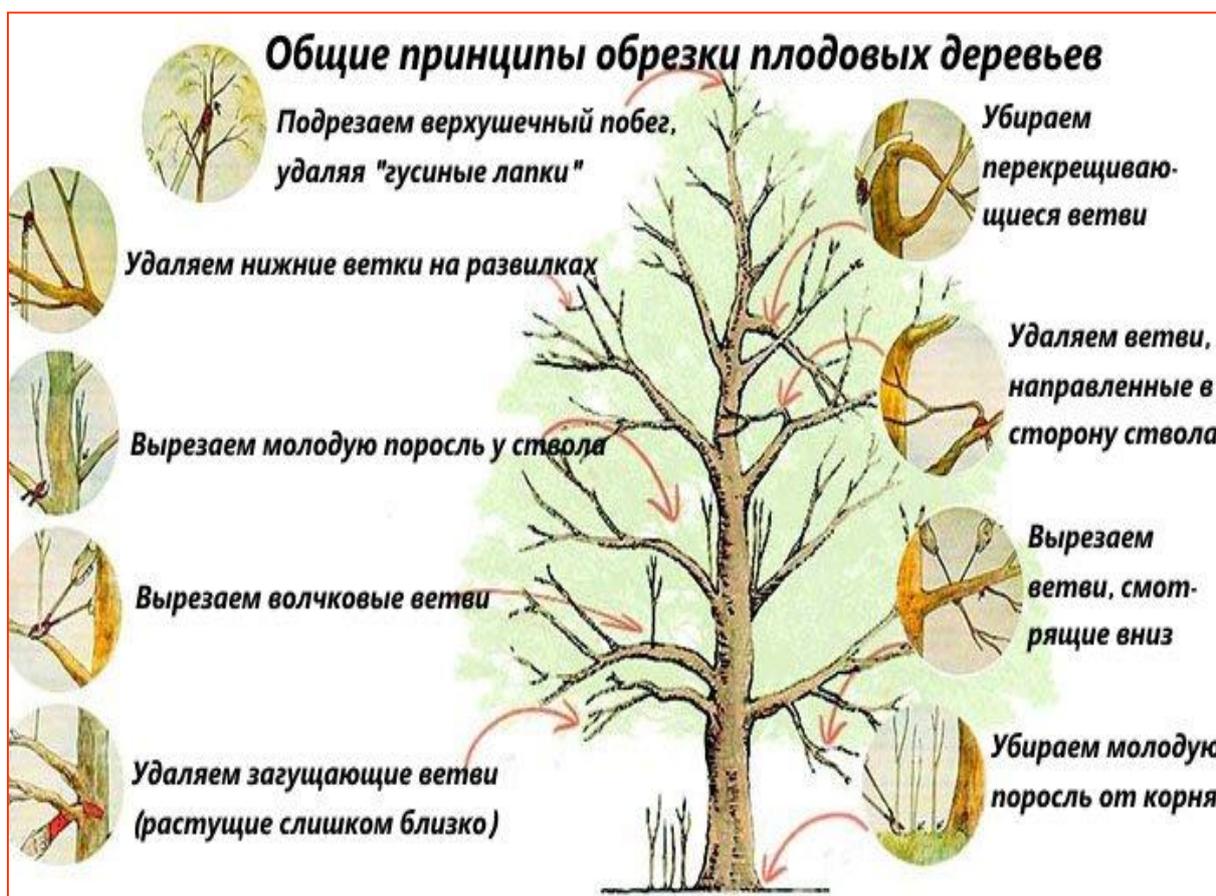


Рисунок 16 – Общие принципы обрезки плодовых деревьев

Задание 2. Занести основные параметры типов крон плодовых деревьев в таблицу 11 и зарисовать этапы формирования разреженно-ярусной кроны.

Таблица 11 – Основные параметры крон плодовых деревьев

Тип кроны	Культура	Высота, м		Число	
		штамба	кроны	ярусов	ветвей
Разреженно-ярусная					
Улучшенная вазообразная					
Кустовидная					
Свободная пальметта					
Колонновидная					

Задание 3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1) Расскажите о цели и принципах проведения обрезки плодовых деревьев.
- 2) Поясните особенности агротехнической обрезки плодовых деревьев.
- 3) В чем заключается фитосанитарная обрезка плодовых растений?
- 4) Охарактеризуйте типы формирования крон плодовых растений.
- 5) Расскажите об этапах формирования разреженно-ярусной кроны.

Материалы и оборудование: справочная литература; презентация «Особенности обрезки плодового дерева»; плакаты; схемы формирования крон плодового дерева.

4.5 Лабораторная работа 5 (2 ч)

РАЗМНОЖЕНИЕ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Цель работы: Изучение способов размножения плодовых растений.

Задания по выполнению лабораторной работы:

- 1) Ознакомиться со способами размножения плодовых растений.
- 2) Указать способы размножения видов плодовых и ягодных растений, заполнив таблицу 12.
- 3) Ответить на контрольные вопросы.

Задание 1. Ознакомиться со способами размножения плодовых растений.

Размножение культурных растений – это воспроизводство, регулируемое человеком, с целью получения потомства от растений, обладающих определенной ценностью.

Размножение растений – это процесс воспроизводства организмами новых, подобных себе особей. Для плодовых и ягодных растений используют

семенное (половое) и вегетативное размножение (таблица 1). Каждый из этих способов имеет особенности и свою область применения.

Таблица 12 – Способы размножения плодовых и ягодных растений

Способы размножения		
Семенное размножение (половое)	Вегетативное размножение	
	естественное	искусственное
Посевом семян, образовавшихся в результате слияния родительских половых гамет	Розетками листьев на усах	Черенками
	Укоренением верхушечной почки свисающих ветвей	Отводками
	Корневыми отпрысками	Прививкой
	Корневой порослью	Клетками меристемы (культура тканей)
	Делением куста	

Семенное (половое) размножение

Осуществляется посевом семян, образовавшихся в результате слияния родительских половых гамет, это наиболее распространенный в природе и культуре тип размножения, наиболее легкий и доступный.

Например, у яблони семенное размножение дает возможность получать здоровые растения, свободные от вирусов, характеризующиеся долговечностью, широкими адаптивными возможностями к условиям внешней среды, формирующие мощную засухоустойчивую корневую систему.

Семенное размножение в плодоводстве применяют в основном в селекционной работе при выведении новых сортов и при получении подвоев.

Вегетативное (частями растений) размножение

Представляет собой процесс воспроизводства новых растений из отделенных или неотделенных вегетативных частей материнского растения. Основой вегетативного размножения является регенерация – то есть способность растений восстанавливать утраченные органы или ткани.

Вегетативное размножение – это основной способ выращивания клоновых подвоев и сортов плодовых и ягодных культур. При вегетативном размножении сохраняются хозяйственно-ценные признаки размножаемых сортов, растения рано начинают плодоносить и дают однородное потомство. Недостатки вегетативного размножения растений: возможность передачи потомству вирусной инфекции, формирование слабой корневой системы и меньшая долговечность деревьев.

В зависимости от способа вегетативного размножения различают корнесобственные и привитые растения.

Корнесобственные растения – это растения, у которых все ткани и органы состоят из клеток с одинаковой генетической наследственностью.

Привитые растения – растения, у которых надземная часть принадлежит привою – как правило, культурному сорту, а корневая система – подвоем, которые различаются по генотипу.

Способы вегетативного размножения плодовых и ягодных культур можно условно разделить на естественные и искусственные (рисунок 17).

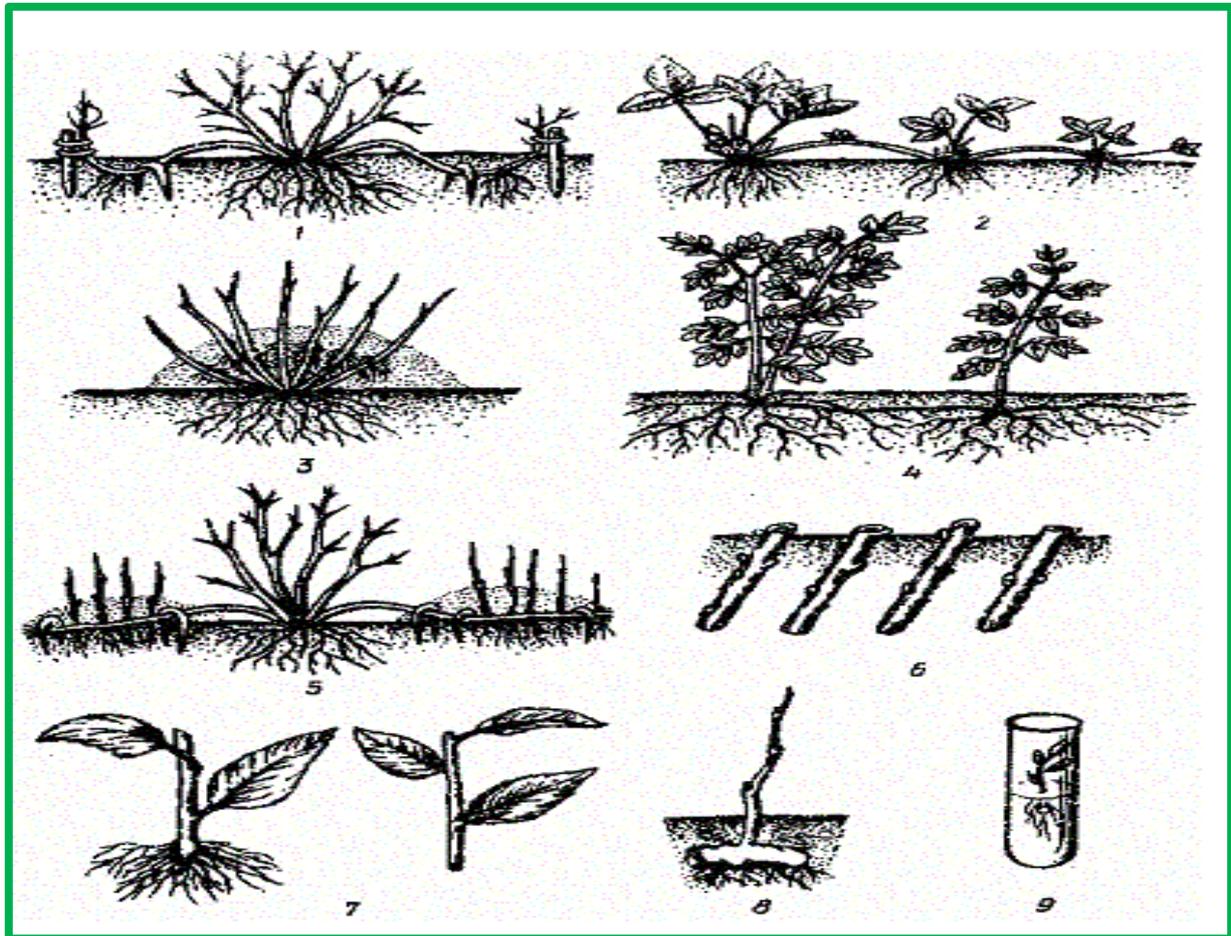


Рисунок 17 – Способы вегетативного размножения плодовых и ягодных растений:

- 1 – дуговидными отводками; 2 – усами; 3 – вертикальными отводками;
- 4 – корневыми отпрысками; 5 – горизонтальными отводками;
- 6 – одревесневшими черенками; 7 – зелеными черенками; 8 – корневыми черенками; 9 – культура тканей (микрклональное размножение)

Естественное вегетативное размножение

К естественным способам размножения относятся укоренение розетками листьев на усах, размножение укоренением верхушечной почки свисающих ветвей, корневыми отпрысками, корневой порослью и делением куста (партикуляцией) (рисунок 17).

Усы – видоизмененные побеги, в узлах которых формируются розетки листьев. При соприкосновении с почвой на розетке образуются корни и получается новое растение. Этим способом в питомнике размножают землянику и клубнику.

Верхушечная почка (у ежевики) формируется на верхушке дуговидного побега при соприкосновении с землей, на которой возникают придаточные корни, они быстро заглубляются в почву, образуется побег и формируется новое растение.

Корневые отпрыски образуются в результате прорастания придаточных почек на горизонтальных корневищах малины. К концу вегетации в нижней части таких побегов появляются корни, отпрыски отделяют от маточного растения.

Корневой порослью размножают некоторые формы вишни и сливы, у фундука и черноплодной рябины поросль стеблевого происхождения.

Делением куста размножают ягодные культуры.

Искусственное вегетативное размножение

Искусственные способы размножения относятся к размножению черенками, отводками, прививкой и клетками меристемы (клональное размножение или культура тканей).

Черенок – часть стебля или корня, отделенная от материнского растения. Получение нового растения из черенка основано на регенерации и полярности, когда на морфологически нижнем конце черенка образуются корни, а на верхнем – стебли.

В плодоводстве применяют размножение стеблевыми одревесневшими, стеблевыми недревесневшими (зелеными) и корневыми черенками. Одревесневшими черенками размножают смородину, клоновые подвои, гранат, инжир, облепиху, маслину и др. Зелеными (облиственными) черенками размножают смородину, крыжовник, лимон, клоновые подвои, маслину и др. Зеленые черенки укореняются лучше, чем одревесневшие. Корневыми черенками перспективно размножать малину, вишню, клоновые подвои, сливу, алычу. Однако из-за трудности заготовки таких черенков этот способ используется редко (рисунок 18).

Отводки – ветви, укоренившиеся на маточном растении. Размножение отводками основано на способности растущих побегов к образованию придаточных корней. Различают размножение вертикальными, горизонтальными, дуговидными и воздушными отводками.

Вертикальные отводки – основной способ размножения клоновых подвоев яблони и груши, ягодных культур.

Горизонтальными подводками размножают клоновые подвои и смородину.

Дуговидные отводки – применяют для размножения трудноукореняемых культур (лещина). Ветку материнского растения отгибают дугообразно, засыпают почвой и получают один сильный отводок.

Воздушные отводки из-за трудности и низкого выхода посадочного материала в питомниках не применяют.

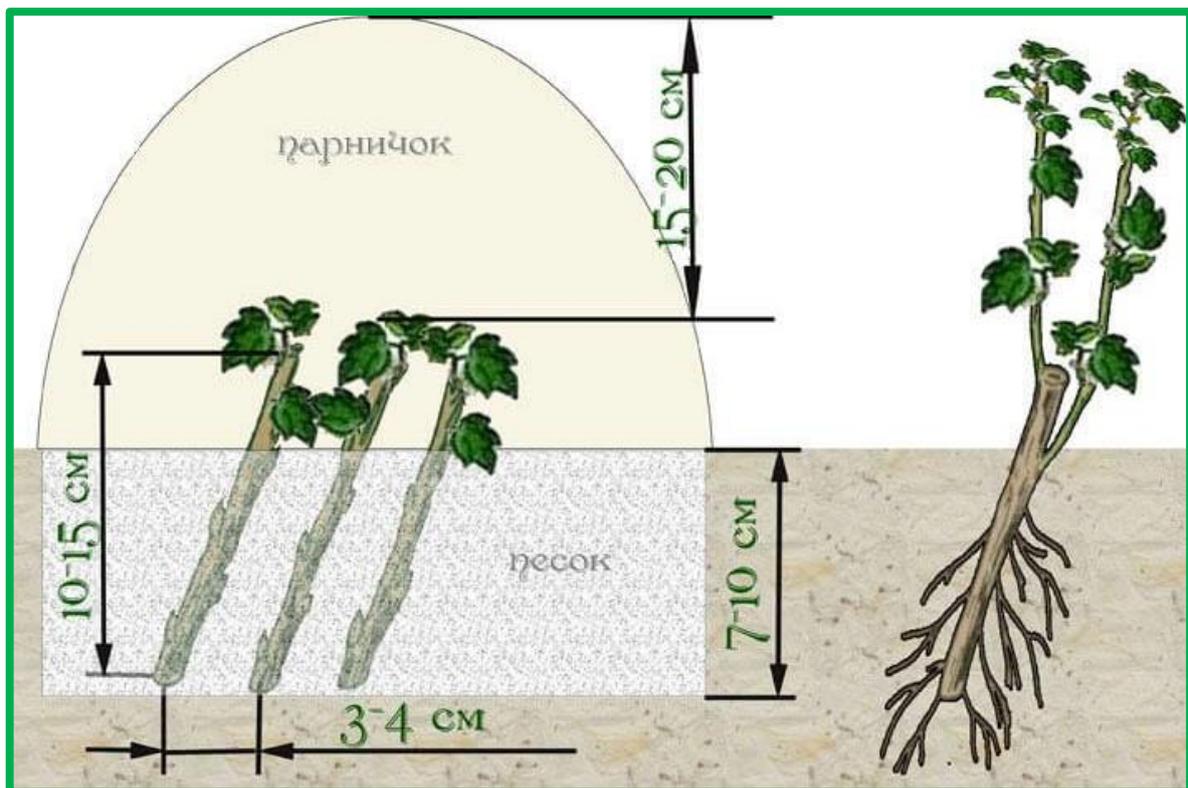


Рисунок 18 – Размножение смородины зелеными черенками

Прививка – это соединение частей растений для срастания и образования нового организма с новыми свойствами. Этот способ является основным для размножения сортов плодовых культур. Различают прививку глазком (окулировка), черенком и сближением (аблактировка) (рисунки 19–21).

– **Окулировка** – наиболее распространенный способ размножения древесных плодовых культур в питомнике, она обеспечивает хорошую срастимость привитых компонентов и высокий выход саженцев.

– **Прививку черенком** применяют реже: в питомнике при зимней прививке, в саду для улучшения сортимента, при лечении деревьев. Этот способ более трудоемкий, черенки хуже приживаются.

– **Аблактировка** – прививка сближением используют редко в селекции и при лечении поврежденных деревьев.

Полученные с помощью прививки саженцы состоят из двух частей. Корневая система, на которую прививают, принадлежит одному растению, называют **подвоем**. Выше места прививки принадлежит культурному сорту и называется **привоем**.



Рисунок 19 – Способы прививки плодовых растений



Рисунок 20 – Прививка глазком - окулировка

Клональное микроразмножение рассматривают как частный способ черенкования, когда для размножения используют точки роста (апексы) растущих побегов, которые представляют собой микрочеренки. Микрклональное размножение (культура тканей) основано на способности к регенерации из отдельных органов, тканей или клеток нового растения со всеми органами. Размножение проводят в стерильных условиях на питательных средах

для получения и размножения безвирусного посадочного материала (рисунок 21).



Рисунок 21 – Микроклональное размножение (культура тканей)

Задание 2. Указать способы размножения видов плодовых и ягодных растений, заполнив таблицу 13.

Таблица 13 – Способы размножения видов плодовых и ягодных культур

Плодовая и культура	Способы размножения
Яблоня	
Вишня	
Слива	
Смородина	
Малина	
Ежевика	
Земляника	
Облепиха	
Лимон	
Фундук	

Задание 3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1) Каковы особенности семенного размножения плодовых растений?
- 2) Какие способы вегетативного размножения используют в плодоводстве?
- 3) Роль и задача питомников в интенсификации плодоводства.
- 4) Расскажите об особенностях прививки плодовых растений.
- 5) В чем особенность клонального микроразмножения?

Материалы и оборудование. Справочная литература, плакаты, видео и фото-слайды, презентации, коллекции семян плодовых растений.

4.6 Лабораторная работа 6 (2 ч)

РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ПОСАДОЧНОМ МАТЕРИАЛЕ

Цель работы: Освоение методики расчета потребности саженцев яблони для закладки промышленного плодового сада.

Задания по выполнению лабораторной работы:

- 1) Изучить методику расчета саженцев для закладки плодового сада.
- 2) Определить необходимое количество саженцев для посадки плодового сада площадью 15 га.
- 3) Ответить на контрольные вопросы.

Задание 1. Изучить методику расчета саженцев для закладки плодового сада.

Поквартальное размещение плодовых деревьев. Основной единицей промышленного сада является квартал – определенная земельная площадь, ограниченная садозащитными полосами и дорогами.

Плодовые деревья в саду следует разместить поквартально при соотношении сторон 2:1 или 3:1. Площадь квартала зависит от общей площади сада: на 100 га кварталы могут быть по 10–12 га, на 20 га – по 4–5 га.

Как правило, ряды деревьев размещают с севера на юг. В пределах одного квартала предпочтительно разместить одну породу деревьев и сорта одного срока созревания. Такое размещение удобно при организации ухода за растениями (уборка урожая, обработка против вредителей и болезней, подкормки) и позволит рационально использовать транспортные средства и рабочую.

Современные сады низкорослые и по своей биологии требуют опору в течение всей жизни. Больше распространены два варианта: шпалеры на ряд или колья на каждое деревце. Колья должны быть из прочного дерева, пропитанные антисептиком, они весьма практичны и могут поддерживать яблони 15–20 лет (рисунок 22).



Рисунок 22 – Современный плодовый сад на низкорослых подвоях. КФХ «Калина», Черняховский муниципальный округ, Калининградская область (20 га)

Размещение плодовых культур и их сортов в садовом массиве определяют с учетом их биологических особенностей и требованиям к условиям произрастания. Квартал занимают одной культурой и сортами одного срока созревания. В отдельных случаях допустимо включение в кварталы летних сортов в качестве сортов опылителей раннеосенних, а в кварталы зимних сортов – позднеосенних, поскольку сроки цветения и съема плодов у них почти совпадают.

Для хорошего переопыления в одном квартале высаживают два-три хорошо взаимоопыляемых, одновременно цветущих и созревающих сорта. Увеличивать количество сортов более трех в одном квартале не рекомендуют, так как это усложняет организацию съема плодов и решение других технологических вопросов.

В одном квартале можно разместить сорта вишни и сливы разных сроков созревания. Для более рациональной организации уборочных работ соответствующее количество кварталов максимально насыщают отдельными сортами.

В пределах квартала основные сорта высаживают широкими полосами по 60–100 м и более по 8–16 рядов. Сортосовые полосы частично самоплодных и самоплодных сортов могут быть более широкими. Число рядов сорта-опылителя составляет два-четыре. Для организации поточной уборки плодов в сортосовой полосе лучше размещать четное количество рядов. Квартал начинают рядами сортов-опылителей и ими заканчивают.

Площадь питания плодовых деревьев устанавливают в соответствии с природными условиями и биологическими особенностями культур, сортов и подвоев. Ориентировочное процентное соотношение плодовых культур следующее: в средней зоне садоводства – семечковые 70–80 %, косточковые – 10–20 %, ягодные 5–20 %. В южной – соответственно 60–80 %, 20–40 %, ягодные 5–20 %.

Для подбора сортов для выращивания в плодовом саду региона определяют, что Калининградская область относится к Северо-Западному региону, в соответствии с этим в официальном документе Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» находят информацию по подбору сортов плодовых и ягодных культур в конкретных почвенно-климатических условиях.

Потребное количество саженцев конкретных сортов в квартале определяют подсчетом количества рядов и деревьев в каждом квартале. Число рядов определяется как частное от деления чистой ширины квартала на принятую ширину междурядья, а число растений в ряду – делением чистой длины квартала на расстояние между растениями в ряду. Зная число рядов в квартале, составляют схему размещения сортов. По схемам подсчитывают число рядов каждого сорта и умножением на количество деревьев в ряду определяют потребность в саженцах данного сорта в квартале, а затем – во всех кварталах сада.

В качестве примера рассчитаем потребность в посадочном материале зимних сортов яблони на полукарликовом подвое для условий Калининградской области (Северо-Западный регион). В соответствии с сортиментом яблони, рекомендованным для Северо-Запада, в качестве основного сорта берем зимний сорт Белорусский синап, как сорт достаточно устойчивый в данной зоне, высокоурожайный, с хорошим качеством, лежкостью и транспортабельностью плодов. В качестве опылителей выбираем сорта Антоновка обыкновенная и Уэлси.

В соответствии с методическими указаниями, справочной литературой, принять оптимальный размер квартала – 4,5 га чистой площади (условно – ширина 150 м, длина – 300 м. Схема посадки яблони 5х2 м, то есть междурядья 5 м, расстояние между деревьями в ряду 2 м.

Таким образом, в квартале размещается 30 рядов (150 м: 5 м = 30 рядов), по 150 деревьев в каждом ряду (300 м: 2 м = 150 деревьев). Среди 30 рядов рекомендуется разместить 24 ряда сорта Белорусский синап и по три ряда сортов-опылителей Антоновка обыкновенная и Уэлси, то есть 80 % основного сорта.

Схема размещения сортов в квартале может быть следующая:

- 1 ряд Антоновка обыкновенная;
- 8 рядов Белорусский синап;
- 2 ряда Уэлси;
- 8 рядов Белорусский синап;
- 2 ряда Антоновка обыкновенная;

8 рядов Белорусский синап;
1 ряд Уэлси.

Далее следует выполнить задание по расчету потребности в посадочном материале для промышленного плодового сада площадью 15 га (13,5 га чистой площади), принимая площадь квартала 5 га (4,5 га чистой площади).

Данные потребности в посадочном материале яблони по сортам по одному кварталу и в целом по саду записать в таблицу 14–15.

Таблица 14 – Потребность в посадочном материале на площадь квартала 5 га (4,5 га чистой площади)

Сорт яблони	Длина квартала, м	Ширина квартала, м	Площадь квартала, га	Схема посадки, м	Число рядов сорта, шт.	Число деревьев в ряду, шт.	Всего деревьев в квартале
Белорусский синап							
Антоновка обыкновенная							
Уэлси							
Всего							

Таблица 15 – Потребность в посадочном материале на площадь сада 15 га (13,5 га чистой площади)

Сорт яблони	Требуется саженцев на площадь квартала	Количество кварталов	Требуется саженцев на площадь сада
Всего			

Задание 3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1) Перечислите принципы подбора культур и сортов для закладки промышленного сада.
- 2) Какие породы плодовых деревьев и ягодных кустарников рекомендуете для выращивания в регионе?
- 3) Принципы размещения плодовых деревьев в саду?
- 4) Какие культуры и сорта Вы подобрали по материалам районирования для закладки плодового сада в регионе?
- 5) Какое количество саженцев потребовалось для закладки плодового сада?

Материалы и оборудование. Справочная литература, плакаты, схемы, видео и фото-слайды, презентации, коллекции семян плодовых растений.

4.7 Лабораторная работа 7 (2 ч)

ВЫБОР УЧАСТКА ПОД РАЗМЕЩЕНИЕ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Цель работы: Проведение агроэкологического обоснования закладки плодового сада.

Задания по выполнению лабораторной работы:

- 1) Изучить требования к выбору участка под размещение плодовых насаждений.
- 2) Сформировать основные требования плодовых культур к участку под плодовый сад.
- 3) Ответить на контрольные вопросы.

Задание 1. Изучить требования к выбору участка под размещение плодовых насаждений.

Специфическая особенность садоводства – продолжительный срок произрастания культур на одном месте. Плодовые культуры по биологическим особенностям очень требовательны к условиям произрастания. При этом многообразии пород отличается неодинаковая реакция на природные условия. Нужно учитывать, что на закладку садов и уход за ними затрачиваются значительные средства, которые окупаются не сразу, а после начала плодоношения.

Высокая экономическая эффективность при эксплуатации сада достигается только при оптимальных условиях роста и развития плодовых насаждений. Устойчивые урожаи обеспечиваются исключительно при научно-обоснованном подходе к выбору участка под сад, подборе пород и сортов, рациональном размещении растений на участке, высоком качестве посадочного материала, соблюдении всех агротехнических приемов при посадке и уходе за насаждениями.

Основные типы интенсивных садов

Сад на сильнорослых подвоях. Они бывают двух типов: на семенных и клоновых (вегетативно размножаемых) подвоях (последние в России практически не используются). Основные особенности технологий возделывания промышленных садов на семенных сильнорослых подвоях связаны с их значительными габаритами – высота деревьев до 5–6 м и более, ширина кроны 4–5 м. Междурядья при этом 7–8 м, расстояние между деревьями 3–4 м. В плодоношение вступают на седьмой – восьмой год после посадки, срок амортизации 35 лет.

Сад на слаборослых подвоях. Этот тип сада создают за счет использования клоновых вегетативно размножаемых подвоев, дающих карликовые, полукарликовые и среднерослые деревья. Особенности возделывания таких садов в промышленной культуре связаны с меньшими габаритами деревьев. Здесь применяют более плотные схемы размещения деревьев, сокращается размер непроизводительной древесины, улучшается качество плодов, повышается производительность труда при уходе за насаждениями и при уборке урожая.

В плодоношение такие посадки вступают на третий – пятый год после посадки, обеспечивают быстрое наращивание урожайности с единицы площади и высокую экономическую эффективность использования земель. Деревья высаживают с междурядьями 4–6 м, в ряду на расстоянии 1,5–4,0 м. Сроки амортизации садов на карликовых подвоях 18 лет, на полукарликовых и среднерослых – 25 лет.

Слаборослые сады – **основа интенсификации садоводства на современном этапе.** Они более рентабельны по сравнению с садами на сильнорослых подвоях.

Сад с плоскими кронами деревьев. Их можно создавать как на сильнорослых, так и на слаборослых подвоях. Особенность этих садов – формирование плоских крон деревьев по типу пальметты и плоской плодовой стены каждого ряда. Междурядья и расстояние между деревьями примерно 3,5–5,0 м.

Основные преимущества – связаны с хорошей освещенностью деревьев, высоким качеством плодов и высокой урожайностью, удобствами при уходе. Однако значительны затраты на формирование крон деревьев и поддержание плоской плодовой стены.

Сад с веретеновидными кронами деревьев. Такие кроны могут быть созданы у деревьев на любых подвоях. Суть заключается в распределении ветвей перпендикулярно стволу с помощью обрезки и подвязок. При этом ускоряется плодоношение, повышается урожайность за счет плотности посадок.

Основной недостаток – трудоемкость и высокие затраты. Веретеновидные кроны на слаборослых подвоях не представляют интереса для производства, однако использование их на высокорослых подвоях может давать экономический эффект.

Суперинтенсивный сад. Сады такого типа – это насаждения с повышенной плотностью посадки деревьев, они обеспечивают получение высоких урожаев за короткий период. Схема посадки деревьев 2,5–3,0 x 0,5–1,0 м по типу ягодных кустарников. Подвои – карликовые, сорта скороплодные, срок эксплуатации 10–12 лет.

«Спуровый» сад. Создан их специальных сортов «спурового» типа, характеризующегося укороченными междоузлиями побегов, поэтому деревья имеют небольшие размеры. За первые 10–15 лет плодоношения могут обеспечить урожайность 15–25 т/га. Однако этот тип сада еще изучается и не нашел в промышленной культуре широкого распространения.

«Луговой» сад. Очень высокая плотность посадки, по типу питомника 70–90 х 20–30 см. Подвой – карликовый, привой – сорт, способный закладывать плодовые почки на однолетнем приросте. В процессе роста побеги обрабатывают ретардантами, что способствует прекращению роста и закладке плодовых почек.

Урожайность составляет 50–80 т/га. После плодоношения побеги срезают, на следующий год процесс их отрастания и обработки ретардантами повторяется, а через год происходит очередное плодоношение. Этот тип сада находится в процессе изучения.

Колонновидный сад. Имеет такую же плотность посадки, как и «луговой». Но его не срезают, процесс плодоношения происходит непрерывно в течение ряда лет. Подвой – карликовый или суперкарликовый, сорт – специальный, суперкарликового типа, практически не дающий вегетативных побегов. Высота деревьев в семи-восьмилетнем летнем возрасте примерно 1,5 м, урожайность до 400 т/га и выше. Сорта для колонновидного сада в России изучаются.

Выбор и оценка участка под размещение плодовых насаждений

Выбор и качественная оценка земель под сады – сложная и ответственная задача, для решения которой необходимо одновременно учитывать комплекс факторов: требования различных пород к условиям произрастания (это климатические показатели, состояние почвы, условия увлажнения, освещения, защищенность участка от вредного влияния ветров, организационные и экономические показатели и т. д.).

Требования к климату и погодным условиям. Зависимость плодородства от метеорологических факторов чрезвычайно сильна. Неблагоприятные погодные условия приводят к огромным потерям – до 60–75 %. Для оценки территории по агроклиматическим условиям используют принятые метеорологические критерии: минимальные и максимальные температуры воздуха и почвы, влажность, сумма активных и эффективных температур, высота снежного покрова, градобой, заморозки, засуха и другие факторы.

Сумма эффективных температур для яблони различных сроков созревания должна составлять не менее 1800–2200 °С, груши 2200–2600 °С, сливы 1800–2000 °С, вишни 1400–1700 °С, абрикоса 2600–2800 °С, черешни 2700–2900 °С.

Рельеф. Наилучшие участки под размещение промышленного сада по рельефу – это возвышенные, с хорошим воздушным дренажем, не имеющие замкнутых понижений – микрозападин.

При оценке рельефа следует иметь в виду, что нормальная работа техники и транспортных средств в садах возможна на склонах крутизной до 6–8°. Наиболее пригодна средняя часть юго-западных, западных и южных склонов. Под косточковые используют более крутые склоны, чем под семечковые. Под ягодники лучше отводить равнинные участки или склоны до 5°.

Глубина залегания грунтовых вод. От глубины залегания грунтовых вод, их подвижности и химического состава зависит нормальное развитие и хорошее плодоношение плодовых и ягодных культур. Грунтовые воды должны находиться не ближе 1,5–3,0 м от поверхности почвы в зависимости от подвоя. Если грунтовые воды периодически поднимаются от паводковых вод выше допустимого уровня и продолжительное время не снижаются, то корневая система плодовых растений отмирает, появляется суховершинность кроны, деревья слабеют и гибнут (рисунок 23).

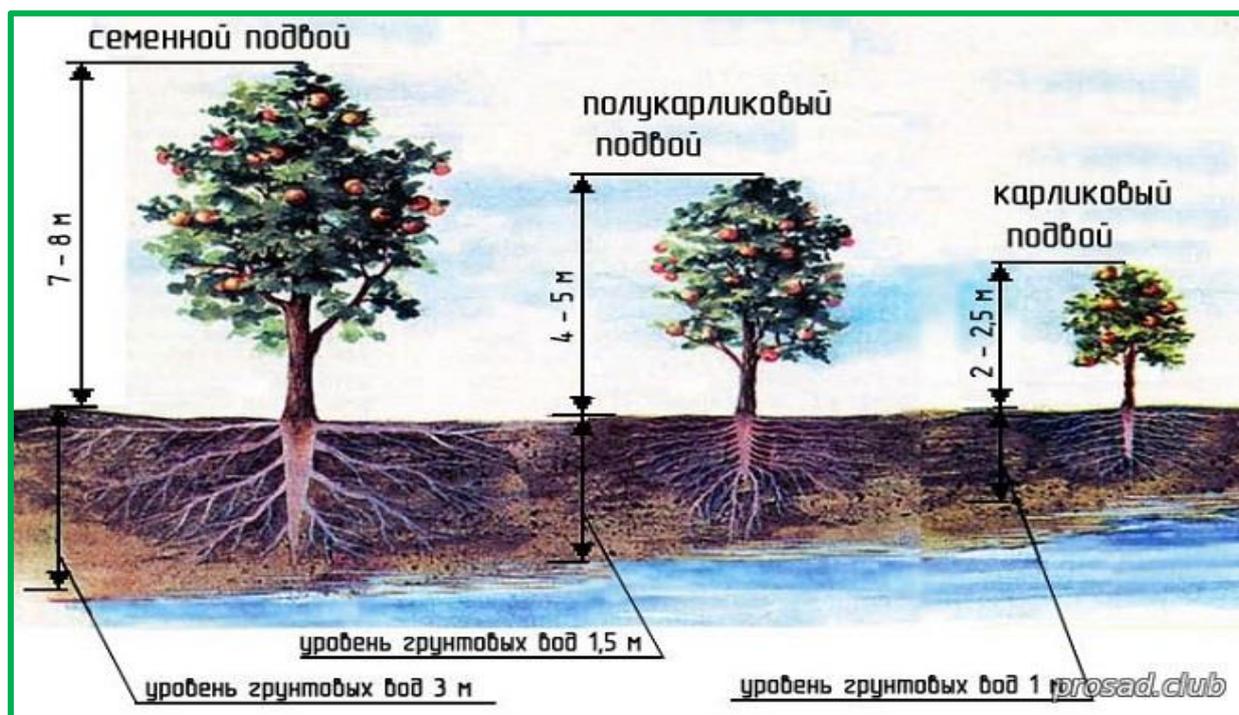


Рисунок 23 – Уровень залегания грунтовых вод

Почва. Тип, структура и плодородие почвы оказывают решающее значение на развитие, плодоношение, и долговечность плодовых насаждений. Каждая порода предъявляет свои требования к почвам. Наиболее требовательна яблоня зимних сортов, особенно на низкорослых подвоях, потом – груша, затем – осенние и летние сорта яблонь, потом слива, абрикос, черешня, вишня.

К почвам для промышленных садов предъявляют следующие требования:

- почва должна быть мощной и рыхлой для оптимального размещения и развития корней конкретных плодовых пород на конкретных подвоях;

- почва должна иметь высокое потенциальное плодородие, средний или тяжелосуглинистый гранулометрический состав;

- почва должна иметь высокую влагоемкость и хорошую воздухо- и водопроницаемость, что исключает переувлажнение, способствует максимальному поглощению осадков и высокой микробиологической активности;

- в почве не должно быть плотных слоев и прослоек, препятствующих проникновению корней и уменьшающих объем используемой плодовыми растениями почвенной толщи;

– в почве не должно быть вредных для плодовых культур солей, элементов и газов;

– грунтовые воды должны находиться на такой глубине, чтобы не мешать развитию корневой системы, должны быть пресными или умеренно минерализованными.

Реакция почвенного раствора. Кислотность почвы. По величине показателя рН почвы подразделяют на сильнокислые (рН 3–4), кислые (рН 4–5), слабокислые (рН 5–6), нейтральные (рН 6–7), щелочные (рН 7–8), сильнощелочные (рН 8–9). Для плодовых растений лучшими считаются слабокислые и нейтральные почвы. Кислые почвы необходимо известковать, сильнощелочные – гипсовать.

Садопригодность почв зависит и от солевого режима, особенно в районах недостаточного увлажнения. Плодовые растения успешно растут и плодоносят только на незасоленных почвах.

Обеспеченность питательными элементами. Важным показателем пригодности почв под сады является их хорошая обеспеченность макро- и микроэлементами. Однако обеспеченность питательными веществами не является важным показателем при выборе участка, их недостаток может быть восполнен внесением соответствующих удобрений и правильным режимом питания растений.

Работы по выбору и оценке земель под промышленные сады должны проводиться специальными проектными организациями для конкретного района садоводства.

Требования плодовых растений к условиям выращивания

Яблоня неплохо удается на хорошо увлажняемых почвах, мирится как с глинистыми, так и песчаными почвами нейтральной или слабокислой реакции. Почва должна быть мелкокомковатая, водо- и воздухопроницаемая. Избыток воды в почве вреден для яблони, залегание грунтовых вод – не выше 2 м. Площадь питания предполагает расстояние между деревьями не менее: на сильнорослом подвое – 6 х 6 м, на карликовом подвое – 4 х 4 м.

Груша более теплолюбивое растение, в климате Калининградской области в отдельные годы возможно подмерзание, после которого дерево болеет. Эта культура хорошо растет на влажных, но не очень сырых почвах – суглинках или глинистых с глубоким стоянием грунтовых вод (2–3 м). Предпочитает хорошо освещенные участки, с размещением на расстоянии от 4 х 4 м до 6 х 5 м.

Слива – требовательна к теплу, иногда наблюдается поражение морозами, вызывающее в последствии камедетечение. Неплохо себя чувствует на влажных суглинистых почвах с нейтральной реакцией. Залегание грунтовых вод – не ближе 1,5 м. Место нужно выбирать незатененное, хорошо прогреваемое солнцем с площадью питания 2,5 х 3,0 м.

Вишня – требует плодородных почв с хорошей аэрацией и нейтральной реакцией, по гранулометрическому составу – это легкие и средние суглинки. Грунтовые воды не должны быть выше 1,5–2,0 м. Расстояние между деревьями – 2 х 2 м или 2,5 х 3,0 м.

Персик следует поместить в защищенном от ветра, хорошо обогреваемом месте. Он любит плодородные легкие почвы с залеганием грунтовых вод не ближе 2,0–2,5 м.

Абрикос – предпочитает рыхлые суглинистые, хорошо дренированные и теплые почвы, залегание грунтовых вод не должно быть выше 2,0–2,5 м.

Смородина черная неплохо растет на тяжелых суглинках, достаточно влажных, тогда как **белую и красную смородину** предпочтительно разместить на легких супесчаных или суглинистых почвах. Глубина залегания грунтовых вод – не выше 1,0–1,5 м. Расстояние между кустами для смородины 1,0–1,5 м, а от плодовых деревьев не менее 2,5 м.

Крыжовник – для него пригодны любые почвы, но не заболоченные, с уровнем грунтовых вод не выше 1,0–1,5 м и хорошей воздухопроницаемостью. Кусты лучше располагать друг от друга на расстоянии около 1,5 м.

Малина должна занимать хорошо освещенное, защищенное от сильных ветров место с плодородными водопроницаемыми почвами со слабокислой реакцией. Предпочтительнее легкие и средние суглинки или супеси, а уровень грунтовых вод не выше 1,2–1,5 м. Расстояние между кустами 1,0–1,5 м.

Земляника любит хорошо заправленные питательными веществами и водопроницаемые почвы, легкие суглинистые и супесчаные со слабокислой или нейтральной реакцией, с залеганием грунтовых вод не выше 0,8–1,0 м. Очень опасны для земляники заболоченные земли, подтопление дождевыми и талыми водами. Плотность посадки зависит от назначения плантации, для товарной продукции междурядья должны быть 60–70 см и более, а в ряду – от 25 до 40 см с учетом силы развития кустов различных сортов.

Для менее традиционных культур следует учесть следующие рекомендации. **Облепиха** не очень требовательна к почвенным условиям, но предпочитает легкие почвы, плохо растет на тяжелых глинистых почвах, особенно с застойными водами. **Арония черноплодная** и **айва** хорошо растут на богатых супесях и легких суглинках, не подходят для них тяжелые суглинки и легкие песчаные почвы. **Рябина** не требовательна к почвенным условиям, мирится с песчаными, глинистыми, каменистыми почвами. **Барбарис** произрастает на различных почвах, но не переносит застойного увлажнения. **Кизил** нетребователен к почвенным условиям, но лучшего развития достигает на хорошо дренированных плодородных почвах. **Жимолость** предпочитает средние и тяжелые по механическому составу с достаточным увлажнением почвы. **Лимонник** нуждается в плодородных рыхлых почвах легкого механического состава. Почва должна быть умеренно влажной, слабокислой (рН 6–6,5). На тяжелых глинистых почвах лимонник растет плохо и принимает кустовидную форму, он не переносит заболачивания или длительного переувлажнения. Засухоустойчивость низкая, особенно у молодых растений. Лимонник светолюбив, начиная с четвертого года надо обязательно ставить шпалеры высотой 2,0–2,5 м, расстояние между кустами 1,0–1,5 м.

Задание 2. Сформировать основные требования плодовых культур к участку под плодовый сад, заполнить таблицы 16, 17.

Таблица 16 – Основные особенности интенсивных садов

Тип сада	Подвой	Высота дерева, м	Ширина междурядий, м	Расстояние между деревьями в ряду, м	Вступление в плодоношение/ срок амортизации
Сад на сильнорослых подвоях					
Сад на слаборослых подвоях					
Сад с плоскими кронами деревьев.					
Суперинтенсивный сад					
«Спуровый» сад					
«Луговой» сад					
Колонновидный сад					

Таблица 17 – Основные требования плодовых культур к участку для закладки промышленного сада

Культура	Тип почвы	Кислотность почвы, рН	Глубина залегания грунтовых вод, м	Площадь питания растения, кв.м
Яблоня				
Груша				
Слива				
Вишня				
Персик				
Смородина				
Малина				

Задание 3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1) Расскажите об основных типах интенсивных плодовых садов.
- 2) Расскажите о биоэкологических требованиях плодовых и ягодных культур к почвенно-климатическим условиям выращивания?
- 3) Какие требования предъявляют к участку под размещение плодового сада?
- 4) Какие природные факторы оказывают решающее значение на выбор участка под размещение плодового сада?

5) Какие требования предъявляют к почвам участка под размещение плодового сада?

Материалы и оборудование. Справочная литература, плакаты, видео и фото-слайды, презентации, коллекции семян плодовых растений.

4.8 Лабораторная работа 8 (4 ч)

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ ПЛОДОВОГО САДА

Цель работы: Освоение методики рациональной организации территории плодового сада

Задания по выполнению лабораторной работы:

- 1) Изучить методические указания по организации территории плодового сада.
- 2) Сформировать модель территории плодового сада интенсивного типа с использованием всех элементов его структуры.
- 3) Ответить на контрольные вопросы.

Задание 1. Изучить методические указания по организации территории плодового сада.

Организация территории промышленного плодового сада

Организация территории заключается в наиболее рациональном размещении на выбранных земельных массивах структурных элементов плодового сада. Правильно организовать территорию сада необходимо для наиболее эффективного использования основного средства производства в сельском хозяйстве – земли.

Организация территории должна предусматривать: поквартальное размещение плодовых деревьев; садозащитные насаждения; изгородь; дорожную сеть; систему орошения; территорию под ягодники; территорию под питомник размножения; пасеку; хозяйственный блок. Нормативный процент непроизводительной площади равен 15–18 %, то есть на 82–85 % от общей площади плодового сада должны расположены плодовые растения, это чистая площадь сада (рисунок 24).



Рисунок 24 – Пример плана территории плодового сада

Поквартальное размещение плодовых деревьев. Главной технологической единицей промышленного сада является квартал – определенная земельная площадь, ограниченная садозащитными полосами и дорогами. Его размер определяют согласно требованиям механизации, рельефу местности, степени защищенности насаждений от ветров и созданию благоприятных условий для лета пчел.

Плодовые деревья в саду следует разместить поквартально при соотношении сторон квартала 2:1 или 3:1. При этом длинную сторону квартала предпочтительнее расположить с востока на запад. Площадь квартала зависит от общей площади сада: на площади 100 га кварталы могут быть по 10–12 га, на площади 20 га – по 4–5 га. Как правило, деревья размещаются с севера на юг, на склонах – вдоль горизонталей. В пределах одного квартала предпочтительно разместить одну породу деревьев и сорта одного срока созревания. Такое размещение удобно при организации ухода за растениями (уборка урожая, обработка против вредителей и болезней, подкормки) и позволит рационально использовать транспортные средства и рабочую силу.

Современные сады низкорослые и по своей биологии требуют опоры в течение всей жизни. Больше распространены два варианта: шпалеры на ряд или колья на каждое деревце. Колья должны быть из прочного дерева, пропитанные антисептиком, они весьма практичны и могут поддерживать плодородное дерево 15–20 лет (рисунок 25).



Рисунок 25 – Современное размещение плодовых деревьев в саду интенсивного типа

Садозащитные насаждения. Садозащитные насаждения способствуют снижению испарения, уменьшению объема ветровой падалицы, предохраняют деревья от преобладающих ветров, то есть от наклонов и неустойчивости корневой системы. Улучшают микроклимат в саду и благоприятствуют лету пчел-опылителей. Садозащитные полосы в садовом массиве бывают двух типов: внешние (опушки) и внутренние (межквартальные). По эффективности воздействия на ветровые потоки садозащитные полосы подразделяют на непродуваемые, полупродуваемые (ажурные) и продуваемые. Опушки около промышленных садов рекомендуют полупродуваемого (ажурного) и продуваемого типа, а межквартальные садозащитные полосы – только продуваемого. С внешней стороны изгороди в первый год освоения следует разместить садозащитные полосы из двух-трех рядов быстрорастущих древесных и кустарниковых пород на расстоянии 10–12 м от рядов плодовых деревьев для создания трехъярусной полупродуваемой полосы. Это необходимо, чтобы микроклимат в саду благоприятно влиял на развитие плодовых деревьев и воздушные массы не застаивались бы при заморозках и в период массового распространения болезней. Ширина междурядий в садозащитных полосах должна составлять 2–3 м, между деревьями в ряду 1,5–2,0 м, между кустарниками 0,75–1,00 м.

В условиях выбранного участка можно использовать ель, липу, березу, дуб, акацию, ежевику на пониженных участках, а у водоема – ольху, подбирая те

породы, которые не являются резерваторами болезней и вредителей плодовых деревьев. Внутри сада вдоль квартальных дорог высаживаются ветроломные полосы из высокорослых плодовых деревьев, устойчивых к болезням, и являющихся опылителями сортов промышленного сада. В условиях небольшой площади плодового сада садозащитные насаждения располагают как правило только по внешнему периметру вокруг сада (рисунок 26).



Рисунок 26 – Пример садозащитных насаждений

Изгородь. В первую очередь необходимо определить границу садового массива. По его периметру строится изгородь высотой не менее двух метров для защиты сада от воровства и повреждения косулями и зайцами. Кора плодовых растений для них лакомство, они собираются на пир со всей округи. При наличии щелей легко проникают в сад, нанося колоссальный ущерб.

Обычно для ограждения используют сетку-рабицу из оцинкованной проволоки диаметром не менее 3 мм с ячейкой от 40 до 60 мм на железобетонных или стальных оцинкованных столбиках, вкопанных через каждые 3 м. Кроме того, следует защитить стволы каждого дерева специальным укрытием – пластиковой сеткой. Очень важно наличие плотно закрывающихся ворот, которых по периметру сада может быть несколько (рисунок 27).



Рисунок 27 – Изгородь из сетки-рабицы

Дорожная сеть внутри сада включает магистральные, окружные и межквартальные дороги. Она должна разместиться между кварталами и по периметру таким образом, чтоб обеспечить проезд транспорта, сельскохозяйственной техники и работников в наиболее короткое время.

Магистральные дороги создают по центру садового массива, с твердым покрытием основного полотна шириной около 7–8 м с обочинами 3 м.

Окружные дороги располагаются по внешним границам сада вдоль сазозащитных опушек с их внутренней стороны. Их ширина не менее 4 м с обочинами 1,5 м.

Межквартальные дороги обеспечивают связь между кварталами, окружными и магистральными дорогами. Расположены между кварталами, ширина проезжей части 3 м, обочины 1 м. В конце кварталов должны быть предусмотрены поворотные полосы для разворотов агрегатов (рисунок 28).



Рисунок 28 – Межквартальная дорога в плодовом саду

Система орошения. В условиях Калининградской области, несмотря на обычное достаточное увлажнение (количество осадков 700–800 мм в год), в первую половину вегетационного периода осадков, как правило, выпадает в 1,5–2,0 раза меньше, чем во вторую. Кроме того, амплитуда колебаний годового количества осадков велика: в экстремально засушливые годы выпадает 400 мм, во влажные – более 1000 мм осадков.

Поэтому следует предусмотреть орошение: для полива нужно много подогретой солнцем воды и ирригационная система. После посадки необходимо полить каждый саженец, в период первого года жизни – еще два-три обильных полива.

Далее, для хорошего роста и плодоношения желательно организовать капельный полив, как самый экономичный и эффективный. В отличие от опрыскивания, данный вид полива не переносит споры грибов и равномерно увлажняет почву в пристволевой зоне.

Монтаж поливной системы ведется из пластиковых труб разного диаметра и расходных калиброванных наконечников. Вода подается насосами из прогретого солнцем водоема, расположенного в саду. Перед наступлением морозов система продувается сжатым воздухом. Имеющийся на выбранном участке водоем можно приспособить для пополнения водой из скважины. При необходимости в саду располагается водонапорная башня, в которую подается вода из скважины. В башне вода нагревается и используется для полива плодовых растений (рисунок 29–30).



Рисунок 29 – Система полива: капельный полив плодового сада



Рисунок 30 – Система полива: орошение посадок земляники садовой

Ягодники. Небольшую площадь территории сада (около 1–3 га) полезно выделить под ягодные культуры, хорошо адаптированные к условиям области и дающие стабильные урожаи полезных ягод: черная и красная смородина, малина, крыжовник, жимолость, голубика (рисунок 31).



Рисунок 31 – Виды ягодных культур

Питомник размножения плодовых и ягодных культур. Очень важно заложить питомник для репродукции саженцев плодовых и ягодных культур для возможного садооборота и сортосмены на перспективу развития данного сада. Это сделает возможным высаживать адаптированные к местным условиям сорта и удешевит сортосообновление. В питомнике можно размножать ягодные культуры способом вегетативного размножения черенками (рисунок 32).



Рисунок 32 – Питомник размножения плодовых культур

Пасека. Медоносные пчелы – основные опылители цветков плодовых культур. Опыление плодовых пчелами или шмелями увеличивает урожайность на 40–50 %. На каждый гектар сада желательно иметь не менее двух пчелосемей (на 100 га – 200 семей, на 20 га – 40 семей). Кроме того, сидеральные медоносные культуры в междурядьях сада, а также цветущие липы в качестве сажозащитных полос, создают благоприятные условия для жизнедеятельности пчел (рисунок 33).



Рисунок 33 – Пасека в плодовом саду

Хозяйственный блок. При планировании сада обязательно следует выделить площадь под хозяйственный блок со снабжением электричеством, газом, водой, подъездной дорогой. Он включает: служебные и бытовые помещения для персонала, склад для минеральных удобрений и средств защиты растений с местом заправки опрыскивателя и разбрасывателя удобрений, пункт для сортировки и упаковки плодов, площадку для хранения тары, стоянку для техники, транспорта, орудий и инструментов (желательно под навесом), плодохранилище для временного или постоянного хранения продукции (рисунок 34).



Рисунок 34 – Хозяйственные постройки на территории плодового сада

Персонал. Для работы по закладке плодового сада площадью 100 га и дальнейшего ухода за ним по научно-обоснованной системе потребуются специалисты с высшим специальным образованием (два-три человека), со средним специальным (три-четыре человека), механизаторов три-четыре человека и бригада рабочих круглогодично (7–10 человек). В период уборки плодов следует привлекать дополнительно сезонных рабочих в количестве 25–30 человек.

Экономика. При наличии современных хранилищ с регулируемым составом атмосферы и температурой – часть фруктов можно хранить до года. Другую часть продавать свежими и перерабатывать в соки, джемы, повидла. Просто замороженные фрукты и ягоды могут храниться дольше, не теряя питательных веществ при незначительной потере витаминов. Несмотря на высокие затраты в годы закладки сада и ухода за молодыми растениями на четвертый – пятый год начинается реализация продукции, затем лет двадцать можно получать прибыль при рентабельности около 150–200 %. Затраты на закладку плодового сада ориентировочно достигают 30–40 тыс. евро на 1 гектар. Все дополнительные расчеты по материальным и финансовым затратам можно провести после определения площади (га) посадок на выбранном участке (рисунок 35).



Рисунок 35 – Уборка урожая яблок в плодоносящем промышленном саду интенсивного типа

Задание 2. Сформировать модель территории плодового сада интенсивного типа с использованием всех элементов его структуры.

Изучив методические указания по организации территории плодового сада во вводных пояснениях и лекционном материале, сформировать описание территории плодового сада интенсивного типа с учетом всех структурных элементов. Выбрать расчетную площадь, определить виды плодовых культур для выращивания с учетом их требований к особенностям природно-климатических условий, перечислить и охарактеризовать все структурные элементы территории, которые необходимо разместить в саду. Объяснить необходимость и назначение каждого структурного элемента для данного конкретного сада. Подготовить доклад и защитить свой проект.

Задание 3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1) В чем заключается рациональная организация территории плодового сада?
- 2) Расскажите о структурных элементах современного интенсивного плодового сада.
- 3) Что является основной единицей промышленного плодового сада?
- 4) Расскажите о подборе плодовых культур для промышленного сада.
- 5) Особенности размещения дорожной сети в плодовом саду.

Материалы и оборудование. Справочная литература, плакаты, видео и фото-слайды, презентации, коллекции семян плодовых растений.

4.9 Лабораторная работа 9 (4 часа)

ИЗУЧЕНИЕ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Цель работы: Изучение видового состава вредителей и болезней плодовых растений.

Задания по выполнению лабораторной работы:

- 1) Изучить диагностические признаки и вредоносность основных вредителей и болезней плодовых культур.
- 2) Сформировать динамику появления вредных организмов в агроценозе яблони домашней в плодовом саду и их вредоносности.
- 3) Ответить на контрольные вопросы.

Задание 1. Изучить диагностические признаки основных вредителей и болезней плодовых культур.

Вредители и болезни яблони домашней

Видовой состав вредных объектов яблони и груши очень разнообразен. Вредители представлены насекомыми, клещами, грызунами. Возбудителями болезней являются грибы, бактерии, вирусы. Перечень основных вредителей и болезней представляют: зеленая яблонная тля (*Aphis pomi* Deg.), яблонная медяница (*Psylla mali* Schmid.), листовертки (сем. *Tortricidae*), зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L.), яблонная моль (*Hyponomeuta mlinellus* Zell.), кольчатый шелкопряд (*Malacosoma neustria* L.), непарный шелкопряд (*Porthetria dispar* L.), яблонный цветоед (*Fnthonomus pomorum* L.), яблонный и грушевый пилильщики (*Haplocampa testudinea* Klug., *H. brevis* Klug.), яблонная плодожорка (*Carpocapsa pomonella* L.), грушевый галловый клещ (*Eriophyes piri*), обыкновенная полевка (*Microtus arvalis* Pall.), полевая мышь (*Apodemus agrarius* Pall.), парша яблони и груши (*Venturia inaequalis* и *Venturia pirina*), мучнистая роса яблони (*Podosphaera leucotricha*), монилиоз семечковых и косточковых (*Monilia fructigena* и *Monilia cinerea*), черный рак семечковых (*Sphaeropsis malorum* Peck).

Яблонный цветоед (*Fnthonomus pomorum* L., отряд жесткокрылые *Coleoptera*, класс насекомые *Insecta* L. Жук-долгоносик длиной 3–5 мм, темно-бурый, покрытый тонкими серыми волосками, Усики коленчато-булавовидные. За серединой надкрылий косая светлая полоса с резким темным окаймлением; ноги красноватые. Личинка длиной 5–6 мм, безногая, несколько изогнутая, желтовато-белая, суженная к заднему концу; голова темно-коричневая. Жуки зимуют в верхнем слое почвы, под опавшими листьями в пределах приствольных полос. Ранней весной в период набухания почек при температуре воздуха плюс 8–10 °С выходят из мест зимовки и по стволу дерева поднимаются в крону. Жуки питаются почками, выгрызая в них отверстия и вызывая истечение из них сока, затем повреждают бутоны, выедая их содержимое. Личинка питается

внутренними частями бутона, лепестки склеиваются экскрементами, буреют и засыхают, приобретая вид коричневого колпачка (рисунок 36).



Рисунок 36 – Яблонный цветоед

Зеленая яблонная тля (*Aphis pomi* Deg., отряд равнокрылые *Homoptera*, класс насекомые *Insecta* L.). Тля зеленая с коричневато-желтой головой. Трубочки и хвостик черные, длина тела около 2 мм. Зимуют яйца на молодых побегах у основания почек. Личинки отрождаются в фазу «зеленого конуса» и период распускания почек на яблоне. Развивается в течение лета партеногенетически и дает до 17 поколений. Вредят личинки и взрослые насекомые, размещаясь на листьях, черешках, молодых побегах, в соцветиях. Вследствие высасывания листья скручиваются и засыхают, молодые побеги задерживаются в росте, искривляются и засыхают (рисунок 37).



Рисунок 37 – Зеленая яблонная тля

Яблонная медяница (*Psylla mali* Schmid., отряд равнокрылые *Homoptera*, класс насекомые *Insecta* L.). Взрослая медяница имеет две пары прозрачных

крыльев, складывающихся крышеобразно, цвет тела изумрудно-зеленый, затем соломенно-желтый. Личинки темно-коричневого цвета с красными глазами, нимфы голубовато-зеленые. Зимуют яйца на веточках около почек на плодовых образованиях и молодых побегах. Личинки отрождаются в фазу «зеленого конуса» и период распускания почек на яблоне. Личинки питаются на поверхности почек, затем проникают внутрь разрыхлившихся почек, в розетки соцветий, высасывая соки. Они выделяют липкие экскременты, склеивающие листочки, на которых поселяются сажистые грибки, что нарушает процессы ассимиляции. Поврежденные бутоны засыхают, листья становятся мелкими (рисунок 38).



Рисунок 38 – Яблонная медяница

Листовертки (сем. *Tortricidae*, отряд чешуекрылые *Lepidoptera*, класс насекомые *Insecta* L.). Зимуют яйца на штамбе дерева или на ветках. Личинки отрождаются в период распускания почек. Вредят гусеницы различных видов листоверток (розанной, плодовой, почковой и др.), выедая почки, объедая распускающиеся листья, цветки, при этом листья скрепляются шелковинками, некоторые виды свертывают листья в продольном направлении. В местах питания гусениц можно обнаружить и куколок (рисунок 39).



Рисунок 39 – Гусеница розанной листовертки

Зимняя пяденица (*Operophtera brumata* L., отряд чешуекрылые *Lepidoptera*, класс насекомые *Insecta* L.). Вредят гусеницы всем плодовым культурам, желто-зеленого цвета со светло-бурой головой, по спине проходит темная линия, по бокам три белые узкие полосы. Длина тела 15–28 мм, имеет три пары грудных и две пары брюшных ног. Зимуют яйца на ветках дерева около почек. Личинки отрождаются в период распускания почек. Гусеницы выедают отверстия в молодых листьях, бутонах и цветках, стягивая повреждаемые части паутиной. Позже грубо объедают листья, оставляя только толстые жилки. На плодовых деревьях могут встречаться другие виды пядениц: пяденица-обдирало (*Erannis defoliaria* Cl.), угловатая пяденица осенняя (*Ennomos autumnaria* Wm.), дымчатая пяденица пепельная (*Boarmia consortaria* F.) (рисунок 40).



Рисунок 40 – Зимняя пяденица: самец, бескрылая самка, гусеница

Яблонная моль (*Hyponomeuta malinellus* Zell., отряд чешуекрылые *Lepidoptera*, класс насекомые *Insecta* L.). У бабочки передние крылья серебристо-белые с тремя рядами черных точек, размах крыльев 18–20 мм.

Гусеница серо-желтого цвета длиной около 12 мм с двумя рядами черных точек на спине. Зимуют гусеницы первого возраста под щитком на ветках деревьев. В период образования листьев гусеницы выходят из-под щитка, внедряются в ткань листа, живут и питаются в мине. В период цветения гусеницы выходят из мин и объедают листья снаружи. Верхушечные листья побегов обматывают паутиной, устраивают гнезда и живут внутри их. Окукливаются в гнездах, где каждая гусеница сплетает отдельный кокон вплотную друг к другу (рисунок 41).



Рисунок 41 – Гнездо гусениц яблонной горностаевой моли

Кольчатый шелкопряд. (*Malacosoma neustria* L., отряд чешуекрылые *Lepidoptera*, класс насекомые *Insecta* L.). Самки в размахе крыльев до 42 мм, передние крылья красновато-коричневые с широкими темно-бурыми поперечными полосами. Самцы мельче, в размахе крыльев до 32 мм. Вредят гусеницы длиной до 55 мм, на спине продольные оранжевые, белые и черные полосы, по бокам – голубые полосы. Зимуют яйца в яйцекладке кольцом на кончиках веточек. Личинки отрождаются в период распускания почек. Гусеницы объедают бутоны и листья, оставляя лишь центральную жилку, устраивают паутиные гнезда в развилках ветвей. Окукливаются в паутиных коконах между листьями. Бабочки вылетают в июле (рисунок 42).



Рисунок 42 – Кольчатый шелкопряд

Яблонная плодожорка (*Carpocapsa pomonella* L., отряд чешуекрылые *Lepidoptera*, класс насекомые *Insecta* L.). Бабочка летает в июне, в размахе крыльев 15–19 мм. Передние крылья темно-серые с поперечными полосками и золотисто-фиолетовым пятном у наружного края. Гусеница розоватая, голова и переднегрудной щиток коричневые. Зимуют гусеницы первого возраста в плотных паутинных коконах в верхнем слое почвы, в трещинах коры штамба. Весной гусеницы окукливаются в колыбельках, в июне вылетают бабочки и откладывают яйца на листья и плоды в течение лета. Отродившиеся гусеницы повреждают плоды в период их роста и созревания, прокладывая извилистый ход к семенной камере и выгрызая семена. Ход заполняется сухими экскрементами (при повреждении пилильщиком ход влажный) и паутиной. Одна гусеница повреждает два-три плода (рисунок 43).



Рисунок 43 – Яблонная плодожорка

Парша яблони. Возбудители – сумчатые грибы *Venturia inaequalis* Wint. Поражаются листья, чашелистики, плодоножки, плоды, молодые побеги. На листьях появляются желтоватые, как бы маслянистые пятна, позднее приобретающие зеленовато-бурый цвет, на поверхности виден бархатистый налет. На листьях яблони пятна парши расположены преимущественно с верхней стороны, на листьях груши – чаще на нижней. Сильно пораженные листья желтеют, преждевременно засыхают и опадают. На плодах появляются темные круглые пятна с бурым налетом. Ткань под пятнами пробковеет, растрескивается, плоды деформируются. На побегах, пораженных паршой, появляются вздутия и трещины (рисунок 44).



Рисунок 44 – Парша яблони на листьях и плодах

Ржавчина яблони и груши. Возбудители – базидиальные грибы *Gymnosporangium tremelloides* Hartig. и *G. Sabinae* Wint. Поражаются преимущественно листья: на верхней стороне листьев появляются округлые оранжевые пятна с черными точками. На нижней стороне против этих пятен образуются продолговатые конусовидные выросты, расположенные группами. Урединио-, телио- и базидиальная стадии развиваются на промежуточном хозяине – можжевельнике, при этом гриб может сохраняться несколько лет на коре больных можжевельниковых деревьев (рисунок 45).



Рисунок 45 – Ржавчина яблони и груши: симптомы проявления на листьях яблони, груши и на можжевельнике

Монилиоз семечковых. Возбудители – несовершенные грибы *Monilia fructigena* Pers. Вызывает «монилиальный ожог» цветков, увядание и засыхание листьев, гибель молодых плодовых веточек и однолетних побегов. Засохшие ветки, листья и завязи могут висеть на дереве до следующей весны. В течение лета продолжается усыхание новых побегов и даже ветвей. На плодах проявляется в виде плодовой гнили (рисунок 46).



Рисунок 46 – Признаки монилиоזה на листьях, коре и плодах яблони

Черный рак семечковых. Возбудитель - несовершенный гриб *Sphaeropsis malorum* Реск. На листьях появляется коричневая пятнистость с ярко выраженной зональностью. На плодах болезнь проявляется в виде черной гнили. Поражение начинается с бурого, медленно увеличивающегося пятна, на котором затем образуются выпирающие из-под кожицы черные точки – пикниды. Со временем плод чернеет и мумифицируется. При поражении цветков и плодушек лепестки буреют и сморщиваются, тычинки и пестик чернеют. На ветвях, скелетных сучьях, штамбе гриб вызывает отмирание коры. Начиная свое развитие в местах солнечных или солнечно-морозных ожогов, механических повреждений, морозобойных трещин, гриб быстро распространяется во все стороны, особенно вверх и вниз. Пораженная кора со временем чернеет, обугливается, растрескивается. Образующиеся в коре пикниды выпирают из нее своими устьями и придают коре бугристый шероховатый вид (рисунок 47).



Рисунок 47 – Черный рак яблони

Задание 2. Сформировать динамику появления вредных организмов и их вредоносность в агроценозе яблони домашней в плодовом саду (таблицы 18, 19).

Таблица 18 – Появление насекомых – фитофагов по периодам фенологических фаз развития яблони

Фенофаза развития яблони	Название вредителя (русское и латинское)	Повреждаемые органы	Тип повреждения
Период набухания почек			
Период распускания почек			
Период образования листьев			
Завязывание и развитие плодов			

Таблица 19 – Вредоносность болезней яблони домашней

Название болезни (русское и латинское)	Поражаемые органы	Тип поражения

Задание 3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1) К каким группам вредителей относятся вредители – фитофаги яблони?
- 2) Расскажите о вредителях вегетативных органов плодовых культур.
- 3) Какие вредители опасны для генеративных органов плодовых культур?
- 4) Расскажите о болезнях семечковых пород плодовых деревьев, поражающих вегетативные органы растения.
- 5) Какие болезни и как поражают плоды яблони?

Материалы и оборудование: Коллекции вредителей плодовых растений; гербарий болезней плодовых растений; презентация «Вредители и болезни плодового сада», оптические приборы.

4.10 Лабораторная работа 10 (4 ч)

ОКУЛЬТУРИВАНИЕ УЧАСТКА ПОД РАЗМЕЩЕНИЕ ПЛОДОВОГО САДА И ПОСАДКА САЖЕНЦЕВ

Цель работы: Разработка календарного плана по окультуриванию участка под плодовый сад.

Задания по выполнению лабораторной работы:

- 1) Изучить информацию по окультуриванию участка под размещение плодовых насаждений и особенностях посадки саженцев.
- 2) Составить календарный план мероприятий по окультуриванию участка и посадке саженцев.
- 3) Ответить на контрольные вопросы.

Задание 1. Изучить информацию по окультуриванию участка под размещение плодовых насаждений и особенностях посадки саженцев.

Окультуривание участка под размещение плодовых насаждений

Подготовку участка под размещение плодовых насаждений следует начать с изучения агрохимического паспорта поля (если таковой имеется) и агрохимического обследования почвы, определении глубины залегания грунтовых вод.

На участке под плодовый сад необходимо провести мелиоративные работы, в случае действующей мелиоративной системы следует прочистить мелиоративные каналы. При возможности устроить водоем на территории сада или рядом с ней для организации поливов и набора воды для проведения опрыскиваний против вредителей и болезней плодовых культур.

Для снижения засоренности нежелательные растения в вегетирующем состоянии следует обработать одним из глифосатсодержащих гербицидов (Торнадо 500 или Ураган Фортэ с нормой расхода препарата 3–4 л/га). Гербициды сплошного системного действия проникают в растение через фотосинтезирующие органы, затем по сосудам попадают в корневую систему, где происходит воздействие препарата на ткани растения. Вначале отмирает корень, затем надземная часть растения желтеет. Через 15–20 дней в зависимости от восприимчивости видов нежелательные растения погибают, засоренный участок желтеет, что говорит о гибели сорняков. После полного пожелтения приступают к следующим работам. Если участок находится в запущенном состоянии, затруднена работа опрыскивателя на неокультуренной почве, гербицидную обработку можно провести по вегетирующим сорнякам после вспашки и культивации, после отрастания сорных растений на высоту 15–20 см.

По периметру плодового сада необходимо провести огораживание территории. Для этого можно использовать ячеистые панели из металлической сетки (размер 2х2,5 м), которые крепятся на металлические столбы (высота 3 м). За пределами изгороди размещается садозащитная полоса.

Система предпосадочной подготовки почвы под сад (ее окультурирование, улучшение) включает: планировку (выравнивание) почвенной поверхности; уничтожение сорной растительности; внесение удобрений в зависимости от почвенного плодородия и требований плодовых культур; применение мелиорирующих материалов; глубокую обработку почвы (вспашка и рыхление на значительную глубину).

Удобрения – органические и минеральные перед посадкой вносят в дозах согласно показателям агрохимических обследований. На каждый гектар требуется около 150–200 т твердых органических удобрений (компост, навоз). При отсутствии органических удобрений можно на участке будущего сада выращивать сидераты с последующей их заделкой в почву как зеленые удобрения. Обязательно вносятся фосфорные и калийные минеральные удобрения в дозах 150–220 кг д.в./га. Азотные удобрения следует вносить весной по посадкам.

Затем проводится глубокая вспашка на глубину 25–30 см с почвоуглублением на 45–60 см (на корпусе плуга устанавливают специальные рыхлящие рабочие органы). После предпосадочной обработки почвы проводят внутриквартальную разбивку почвенной поверхности под посадку плодовых деревьев. Оконтурирование кварталов осуществляют с помощью геодезических приборов. Внутриквартальную разбивку можно проводить разными способами: визированием, по шнуру, с применением средств механизации (рисунки 48–51).



Рисунок 48 – Планирование контуров площади участка под промышленный плодовый сад. Оконтуривание кварталов плодового сада



Рисунок 49 – Участок под плодовый сад после внесения органических и минеральных удобрений, известковых материалов с последующей запашкой



Рисунок 50 – Структура почвы после ее подготовки для посадки плодовых насаждений



Рисунок 51 – Планировка (выравнивание поверхности почвы) при подготовке для посадки плодовых деревьев

Техника посадки саженцев плодовых деревьев

Посадка саженцев. Оптимальные сроки посадки в условиях региона с 15 октября по 15 ноября или апрель.

От качества посадочного материала зависит приживаемость деревьев в саду, их рост и развитие, урожайность плодов. Для посадки пригодны саженцы здоровые, стандартные, выращенные на устойчивых, районированных для данной зоны плодового подвоях, свободных от вредителей и болезней, особенно карантинных вредных организмов.

Возраст саженцев зависит от зоны плодового подвоя и силы роста подвоя. Для пальметных садов на юге используют однолетки, в средней зоне – двулетки. Однако некоторые сорта и в однолетнем возрасте хорошо формируют крону. Поэтому и в средней зоне для посадки семечковых пород на сильнорослом подвое используют однолетние саженцы.

При перевозке саженцев корни нужно оберегать от подсушивания, подмерзания, механических повреждений.

Подбирая саженец, следует обратить внимание на его состояние: молоденькое деревце должно быть здоровым, с хорошей корневой системой, свободным от вредителей и болезней. Листья перед посадкой следует удалить (рисунок 52).



Рисунок 52– Саженцы плодовых деревьев

До посадки саженцы следует беречь от подсушивания, корни можно окунуть в «болтушку» из глины, прикопать или ненадолго погрузить в воду. Полезно обмакнуть корневую систему саженца в глиняную болтушку, приготовленную из 10 л воды, в которую добавлен 1 кг глины. После того, как

болтушку хорошо размешают, в нее добавляют стимулятор роста Корневин из расчета 1 г на 10 л болтушки. Такого количества хватает для обмакивания корней у 100 саженцев.

Основные способы и техника посадки

- 1) Вручную в ямы, сделанные ямокопателем ЯВС-60;
- 2) Траншейный способ – под будущие ряды создают борозды глубиной до 55–60 см, заполняют их удобрениями и перемешанной почвой;
- 3) Экскаваторный способ – под ряды будущих деревьев выкапывают глубокие, до 1 м, экскаваторные траншеи, заполняют их органическими и минеральными удобрениями, разрыхленной почвой;
- 4) Механизированный способ с использованием машины МПС-1 с маркерами, агрегируемой с трактором.

Размеры посадочной ямы для плодовых деревьев зависят от породы, сорта и возраста саженца: глубина около 60–70 см, диаметр – 80 см. Непогодородный грунт выбрасывают, на дно ямы кладут дренаж из камней и песка, заполняют ее плодородной землей и перегноем с добавлением фосфорных и калийных удобрений. Состав смеси может быть таким: по одной части торфа, перегноя и песка с добавлением 0,5 кг нитрофоски (из расчета на один саженец). На одну посадочную яму расходуется по 10 кг такой плодородной смеси. Ни в коем случае не рекомендуется использовать свежий навоз.

В посадочную яму, наполовину заполненную, вбивают кол длиной до 1,5 м, к нему с северной стороны ставят саженец, его корни расправляют, засыпают землей, притаптывают и обильно поливают водой. Полив проводят пресной водой с температурой не ниже 10 °С в количестве 10–20 л на каждый саженец. После полива лунку мульчируют перегноем слоем 5–8 см. Саженцы подвязывают к опоре мягкой пластиковой трубкой «восьмеркой» в двух уровнях. Место прививки должно быть на 7–10 см выше уровня почвы. Каждый ствол обязательно защищают пластиковой сеткой от мышевидных грызунов и зайцев (рисунки 53–56).

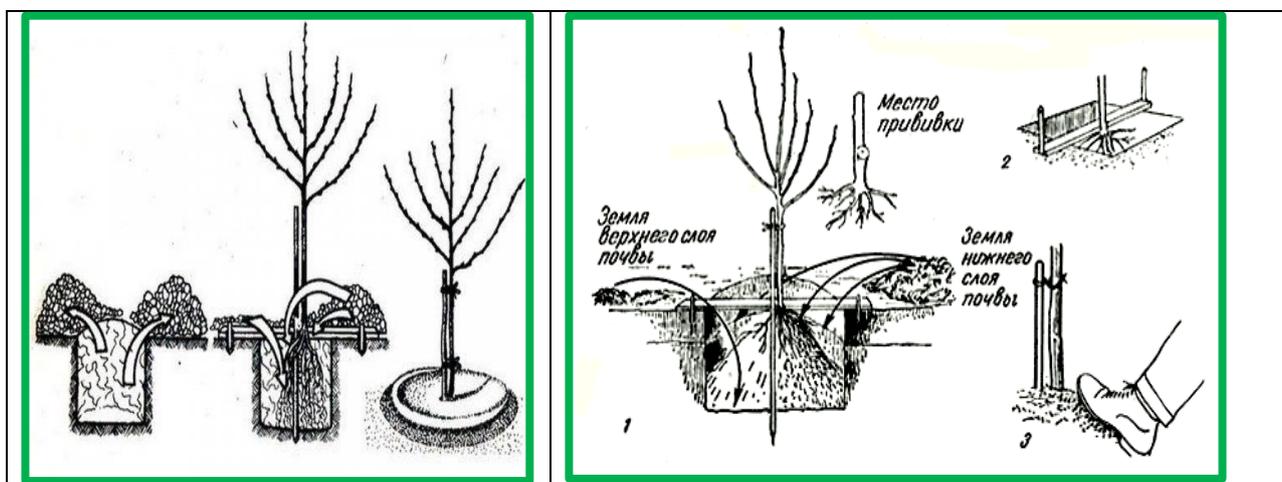


Рисунок 53 – Техника посадки саженцев плодовых деревьев



Рисунок 54 – Посадка саженцев плодовых деревьев вручную в ямы, сделанные ямокопателем ЯВС-60



Рисунок 55 – Посадка саженцев плодовых деревьев траншейным способом



Рисунок 56 – Молодой плодовый сад с капельным орошением

Задание 2. Составить календарный план мероприятий по окультуриванию участка и посадке саженцев.

Таблица 20 – План мероприятий по окультуриванию участка для размещения плодовых насаждений и посадке саженцев

Агротехническое мероприятие	Срок выполнения	Техника, оборудование, материалы

Задание 3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1) Перечислите технологические приемы по окультуриванию участка для размещения плодового сада интенсивного типа.
- 2) Расскажите о системе подготовки почвы для посадки саженцев плодовых культур.
- 3) Расскажите о требованиях к качеству посадочного материала плодовых растений.
- 4) В чем заключаются способы посадки саженцев плодовых растений?
- 5) Опишите расходные материалы, необходимые для окультуривания участка под плодовый сад и посадки саженцев.

Материалы и оборудование: Справочная литература; фотослайды; презентации.

4.11 Лабораторная работа 11 (4 ч)

ПЛАНИРОВАНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УХОДУ ЗА ПЛОДОНОСЯЩИМ САДОМ

Цель работы: Разработка технологической схемы по уходу за плодоносящим садом интенсивного типа.

Задания по выполнению лабораторной работы:

- 1) Изучить рекомендации по технологическим приемам ухода за пловым садом интенсивного типа.
- 2) Составить календарный план агротехнических мероприятий по уходу за плодоносящими насаждениями.
- 3) Ответить на контрольные вопросы.

Задание 1. Изучить рекомендации по технологическим приемам ухода за пловым садом интенсивного типа.

Технология ухода за плодоносящим садом интенсивного типа

Технология содержания плодовых насаждений в современном интенсивном саду включает следующие элементы.

- Система содержания почвы в саду.
- Система удобрения плодовых деревьев.

- Система орошения плодового сада.
- Система защиты растений.
- Формирование крон и обрезка плодовых деревьев.
- Уборка урожая плодов.

Системы содержания почвы в саду

В промышленном саду первостепенное значение имеет уход за приствольной полосой и междурядьями.

Содержание приствольной полосы. В первые годы после посадки необходимо создать условия для быстрого развития корней в более глубоких слоях почвы. Это достигается глубокой обработкой почвы ближе к приствольной полосе, а также удобрением и орошением приствольных кругов или полос, где размещается основная масса корней.

Ширина приствольной полосы у молодого сада должна превышать ширину кроны на 1,0–1,5 м. Уход за приствольной полосой заключается в накоплении и сохранении питательных веществ и влаги в зоне размещения корней, улучшении структуры почвы и ее водно-воздушного режима, уничтожении корневой поросли и сорняков. Поэтому, независимо от системы содержания почвы в междурядьях сада, приствольная полоса должна быть свободной от любой растительности. Для обработки почвы в приствольных полосах используют садовые фрезы, агрегатируемые с трактором, культиваторы с выдвигной секцией.

Приствольные полосы обрабатывают на глубину 8–12 см с использованием фрез, например, ФА-0,76, ФСН-0,9Г, разрыхляющих почву, выравнивающих ее поверхность, уничтожающих сорняки.

В садах интенсивного типа из-за плотного размещения деревьев в рядах применение садовых фрез не решает проблему содержания почвы, так как возрастает риск повреждения стволов плодовых деревьев. В таких садах содержать почву в приствольных полосах приходится вручную с периодическим использованием гербицидов сплошного действия. Их применяют с помощью специального опрыскивателя при условии защиты плодового дерева от попадания рабочего раствора: весной или летом сорные растения в вегетирующем состоянии следует обработать одним из глифосатсодержащих гербицидов (Торнадо 500, 2–4 л/га или Ураган Фортэ).

Осенью перед наступлением устойчивых заморозков почву в приствольных полосах следует замульчировать торфом или перегноем слоем 10 см для защиты от морозов, особенно этот прием необходим в молодом саду. При мульчировании в почве лучше сохраняется влага, улучшается тепловой режим, необходимый для улучшения деятельности почвенных микроорганизмов, накапливаются органические вещества, сохраняется структура почвы.

Содержание междурядий. В практике садоводства применяют такие системы содержания почвы междурядьях плодового сада: черный пар, паросидеральная система, задернение, дерново-перегнойная система, система междурядных культур. Эти системы используют как в чистом виде, так и в разных сочетаниях.

Черный пар. Распространенный способ содержания почвы в саду в зонах неустойчивого увлажнения. Особенно важно применения пара в первый год после закладки сада в период приживания саженцев, привитых на карликовых подвоях. Черный пар обеспечивает благоприятный для плодовых растений водный режим почвы, активизирует деятельность микроорганизмов. С улучшением физических свойств почвы изменяется режим питания. Плодовые деревья лучше сохраняются в суровые зимы, меньше повреждаются мышами. Урожай плодов в 1,5–2,0 раза выше, чем при залужении. Однако есть и минусы. Длительное содержание почвы в саду под черным паром приводит к снижению плодородия, ухудшению структуры почвы, усиливается ветровая и водная эрозия. С экономической точки зрения черный пар – наиболее дорогой способ содержания почвы. Почву приходится пахать, многократно культивировать, вносить удобрения (рисунок 57).



Рисунок 57 – Содержание почвы в саду под черным паром

Паросидеральная система. Дорогостоящее внесение органических удобрений можно заменить выращиванием сидеральных культур в междурядьях сада с последующей их заашкой в зеленом виде. Такое содержание почвы в саду и получило название паросидеральной системы. Заашка 1 т сидератов заменяет внесение 300–400 кг навоза, увеличивает содержание подвижного фосфора на глубине до 50–80 см. Этот способ содержания почвы получил широкое распространение в садах средней полосы. Сидеральные культуры высевают весной, летом или осенью. Остальное время держат под черным паром. Весенние посевы сидератов заашивают летом. Летние посевы трав (июнь – июль) с заашкой осенью дают положительный эффект во влажное лето или при орошении сада. При таком способе деревья хорошо подготавливаются к зиме, в лучшие сроки в почву возвращается накопленный травами азот. Используют однолетние травы, люпин, вику, горох, вико-овсяную смесь. Сеют зерновыми сеялками, заашивают в фазе бутонизации – цветения, предварительно измельчают ротационными косилками или дискованием. При заашке сидератов весной вносят азота около 100 кг д.в./га (рисунок 58).



Рисунок 58 – Содержание почвы в саду: паросидеральная система

Задернение (залужение). Наиболее простой и дешевый способ содержания почвы в саду. При такой системе междурядья заняты естественным травостоем или сеянными травами, которые периодически скашивают и вывозят из сада. Приствольные полосы шириной не менее 1,5–2,0 м и содержат под черным паром. Задернение бывает длительным и кратковременным (1,5–2,0 года). Иногда его делают через ряд. Посев трав делают через четыре-пять лет после посадки сада, когда корни плодовых деревьев проникнут в более глубокие слои почвы. Для залужения используют травосмеси из злаковых и бобовых культур (клевер с тимофеевкой, люцерну с райграсом, эспарцет, овсяницу луговую с мятликом луговым). Травы сеют ранней весной в чистом виде или с подсевом вико-овсяной смеси. Залужение способствует сохранению и повышению плодородия почвы. Залужение способствует ранней весной и в дождливые периоды успешно проводить в саду работы по уходу за деревьями. В таком саду улучшается окраска и лежкость плодов, повышается в них содержание витаминов. Однако длительное залужение в саду снижает влажность почвы, уменьшает аэрацию, содержание питательных веществ и растворимых соединений фосфора. Вследствие этого ослабляется рост деревьев, появляются солнечные ожоги, урожай снижается, усиливается периодичность плодоношения, плоды становятся мельче. Задернение способствует появлению мышей. Эти негативные стороны залужения можно снизить дополнительным орошением и удобрением (рисунок 59).



Рисунок 59 – Содержание почвы в саду: задернение (залужение) междурядий

Дерново-перегнойная система. Перспективна в северных и западных районах, где выпадает более 600–650 мм осадков в год. Задернение междурядий проводят не раньше пятого-шестого года после посадки, в основном злаковыми травами с небольшой корневой системой. Это смеси из трех-пяти компонентов (мятлик луговой, овсяница луговая, райграс, тимофеевка луговая). Начиная со второго года после посева травы систематически скашивают косилками до пяти-восьми раз за вегетацию и оставляют в виде мульчи. Положительное влияние мульчирующей подстилки начинает проявляться по мере ее накопления на третий-четвертый год после внедрения этой системы. При толщине мульчи 4–5 см влажность почвы выше, чем по черному пару, в 1,5 раза повышается содержание гумуса, фосфорной кислоты, доступной растениям. Почва под мульчей не сильно нагревается и не промерзает. Возрастает воздухопроницаемость, накапливаются дождевые черви. Создаются хорошие условия для развития корневой системы. Урожай и качество плодов выше, чем при других системах содержания почвы. Но при такой системе нужно следить за водным режимом в саду. Чем чаще и ниже скашивают траву, тем меньше расход воды на испарение. В связи с этим не допускать в сухое лето отрастания травы более 8–12 см, в дождливое лето число скашиваний сокращают, чтобы травы использовали избыток влаги. Для сбалансированного питания необходимо вносить азота не менее 80–100 кг д.в./га. Экономически

дерново-перегнойная система выгоднее всех других систем, при ней снижается себестоимость продукции.

Междурядные культуры в молодом саду. Плодовые деревья осваивают отведенную им площадь питания в течение пяти-восьми лет после посадки, поэтому междурядья можно занимать другими культурами для получения дополнительной продукции из сада. Вводить междурядные культуры можно только при ширине междурядий не менее 7 м и начиная со второго года посадки деревьев. Междурядные культуры не должны угнетать плодовые деревья, создавать трудности для механизированных работ в саду, а также не иметь общих с плодовыми растениями вредителей и болезней. Для выращивания в междурядьях сада пригодны некоторые пропашные и овощные культуры, которые мало конкурируют с плодовыми деревьями. Картофель ранний, редис, перец, баклажан, томат, салат, травы однолетние на зеленый корм. Не рекомендованы многолетние травы, свекла кормовая и сахарная, зерновые культуры, кукуруза, подсолнечник, ягодные культуры. В интенсивных садах на слаборослых подвоях междурядные культуры не выращиваются.

Обработка почвы в саду. Обработка почвы в саду состоит из зяблевой вспашки на глубину 18–20 см, весеннего боронования и четырех-шести культиваций в течение вегетации. Обработка почвы не должна повредить корневую систему деревьев. В плодоносящих садах глубина вспашки 15–18 см. Ближе к приствольной полосе пахут не глубже, чем на 10–12 см. После длительного перерыва в обработке почвы из-за залужения или мульчирования пахут на 4–6 см мельче рекомендуемой глубины. Ранней весной почву боронуют, летом культивируют четыре-шесть раз дисковыми боронами.

Система удобрения плодовых деревьев

Высокие и стабильные урожаи нельзя получать без рационального применения удобрений. При соблюдении всего комплекса агромероприятий внесение удобрений может увеличить урожай плодов на 30–50 %. Удобрения улучшают водно-физические свойства почвы, активизируют жизнедеятельность микроорганизмов, повышают долговечность и зимостойкость плодовых деревьев, способствуют преодолению периодичности плодоношения.

Потребность в элементах питания определяют по выносу из почвы азота, калия и фосфора. В современных интенсивных садах при урожайности в 40 т/га вынос азота достигает 40–50 т/га, подвижных

форм фосфора 15–20, калия 60–70 т/га. При формировании урожая на одну часть фосфора затрачивается в среднем по три части азота и калия. В среднем 1 т плодов и ягод выносит из почвы 3,5–4,5 кг азота, 1,6–2,0 кг фосфора, 4,0–4,5 кг калия.

По результатам анализов почв и листовой диагностики устанавливают оптимальные дозы удобрений для каждого участка. Органические удобрения (навоз, перегной, компосты) на окультуренных и богатых почвах вносят один раз в два-три года по 30–40 т/га, на бедных до 50–60 т/га. На супесчаных и песчаных почвах органику лучше применять меньшими дозами через год. Навозную жижу и птичий помет вносят соответственно по 10–30 т/га и по 1–5 т/га с заделкой в почву.

Среднегодовые дозы удобрений в плодоносящих садах на подзолистых, дерново-подзолистых почвах в расчете на 1 га: азотные 180 кг д.в., фосфорные 120 кг д.в., калийные 180 кг д.в. Под молодые деревья удобрения вносят в приствольный круг или полосу, занятую корневой системой, которая у молодых деревьев выходит за проекцию кроны. Нормы удобрений зависят от плодородия почвы, возраста сада, от предпосадочной заправленности органическими и минеральными удобрениями. В среднем дозы удобрений рассчитывают на 1 кв.м приствольного круга.

В плодовом саду широко используют аммиачную селитру (33–34 % азота), мочевины (46 % азота), сульфат аммония (21 % азота), простой суперфосфат (18 % фосфора), двойной суперфосфат (37–48 % фосфора), фосфоритную муку (16–23 % фосфора), калийную соль (30–40 % калия), хлорид калия (55–60 % калий). Сложные минеральные удобрения: нитрофоска (10–13 % азота + 10–13 % калия + 10–12 % фосфора) и аммофоска (10–12 % азота + 45–50 % фосфора).

Сроки внесения удобрений. Большинство азотных удобрений хорошо растворимы в воде, поэтому их вносят ежегодно, в виде подкормок в весенне-летний период. Их рассеивают по поверхности почвы разбрасывателями с последующей заделкой культивацией. Фосфорные и калийные удобрения вносят в зону активной корневой системы плодовых культур, их желательно заделать на глубину 40–50 см. Очаговое внесение при помощи машины инжекторного типа или опрыскивание специальными машинами. Фосфорно-калийные удобрения чаще всего дают один раз в два-четыре года увеличенными дозами. Микроэлементы применяют один раз в два-три года. Некорневые подкормки дополняют корневое питание. Поступление

питательных веществ происходит через стебли и листья. Наиболее эффективно опрыскивание азотными удобрениями и растворами микроэлементов. Используют борную кислоту (0,005 %), сульфат цинка (0,025–0,05 % + 0,15 % гашеной извести), сульфат марганца (0,1–0,5 %), хелаты железа.

Азот, внесенный осенью, способствует снижению зимостойкости деревьев. Фосфорные и калийные удобрения вносят под основную обработку почвы осенью.

Система орошения плодового сада

Влага в садах должна быть легкодоступной. Ее количество определяется по разности между наименьшей влагоемкостью (НВ) и влажностью завядания. Для получения высокой урожайности содержание влаги в почве должно быть выше уровней: 75–80 % НВ на тяжелых глинистых почвах и 70–75 % НВ на суглинистых почвах, 60–65 % НВ на легких почвах в зоне размещения основной массы корней.

Плодовые насаждения в течение вегетации расходуют воды от 3200 до 5000 куб. м/га. Эти показатели включают расход влаги на транспирацию и процессы обмена, а также на испарение с поверхности почвы и на сток воды в глубокие слои почвы. Все агроприемы по уходу за почвой должны быть направлены на снижение потерь влаги при испарении, сток за пределы участка. Такие агроприемы способствуют сохранению влаги: содержание почвы в рыхлом и свободном от сорняков состоянии, внедрение дерново-перегнойной системы содержания, задержание талых вод, мульчирование почвы и т. д.

Наибольшие потери влаги происходят в результате транспирации воды листьями. Среднесуточная интенсивность транспирации верхней стороны листа яблони составляет 7,1 мг/час, нижней 23,2 мг/час. Расход воды растениями зависит от метеоусловий, возраста насаждений, густоты посадки, нагрузки плодами, уровня агротехники, системы содержания почвы и т. д.

Для поддержания водоснабжения растений на необходимом уровне в садах проводят **вегетационные и влагозарядковые поливы**. Влагозарядковые поливы имеют огромное значение в районах с небольшим количеством зимних осадков и при значительном иссушении почвы в летний период. Такие поливы обеспечивают достаточное количество влаги для прохождения фенологических фаз весеннего периода, высокая теплоемкость воды способствует меньшему промерзанию верхних слоев почвы, обеспечивается хорошая перезимовка растений, улучшаются условия для роста поглощающих корней. Почву промачивают на глубину до 1,5–2,0 м, поливная норма – 1500–2000 куб. м/га.

Сроки проведения вегетационных поливов приурочены к важным фенологическим фазам растений: **цветение, рост побегов, перед июньским опадением завязи, период активного роста плодов**. Поливные нормы зависят от гранулометрического состава почвы и возраста насаждений. На тяжелых по гранулометрическому составу почвах на 1 га сада расходуют от 800 до 1000 куб. м воды, на легкосуглинистых 500–600 куб. м. В молодых садах поливные нормы на 25–30 % меньше.

В интенсивных садах используют следующие способы полива: по бороздам, дождевание, капельный, внутрипочвенный. **Полив по бороздам** применяют в засушливых районах на участках с ровным рельефом. В междурядьях сада параллельно рядам культиватором с бороздоделателями нарезают борозды шириной до 35 см с глубиной 15–18 см. В борозды подают воду из оросительной установки (могут быть бочки с водой большой емкости). **Дождевание** применяют на всех основных видах рельефа и почв. Повышает влажность воздуха. Проводят стационарными дождевальными системами, оснащенными аппаратами типа «Роса». **Капельный и подпочвенный способы орошения.** При капельном орошении осуществляется прерывистая или непрерывная медленная подача воды в корнеобитаемую зону дерева по постоянной сети трубопроводов через капельницы, размещенные по две-три под кроной дерева в радиусе 1 м. Капельницы располагают над поверхностью почвы или под землей на глубине 30 см. При таком поливе расход воды уменьшается в 1,5 раза по сравнению с дождеванием, происходит локальное увлажнение почвы непосредственно в зоне обитания корней, обеспечивается возможность автоматизации полива. Капельное орошение наиболее эффективно (рисунок 60).



Рисунок 60 – Капельный полив плодовых деревьев

Формирование крон и обрезка плодовых деревьев

Обрезка дает возможность активно и быстро регулировать рост, продуктивность, долговечность, зимостойкость деревьев, а также качество продукции.

В молодом саду основная задача обрезки – формирование прочной кроны, способной выдержать большой урожай. Крона должна быть компактной, с хорошим освещением всех ее частей, удобной для механизированного ухода за садом и уборки урожая. После формирования кроны задачи обрезки меняются. В

плодоносящем саду систематической обрезкой поддерживают ежегодную урожайность и высокое качество. Обрезка дает возможность активно и быстро регулировать рост, продуктивность, долговечность, зимостойкость деревьев, а также качество продукции (рисунок 61).



Рисунок 61 – Уход за плодовыми насаждениями: обрезка деревьев

Следует предусмотреть мероприятия по укрытию от заморозков и града в период возвратных заморозков или ранних осенних морозов (рисунок 62).



Рисунок 62 – Уход за плодовыми насаждениями: укрытие от заморозков и града

Уборка урожая плодов

Этот период очень ответственный и напряженный в саду. Неправильная и несвоевременная уборка приводит к большим потерям урожая и снижению качества плодов. Предполагаемую урожайность можно определить, подсчитав среднее количество плодов на дереве и массу одного плода. Сроки созревания у разных сортов различны. Сорта яблони и груши делятся на летние, осенние и зимние сорта других плодовых культур на ранние, средние и поздние. Различают **съемную и потребительскую зрелость** плодов. У летних сортов они совпадают, у осенних и зимних потребительская зрелость наступает на один-три месяца позже съемной. Плоды убирают в состоянии съемной зрелости. К этому времени у них заканчиваются процессы роста и накопления питательных веществ, они приобретают свойственные сорту окраску и размер. Плодоножка легко отделяется в месте прикрепления к ветке. Плоды летних сортов яблони и груши снимают, когда семена еще белые, осенних – когда семена до половины приобретают коричневую окраску. У сортов зимнего срока потребления семена в плодах к съему имеют коричневый цвет.

Более объективную оценку дают по йодкрахмальной пробе. Для этого плод разрезают поперек, ткани окрашивают 1%-ным раствором йода в йодиде калия (реактив на крахмал). Оценка содержания крахмала проводят по пятибалльной шкале: 5 баллов – крахмала много, плоды незрелые; 1 балл – крахмала нет или его следы, плоды перезрели. Для длительного хранения плоды собирают при оценке пробы в 3–4 балла (не синеют ткани в зоне семенных камер и плодоножки). Для кратковременного хранения и перевозок – в 1–2 балла (мякоть желтеет, не синея).

Плоды убирают способами: **Ручной способ** – индивидуальный или групповой (рисунок 63). **Поточная технология уборки** – после съема плоды укладывают в тару на передвижных платформах (рисунки 64, 65).

После уборки плоды калибруют, удаляют нестандарт и поврежденные. Укладывают в тару для реализации или на хранение.



Рисунок 63 – Сбор плодов ручным способом в тару для яблок



Рисунок 64 – Уборка урожая яблок в плодоносящем промышленном саду интенсивного типа



Рисунок 65 – Уборка урожая яблок с помощью плодуборочного комбайна

Задание 2. Составить календарный план агротехнических мероприятий по уходу за плодоносящими насаждениями (таблица 21).

Таблица 21 – Календарный план технологических операций по уходу за плодоносящими насаждениями (площадь 10 га, 15 га)

Агротехническое мероприятие	Срок исполнения	Материалы, норма расхода	Требуется всего	Примечание

Задание 3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1) Какие системы содержания почвы применяют в практике современного садоводства?
- 2) В чем заключается роль элементов минерального питания плодовых растений?
- 3) Предложите систему удобрения промышленного плодового сада.
- 4) Расскажите об особенностях водного режима в промышленном плодовом саду.
- 5) Как организовать уборку урожая плодов в промышленном плодовом саду.

Материалы и оборудование: Справочная литература; фотослайды; презентации, плакаты, схемы.

5 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

5.1 Общие требования безопасности

5.1.2 К работе в лаборатории допускаются студенты, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

5.1.3 Нельзя находиться в лаборатории в верхней одежде, приносить с собой еду и напитки. В лаборатории запрещается принимать пищу, пить воду.

5.1.4 Студентам запрещается работать в лаборатории без присутствия преподавателя или лаборанта, а также в неустановленное время без разрешения преподавателя.

5.1.5 Лица, допущенные к работе в лаборатории, должны соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, расписание учебных занятий, установленные режимы труда и отдыха.

5.1.6 Во время работы в лаборатории требуется соблюдать чистоту, порядок и правила охраны труда.

5.1.7 Рабочее место следует поддерживать в чистоте, не загромождать его посторонними и побочными вещами. Необходимо подготовить свое рабочее место, убрать с проходов и из-под ног мешающие и не относящиеся к работе предметы.

5.1.8 Исключить небрежность в одежде и внешнем виде, которая может привести к повреждению гербарного материала и объектов коллекции, а также создать возможность повреждения микроскопа.

5.1.9 Для выполнения лабораторной работы можно приступить только после получения инструктажа по технике безопасности и знакомству с методикой ее проведения, и с разрешения преподавателя.

5.1.10 Приступая к работе, необходимо: осознать методику работы, правила ее безопасного выполнения; проверить наличие материалов и оборудования, которые указаны в методике работы.

5.1.11 При работе в лаборатории следует соблюдать следующие требования: выполнять работу нужно аккуратно, добросовестно, внимательно, быть наблюдательным, рационально и правильно использовать время, отведенное для работы.

5.1.12 Необходимо четко выполнять инструкции к лабораторным занятиям. Для выполнения задания пользоваться только теми приборами, которые вам дал преподаватель или лаборант.

5.1.13 Запрещено включать какое-либо оборудование и приборы без предварительной проверки их преподавателем или лаборантом; прикасаться мокрыми руками к оборудованию и аппаратам.

5.1.14 Работу с биологическим материалом проводить аккуратно, не допуская повреждения гербарного материала и объектов коллекции насекомых.

5.1.15 По окончании работы следует привести в порядок свое рабочее место: освободить поверхность рабочего лабораторного стола, собрать раздаточный материал и поместить его в шкафы.

5.2 Требования техники безопасности в аварийных ситуациях

5.2.1 При неисправности в работе электроприбора (например, подсветка в микроскопе) необходимо обратиться к преподавателю. Чинить самостоятельно приборы запрещается. При любых случаях сбоя в работе электронного и электрического оборудования необходимо сообщить об этом преподавателю или лаборанту.

5.2.2 В случае возникновения аварийной ситуации или опасности для своего здоровья или здоровья окружающих людей, обесточьте и покиньте помещение.

5.2.3 При обнаружении в помещении лаборатории запаха гари, дыма, искрени в разъеме «розетка-штепсель» прекратите работу, сообщите об этом преподавателю или лаборанту.

5.2.4. В случае возникновения пожара в аудитории немедленно поднимите тревогу, сообщите преподавателям в ближайших аудиториях. При возникновении пожара, прежде всего надо выключить все нагревательные приборы, затем тушить пламя

5.2.5 Немедленно покиньте помещение через ближайший эвакуационный выход. Если на пути выхода сильное задымление, закройте нос, рот любой тканью (носовой платок, шарф, вязанная шапочка) и дышите через них (желательно чтобы они были смочены водой).

5.2.6 Не допускать загромождения путей эвакуации (проходы, коридоры, тамбуры, лестничные клетки, окна)

5.2.7. При получении учащимся травмы оказать первую помощь пострадавшему, сообщить об этом администрации учреждения, при необходимости отправить пострадавшего в ближайшее лечебное учебное учреждение.

5.3 Правила работы с микроскопом

5.3.1 Световой, или оптический, микроскоп – это прибор, при помощи которого получают увеличенное обратное изображение изучаемого предмета.

5.3.2 Главную часть микроскопа составляет оптическая система, вспомогательными служат осветительные и механические устройства.

5.3.3 К оптической системе относят объективы и окуляр. Окуляр состоит из двух линз, вставленных в цилиндр, на котором обозначено увеличение. Через окуляр, как через лупу, рассматривают изображение предмета, полученное от увеличения при помощи объектива.

5.3.4 Осветительное устройство служит для направления света на объект и регулирования силы освещения. К этому устройству относят зеркало, ирисовую диафрагму и конденсор. Зеркало подвижно закреплено в полукруглой вилке, одна его поверхность плоская, другая – вогнутая. При слабом источнике света используют вогнутую поверхность, при ярком освещении – плоскую.

Правильное использование осветительного устройства позволяет получить четкое и хорошо освещенное изображение изучаемого объекта.

5.3.5 Механическое устройство включает: штатив, столик и механизм для точной установки (наводки). Штатив состоит из основания (подставки) и тубусодержателя (ручки, дуги). Основание придает устойчивость микроскопу. В тубусодержатель вставлен тубус (труба) с цилиндром окуляра. Переносят микроскоп только за тубусодержатель, поддерживая при этом микроскоп снизу.

5.3.6 Перед началом работы микроскоп следует осмотреть, вытереть от пыли мягкой салфеткой объективы, окуляр, зеркало. Микроскоп устанавливают на ровной поверхности, на расстоянии от края стола и во время работы не сдвигают с установленного места.

5.3.7 Перед включением микроскопа необходимо проверить, установлен ли регулятор яркости в начальное положение (минимум интенсивности свечения). Этим обеспечивается более длительный срок работы лампы. Нельзя без необходимости включать и выключать освещение.

5.3.8 Для начала работы с микроскопом положить объект исследования на предметный столик так, чтобы изучаемый объект находился под объективом. Используя винт настройки, опустить объектив максимально близко к объекту.

5.3.9 Основные аварийные ситуации: отключение освещения, отказ механической части, повреждения корпуса микроскопа. О всех аварийных ситуациях немедленно ставится в известность заведующего лабораторией. При всех повреждениях корпуса микроскопа следует отключить световой шнур. Замену ламп и ремонт проводит инженер.

5.3.10 По окончании работы с увеличением необходимо поднять объектив, снять с рабочего столика объект исследования, протереть чистой салфеткой все части микроскопа, накрыть его полиэтиленовым пакетом и поставить в шкаф.

Лица, допустившие невыполнение или нарушение инструкций по охране труда, привлекаются к дисциплинарной ответственности в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и, при необходимости, подвергаются внеочередной проверке знаний и норм и правил охраны труда.

6 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Плодоводство: учебник / В. А. Потапов, В. В. Фаустов, Ф. Н. Пильщиков [и др.] – Москва: Колос, 2000. – 432 с. ISBN 5-10-003281-2.
2. Питомниководство садовых культур: учебник / под ред. Н. П. Кривко. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 368 с. ISBN 978-5-8114-8684-7.
3. Плодоводство и овощеводство: учеб. пособие / Ю. В. Трунов [и др.]; ред. Ю. В. Трунов. – Москва: КолосС, 2008. – 463 с. ISBN 978-5-9532-0577-1
4. Практикум по плодоводству / Ю. В. Трунов [и др.] – Москва: КолосС, 2006. – 208 с. ISBN 5-9532-0365-9.
5. Защита растений от вредителей: учебник / под ред. Н. Н. Третьякова, В. В. Исаичева. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 528 с. ISBN 978-5-8114-1126-9.
6. Защита растений от болезней [Текст]: учебник / В. А. Шкаликов, О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев [и др.]; ред. В. А. Шкаликов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: КолосС, 2010. – 404 с. ISBN 978-5-9532-0767-6.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Плодоводство: учебник / В. А. Потапов, В. В. Фаустов, Ф. Н. Пильщиков [и др.]. – Москва: Колос, 2000. – 432 с. ISBN 5-10-003281-2.
- 2 Питомниководство садовых культур: учебник / под ред. Н. П. Кривко. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 368 с. ISBN 978-5-8114-8684-7.
- 3 Плодоводство и овощеводство: учеб. пособие / Ю. В. Трунов [и др.]; ред. Ю. В. Трунов. – Москва: КолосС, 2008. – 463 с. ISBN 978-5-9532-0577-1
- 4 рактикум по плодоводству / Ю. В. Трунов [и др.] – Москва: КолосС, 2006. – 208 с. ISBN 5-9532-0365-9.
- 5 Защита растений от вредителей: учебник / под ред. Н. Н. Третьякова, В. В. Исаичева. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 528 с. ISBN 978-5-8114-1126-9.
6. Защита растений от болезней [Текст]: учебник / В. А. Шкаликов, О. О. Белошапкина, Д. Д. Букреев [и др.]; ред. В. А. Шкаликов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: КолосС, 2010. – 404 с. ISBN 978-5-9532-0767-6.
- 7 Шепель, П. М. Плодовый сад / П. М. Шепель. – Калининград: Кн. Изд-во, 1994. – 288 с.

Локальный электронный методический материал

Людмила Михайловна Григорович

ПЛОДОВОДСТВО

Редактор С. Кондрашова
Корректор Т. Звада

Уч.-изд. л. 8,1. Печ. л. 6,3.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
236022, Калининград, Советский проспект, 1